

**UNIVERSIDADE NOVE DE JULHO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIDADES INTELIGENTES E
SUSTENTÁVEIS**

JULIANA RODRIGUES MARÓSTICA

Sustentabilidade urbana e indicadores de área verde no município de São Paulo

**São Paulo
2019**

JULIANA RODRIGUES MARÓSTICA

**URBAN SUSTAINABILITY AND GREEN AREA INDICATORS IN THE CITY OF
SÃO PAULO**

Dissertação de Mestrado apresentado ao Programa de Pós-Graduação em Cidades Inteligentes e Sustentáveis da Universidade Nove de Julho – UNINOVE, como requisito para obtenção do grau de **Mestre** em Cidades Inteligentes e Sustentáveis.

Orientadora: Prof.^a Dra. Tatiana Tucunduva Philippi Cortese.

São Paulo

2019

Maróstica, Juliana Rodrigues.

Sustentabilidade urbana e indicadores de área verde no município de São Paulo. / Juliana Rodrigues Maróstica. 2019. 166 f.

Dissertação (Mestrado) - Universidade Nove de Julho - UNINOVE, São Paulo, 2019.

Orientador (a): Prof^ª. Dr^ª. Tatiana Tucunduva Philippi Cortese.

1. Área verde. 2. Cobertura vegetal. 3. Indicadores. 4. Mudanças climáticas. 5. Sustentabilidade urbana.

I. Cortese, Tatiana Tucunduva Philippi. II. Título.

CDU 711.4

**SUSTENTABILIDADE URBANA E INDICADORES DE ÁREA VERDE NO
MUNICÍPIO DE SÃO PAULO**

Por

JULIANA RODRIGUES MARÓSTICA

Dissertação de Mestrado apresentado ao Programa de Pós-Graduação em Cidades Inteligentes e Sustentáveis da Universidade Nove de Julho – UNINOVE, como requisito para obtenção do grau de **Mestre** em Cidades Inteligentes e Sustentáveis.

Prof^a. Dra. Tatiana Tucunduva Philippi Cortese – Universidade Nove de Julho – UNINOVE

Prof. Dr. Carlos Leite – Universidade Nove de Julho – UNINOVE

Prof. Dr. Leonardo Vils – Universidade Nove de Julho – UNINOVE

Prof. Dr. Marcos Silveira Buckeridge - Universidade de São Paulo -USP

São Paulo, 09 de dezembro de 2019.

AGRADECIMENTO

Início agradecendo a Profa. Dra. Tatiana Tucunduva Philippi Cortese, não só pelo apoio e orientação durante toda essa jornada, mas também pela amizade e confiança.

Agradeço aos Drs. Giuliano Locosselli e Maurício Lamano pela esmerada contribuição.

Aos Drs. Leonardo Vils e Carlos Leite, pela valiosa contribuição durante a banca de qualificação, e por terem aceitado o convite para compor a banca da defesa. Estendo os agradecimentos ao Dr. Marcos Buckerigde por, também, ter aceitado esse convite.

A todos os colegas de mestrado da Uninove pela partilha das aflições e conquistas desta caminhada, em especial as amigas Meriellen Nuvolari e Eidy Cavalheiro.

Aos amigos do DEPAVE, agradeço não só pelo aprendizado e convivência, mas pela paciência e colaboração. Em especial a Bárbara Yadoya pela ajuda com os mapas, e a Ingrid Bisterzo e André Lisboa pela parceira.

À minha família, que me acompanha desde os primeiros passos, e que rega minha vida com alegria e me dá forças para superar todos os obstáculos, em especial aos meus pais Carlos e Meire e minha irmã Tatiana, pelo apoio e amor incondicional, além de serem meus exemplos de determinação.

Aos meus menininhos Francisco e Benício, por fazerem parte da minha vida, me enchendo de doçura.

Ao presente que vida me reservou, Cilene, Márcio, Carol e Gabi, pelo amparo e ternura.

À Deus por me devolver a luz dos meus olhos.

“Por fim, porque o melhor vem sempre no final”, ao meu melhor amigo, companheiro, namorado e esposo, por dar sentido a minha vida, e pelos incontáveis momentos alegria e imenso amor.

*“The important thing is not to stop
questioning. Curiosity has its own reason for
existence.”*

Albert Einstein

*“A verdadeira viagem de descobrimento não
consiste em procurar novas paisagens, mas em
ter novos olhos”.*

Marcel Proust

RESUMO

Frente ao contexto das mudanças climáticas, que refletem os problemas enfrentados com a crescente urbanização, e, considerando a redução, e a distribuição insuficiente de espaços verdes na cidade, bem como o seu auxílio ao modo de vida urbano, no que diz respeito a qualidade de vida das pessoas, e ao equilíbrio ambiental das cidades. Que o presente trabalho tem por objetivo analisar os indicadores de área verde e cobertura vegetal do município de São Paulo, a fim de entender como estes interferem na sustentabilidade urbana. Para tal, baseou-se nas pesquisas metodológica e aplicada, construiu-se da base teórica do trabalho por meio de pesquisas exploratória e bibliográfica, já os dados foram coletados com o auxílio da pesquisa documental e observação participante, e utilizou-se o método qualitativo e quantitativo para análise dos dados. Por fim, como resposta à pergunta de pesquisa proposta: Como os indicadores de área verde e cobertura vegetal se relacionam com a sustentabilidade urbana?, considerando os fatores ambientais, sociais e econômicos do município, concluiu-se que a arborização contribui diretamente para a sustentabilidade urbana, visto que, por meio da análise dos mapas, quanto maior arborizada a região, melhor são os indicadores sociais e melhor a valorização econômica de seus imóveis.

Palavras-chave: área verde, cobertura vegetal, indicadores, mudanças climáticas, sustentabilidade urbana.

ABSTRACT

Against the background of climate change, which reflects the problems faced with increasing urbanization, and, considering the reduction, and insufficient distribution of green spaces in the city, as well as its support to the urban lifestyle with regard to quality people's lives, and the environmental balance of cities. That this paper aims to analyze the indicators of green area and vegetation cover of the city of São Paulo, in order to understand how they interfere with urban sustainability. For such, it was based on the methodological and applied researches, the construction of the theoretical basis of the work took place through exploratory and bibliographical researches, since the data were collected through documentary analysis and participant observation, and finally, it was used the qualitative and quantitative method for data analysis. Finally, in response to the proposed research question: How do green area and land cover indicators interfere with urban sustainability? Considering the environmental, social and economic factors of the city, it was concluded that afforestation directly contributes to urban sustainability, since, through map analysis, the larger the tree-lined region, the better the social indicators and the better the economic valuation of their properties.

Keywords: green area, vegetation cover, indicators, climate change, urban sustainability.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Processos antrópicos que contribuem para a geração mudanças climáticas	27
Figura 2. Série Histórica do IAV do município de São Paulo.....	47
Figura 3. Série Histórica das Áreas Verdes do município de São Paulo.....	48
Figura 4. Número Total de Áreas Verdes (km ²).....	49
Figura 5. Crescimento Populacional (em milhões de pessoas) de 2008 a 2019.....	50
Figura 6. Indicadores de Área Verde por Habitante do município de São Paulo.....	51
Figura 7. Gráfico Série Histórica do Total de Áreas Verdes em km ² por Zona do município de São Paulo.	54
Figura 8. Gráfico de Áreas Verdes em km ² por Zona do município de São Paulo com a linha de tendência.	55
Figura 9. Gráfico do percentual (%) Áreas Verdes em km ² por Zona do município de São Paulo.	56
Figura 10. Gráfico Série Histórica do Total de habitantes por Zona do município de São Paulo	57
Figura 11. Gráfico do percentual (%) habitantes por Zona do município de São Paulo	58
Figura 12. Gráfico indicador de áreas verde por habitante por Zona do município de São Paulo.	59
Figura 13. Gráfico de distribuição de áreas verde por extensão territorial.....	60
Figura 14. Gráfico de distribuição de áreas verdes por habitante	61
Figura 15. Gráfico de projeção de áreas verdes à serem implantadas para atingir os índices ideais.....	62
Figura 16. Gráfico de projeção de áreas verdes à serem implantadas para atingir os índices ideais.....	68
Figura 17. Gráfico de projeção de áreas verde a serem implantadas nas Subprefeituras da Zona Norte para atingir os índices ideais.	69
Figura 18. Distribuição de Área Verde, Extensão Territorial e n°. de Habitantes das Subprefeitura da região central.....	70
Figura 19. Gráfico dos indicadores de área verde da Sé, Subprefeituras da Zona Central.	71
Figura 20. Distribuição de Área Verde, Extensão Territorial e n°. de Habitantes das Subprefeituras da Zona Oeste.....	72
Figura 21. Gráfico dos indicadores de área verde das Subprefeituras da Zona Oeste.	73
Figura 22. Distribuição de Área Verde, Extensão Territorial e n°. de Habitantes das Subprefeituras da Zona Sul.	74
Figura 23. Gráfico dos indicadores de área verde das Subprefeituras da Zona Sul.	75
Figura 24. Distribuição de Área Verde, Extensão Territorial e n°. de Habitantes das Subprefeituras da Zona Leste.	77
Figura 25. Gráfico dos indicadores de área verde das Subprefeituras da Zona Sul.	78
Figura 26. Projeções por meio de Regressão dos indicadores de área verde por habitante para o município de São Paulo.	84
Figura 27. Indicador de Cobertura Vegetal (ICV) por Extensão territorial do município	91
Figura 28. Cobertura Vegetal por Extensão Territorial do município.....	92
Figura 29. Percentual de Cobertura Vegetal e de Extensão Territorial do município.....	93
Figura 30. % de Cobertura Vegetal do Território por Região	99
Figura 31. Indicador de Cobertura Vegetal por Região	99
Figura 32. Gráfico de projeção de áreas verdes à serem implantadas para atingir os índices ideais.....	100
Figura 33. Zona Norte - Dados de Cobertura Vegetal Real	103
Figura 34. Gráfico de ICV ideal x Real - Zona Norte	104

Figura 35. Gráfico de ICV ideal x Real - Zona Central	105
Figura 36. Zona Oeste - Dados de Cobertura Vegetal Real	106
Figura 37. Gráfico de ICV ideal x Real - Zona Oeste	107
Figura 38. Zona Sul - Dados de Cobertura Vegetal Real	108
Figura 39. Gráfico de ICV ideal x Real - Zona Sul.....	109
Figura 40. Zona Leste - Dados de Cobertura Vegetal Real.....	110
Figura 41. Gráfico de ICV ideal x Real - Zona Leste.....	111
Figura 42. Áreas de extensão territorial, cobertura vegetal e área verde d do município	120
Figura 43. % do Território, conforme divisão administrativa do município.....	121
Figura 44. % Cobertura Vegetal	121
Figura 45. Áreas verdes / cobertura vegetal: Particulares e Públicas.....	123
Figura 46. Mapa Áreas Urbanas e Áreas Rurais do Município.....	125
Figura 47. Mapas das Áreas Verdes e Cobertura Vegetal: Parques, Arborização Intraquadra e Viária.	129
Figura 48. Déficit de Cobertura Vegetal	131
Figura 49. Déficit de Área Verde	131
Figura 50. Mapas de Índice de Cobertura Vegetal (ICV) e de Áreas Verde (IAVT).....	132
Figura 51. Áreas Urbanas e Rurais.....	136
Figura 52. População de Áreas Urbanas e Rurais	136
Figura 53. Mapas de Índice de Cobertura Vegetal (ICV) e de Áreas Verde (IAVT) das áreas só urbanas.	137
Figura 54. Mapa de Densidade Demográfica e Cobertura Vegetal.....	140
Figura 55. Mapa do Índice Paulista de Vulnerabilidade Social (IPVS)	142
Figura 56. Mapa do Preço dos Imóveis por m ²	144
Figura 57. Mapa da Cobertura Vegetal e Verticalização do município de São Paulo	154
Figura 58. Mapas de Arborização em comparação com o indicador social IPVS.	155
Figura 59. Mapas de Arborização em comparação com a valorização econômica de imóveis e melhor indicador social.	156

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Histórico dos principais acordos internacionais relacionados as mudanças climáticas	23
Tabela 2. Definição de Áreas Verdes Urbanas.....	29
Tabela 3. Objetivos estratégicos e metas do Programa de Metas 2017-2020 da Cidade de São Paulo tratando da cobertura vegetal e arborização.	37
Tabela 4. Estrutura do trabalho.....	42
Tabela 5. Índices recomendados de áreas verdes por habitante	44
Tabela 6. Indicadores Reais de Área Verde do município de São Paulo	46
Tabela 7. Crescimento das Áreas Verdes do município de São Paulo	49
Tabela 8. Indicadores de área verde por habitante do município de São Paulo	50
Tabela 9. Crescimento das áreas verdes do município de São Paulo	52
Tabela 10. Indicadores de áreas verdes por região do município.....	53
Tabela 11. Indicadores de áreas verdes por região do município.....	54
Tabela 12. Indicadores de áreas verdes por região do município.....	58
Tabela 13. Projeção de área verde ideal por região do município.....	59
Tabela 14. Dados de área verde de 2011 a 2017 por subprefeitura do município.....	63
Tabela 15. Dados de população de 2011 a 2017 por subprefeitura do município.....	65
Tabela 16. IAVT de 2011 a 2017 por subprefeitura do município.....	66
Tabela 17. Subprefeituras da Zona Norte – Indicadores Reais	68
Tabela 18. Subprefeituras da Zona Norte – Área Verde Ideal	69
Tabela 19. Subprefeitura da Zona Central – Indicadores de Área Verde de 2011 a 2017	71
Tabela 20. Subprefeitura da Zona Central – Área Verde Ideal	71
Tabela 21. Subprefeituras da Zona Oeste – Indicadores de Área Verde de 2011 a 2017	72
Tabela 22. Subprefeituras da Zona Oeste – Área Verde Ideal	73
Tabela 23. Subprefeituras da Zona Sul – Indicadores de Área Verde de 2011 a 2017	74
Tabela 24. Subprefeituras da Zona Sul – Área Verde Ideal	76
Tabela 25. Subprefeituras da Zona Leste – Indicadores de Área Verde de 2011 a 2017.....	77
Tabela 26. Subprefeituras da Zona Leste – Área Verde Ideal.....	79
Tabela 27. Projeção de aumento das áreas verdes públicas para os anos de 2019 e 2020	80
Tabela 28. Calculo dos Indicadores de Área Verde Projetados para 2018 a 2020.....	81
Tabela 29. Calculo da Projeção de Área Verde Ideal.....	81
Tabela 30. Calculo da Projeção de Área Verde e sua representatividade em relação a área total da subprefeitura	82
Tabela 31. Projeção de área verde ideal para o município de São Paulo por meio de Regressão (Dados 2008 a 2017)	83
Tabela 32. Projeção de área verde ideal para o município de São Paulo por meio de Regressão (Dados 2016 a 2020)	85
Tabela 33. Projeção de 2018 a 2020 de Indicadores por região	85
Tabela 34. Projeção de 2018 a 2020 de Indicadores por subprefeitura.....	86
Tabela 35. Cobertura Vegetal – dados de 2011 a 2013	89
Tabela 36. Porcentagem do território coberto por vegetação com qualquer extensão (inclusive canteiros, gramados, áreas ajardinadas) de 2011 a 2013	90
Tabela 37. Porcentagem do território coberto por vegetação com qualquer extensão (inclusive canteiros, gramados, áreas ajardinadas) de 2011 a 2013 – Indicador Ajustado	92
Tabela 38. PCV por subprefeituras de São Paulo.....	94
Tabela 39. Indicadores de Cobertura Vegetal (ICV).....	96

Tabela 40. Indicadores de Cobertura Vegetal por região	98
Tabela 41. % de Cobertura Vegetal do Território por Região.....	98
Tabela 42. Indicadores de Cobertura Vegetal por Subprefeitura	101
Tabela 43. Zona Norte - Dados de Cobertura Vegetal Real e Ideal	102
Tabela 44. Zona Central - Dados de Cobertura Vegetal Real e Ideal	104
Tabela 45. Zona Oeste - Dados de Cobertura Vegetal Real e Ideal	105
Tabela 46. Zona Sul - Dados de Cobertura Vegetal Real e Ideal.....	107
Tabela 47. Zona Leste - Dados de Cobertura Vegetal Real e Ideal.....	109
Tabela 48. Número de Árvores plantadas de 2016 a 2019	112
Tabela 49. Projeção de aumento da cobertura vegetal em razão ao plantio de árvores de 2016 a 2019	113
Tabela 50. Projeção do ICV para 2036 a 2039.....	115
Tabela 51. Projeção do ICV para 2036 a 2039 – Por Região.....	115
Tabela 52. Projeção do ICV para 2036 a 2039 – Zona Norte	116
Tabela 53. Projeção do ICV para 2036 a 2039 – Zona Sul	116
Tabela 54. Projeção do ICV para 2036 a 2039 – Zona Leste.....	116
Tabela 55. Projeção do ICV para 2036 a 2039 – Zona Oeste	117
Tabela 56. Arborização Viária (dados de 2015).....	118
Tabela 57. Áreas verdes Particulares e Públicas	122
Tabela 58. Indicadores de Área Verde (IAVT) e de Cobertura Vegetal (ICV) apenas em áreas totalmente urbanas.....	126
Tabela 59. Áreas em m ² : Extensão territorial, Cobertura Vegetal e Área Verde por Subprefeitura do município de São Paulo	130
Tabela 60. Escolha de Indicadores para Análise dos Problemas da Cidade.....	133
Tabela 61. Projeções de Indicadores de Área Verde e seu % Território.....	137
Tabela 62. Indicadores por Subprefeitura: IAVT, ICV, IDH-M, IPVS, Expectativa de Vida e Preço de Imóveis (R\$/m ²).....	144
Tabela 63. Ranking dos Indicadores IAVT, ICV, IDH-M, Expectativa de Vida e R\$/m ²	145
Tabela 64. Desvio padrão em relação ao ranking dos indicadores: IAVT, ICV, IDH-M, Expectativa de Vida e Preço de Imóvel por m ²	147
Tabela 65. Desvio padrão em relação ao ranking dos indicadores: IAVT, ICV, IDH-M, Expectativa de Vida e Preço de Imóvel por m ² - Apenas Subprefeituras Totalmente Urbanas	148
Tabela 66. Desvio padrão em relação ao ranking dos indicadores: IAVT, ICV, IDH-M, Expectativa de Vida.....	149
Tabela 67. Desvio padrão em relação ao ranking dos indicadores: IAVT, ICV, IDH-M, Expectativa de Vida - Apenas Subprefeituras Totalmente Urbanas.....	150
Tabela 68. Desvio padrão em relação ao ranking dos indicadores: IAVT, ICV e R\$/m ²	151
Tabela 69. Desvio padrão em relação ao ranking dos indicadores: IAVT, ICV e R\$/m ² - Apenas Subprefeituras Totalmente Urbanas	152
Tabela 70. Resultados Finais - Posições Equivalentes - Análise Ambiental x Social x Econômica	153

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

CETESB	Companhia Ambiental do Estado de São Paulo
CFCs	Gases de clorofluorcarbono
CONAMA	Resolução do Conselho Nacional do Meio Ambiente
COPs	Conferências das Partes da Convenção-Quadro da ONU sobre Mudanças Climáticas
CNUDS	Conferência das Nações Unidas sobre Desenvolvimento Sustentável
IAVT	Índice de Áreas Verdes Totais
ICV	Índice de Cobertura Vegetal
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IDH	Índice de Desenvolvimento Humano
IDH-M	Índice de Desenvolvimento Humano – Municipal
IPCC	Intergovernmental Panel on Climate Change
IPTU	Imposto Predial e Territorial Urbano
IPVS	Índice Paulista de Vulnerabilidade Social
MMA	Ministério do Meio Ambiente
MPSP	Ministério Público do Estado de São Paulo
ODS	Objetivos de Desenvolvimento Sustentável
OMM	Organização Meteorológica Mundial
OMS	Organização Mundial de Saúde
ONU	Organização das Nações Unidas
PCV	Percentual de Cobertura Vegetal
PDE-2014	Plano Diretor Estratégico de 2014
PIB	Produto Interno Bruto
PMSP	Prefeitura Municipal de São
PNUMA	Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente
SBAU	Sociedade Brasileira De Arborização Urbana
SECOVI	Sindicato das Empresas de Compra Venda, Locação e Administração de Imóveis Residenciais e Comerciais de São Paulo
SIURB	Secretaria Municipal de Infraestrutura Urbana
SNUC	Sistema Nacional de Unidades de Conservação
SMDU	Secretaria Municipal de Desenvolvimento Urbano
SMSP	Secretaria Municipal de Subprefeituras
SVMA	Secretaria do Verde e do Meio Ambiente
TAC	Termo de Ajustamento de Conduta
TCA	Termo de Compromisso Ambiental
UNFCCC	Convenção das Nações Unidas sobre Mudanças do Clima
UNIRIC	Centro Regional de Informações das Nações Unidas
WHO	World Health Organization

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	18
1.1	PROBLEMA DE PESQUISA	19
1.1.1	<i>Questão de Pesquisa</i>	19
1.2	OBJETIVOS	20
1.2.1	<i>Objetivo Geral</i>	20
1.2.2	<i>Objetivos Específicos</i>	20
1.3	JUSTIFICATIVA PARA ESTUDO DO TEMA	20
2	REFERENCIAL TEÓRICO	22
2.1	MUDANÇAS CLIMÁTICAS NAS CIDADES	22
2.1.1	<i>Histórico</i>	23
2.1.2	<i>Vulnerabilidade da População aos Impactos</i>	26
2.2	INFRAESTRUTURA VERDE	28
2.2.1	<i>Áreas Verdes</i>	29
2.2.2	<i>Cobertura Vegetal</i>	31
2.2.3	<i>Serviços Ambientais</i>	31
2.3	INDICADORES	32
2.3.1	<i>Índice de áreas verdes totais (IAVT)</i>	33
2.3.2	<i>Índice de Cobertura Vegetal [ICV]</i>	34
2.3.3	<i>Percentual de Cobertura Vegetal [PCV]</i>	35
2.4	SUSTENTABILIDADE URBANA	36
2.5	INSTRUMENTOS DE REGULAÇÃO	36
3	PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS	39
3.1	DELINEAMENTO DA PESQUISA	40
3.2	PROCEDIMENTOS DE COLETA DOS DADOS	40
3.3	PROCEDIMENTOS DE ANÁLISE DE DADOS	41

3.4	ESTRUTURA DO TRABALHO	41
4	INDICADORES IDEAIS DE ÁREA VERDE POR HABITANTE	44
5	INDICADORES REAIS TOTAIS DE ÁREA VERDE POR HABITANTE.....	46
5.1	APRESENTAÇÃO DOS DADOS	46
5.2	ANÁLISE DOS DADOS	47
6	INDICADORES REAIS DE ÁREA VERDE POR HABITANTE POR REGIÃO	53
6.1	APRESENTAÇÃO DOS DADOS	53
6.2	ANÁLISE DOS DADOS	53
7	INDICADORES REAIS DE ÁREA VERDE POR HABITANTE POR SUBPREFEITURA	63
7.1	APRESENTAÇÃO DOS DADOS	63
7.2	ANÁLISE DOS DADOS	67
8	INDICADORES PROJETADOS DE ÁREA VERDE POR HABITANTE	80
8.1	APRESENTAÇÃO DOS DADOS	80
8.2	ANÁLISE DOS DADOS	80
9	INDICADORES IDEAIS DE COBERTURA VEGETAL	88
10	ÁREA DE COBERTURA VEGETAL	89
10.1	APRESENTAÇÃO DOS DADOS	89
10.2	ANÁLISE DOS DADOS	89
11	PERCENTUAL TOTAL DE COBERTURA VEGETAL.....	90
11.1	APRESENTAÇÃO DOS DADOS	90
11.2	ANÁLISE DOS DADOS	91
12	PERCENTUAL DE COBERTURA VEGETAL POR REGIÃO E POR SUBPREFEITURA	94
12.1	APRESENTAÇÃO DOS DADOS	94
13	INDICADORES REAIS TOTAIS DE COBERTURA VEGETAL POR HABITANTE	96
13.1	APRESENTAÇÃO DOS DADOS	96
13.2	ANÁLISE DOS DADOS	96
14	INDICADORES REAIS DE COBERTURA VEGETAL POR HABITANTE POR REGIÃO	98
14.1	APRESENTAÇÃO DOS DADOS	98

14.2	ANÁLISE DOS DADOS	98
15	INDICADORES REAIS DE COBERTURA VEGETAL POR HABITANTE POR SUBPREFEITURA.....	101
15.1	APRESENTAÇÃO DOS DADOS.....	101
15.2	ANÁLISE DOS DADOS	102
16	INDICADORES PROJETADOS DE COBERTURA VEGETAL POR HABITANTE.....	112
16.1	APRESENTAÇÃO DOS DADOS.....	112
16.2	ANÁLISE DOS DADOS	113
17	ARBORIZAÇÃO VIÁRIA.....	118
18	TITULARIDADE DAS ÁREAS VERDES E COBERTURA VEGETAL	120
19	INDICADORES DE ÁREA VERDE E COBERTURA VEGETAL: ÁREAS URBANAS E ÁREAS RURAIS	124
20	DISCUSSÃO	128
20.1	LEVANTAMENTO DAS ÁREAS VERDE E COBERTURA VEGETAL DO MUNÍCIPIO	128
20.2	INDICADORES DE ÁREA VERDE E COBERTURA VEGETAL DO MUNÍCIPIO	132
20.3	INDICADORES DE ÁREA VERDE E COBERTURA VEGETAL DO MUNÍCIPIO – ÁREAS URBANAS X RURAIS	136
20.4	PROJEÇÕES DAS ÁREAS VERDES E COBERTURA VEGETAL DO MUNÍCIPIO	137
20.5	COMPARAÇÃO DOS INDICADORES AMBIENTAIS, SOCIAIS E ECONÔMICOS.....	139
20.5.1	<i>Fatores Ambientais (IAVT e ICV)</i>	139
20.5.2	<i>Fatores Sociais (IDH-M, IPVS e Expectativa de Vida)</i>	141
20.5.3	<i>Fatores Econômicos (Preço do Imóvel por m²)</i>	143
20.5.4	<i>Comparação numérica dos três fatores (Ambiental x Social x Econômico).....</i>	144
20.5.5	<i>Comparação numérica dos fatores Ambiental x Social</i>	149
20.5.6	<i>Comparação numérica dos fatores Ambiental x Econômico</i>	151

20.5.7	<i>Resultados Finais da Análise Numérica</i>	153
20.5.8	<i>Comparação visual dos fatores Ambiental x Social x Econômico</i>	153
21	CONSIDERAÇÕES FINAIS	157
	REFERÊNCIAS	160

1 INTRODUÇÃO

A modificação do clima ao longo de um período de tempo, seja por fatores relacionados à variabilidade natural, como por exemplo alterações da radiação solar incidente (devido a mudanças de trajetória da órbita da Terra e do Sol), ou, atribuída aos resultados das atividades humanas, pode ser entendida como mudanças climáticas (Angelotti, Signor & Giongo, 2015).

A fim de suprir a inevitabilidade de serviços básicos e da infraestrutura mínima (habitação adequada, fornecimento de água potável, coleta e tratamento de esgoto, energia elétrica, transporte, etc.), para a manutenção da vida contemporânea, as intervenções humanas fazem uso e ocupação inadequada e exacerbada do território, resultando, assim, na impermeabilização e compactação do solo, e ocasionando a supressão da vegetação (Natalini & Cortese, 2014).

A ocorrência destes eventos em grande escala, geram uma série de consequências para a cidade e para a população (Natalini & Cortese, 2014). Como exemplo, o desequilíbrio na distribuição do volume das chuvas no território, além da possibilidade de eventos climáticos extremos como enchentes e inundações, a diminuição da biodiversidade, a possibilidade da proliferação de epidemias como a dengue ou a malária (Franke & Hackbart, 2008).

Os citados impactos, associados às mudanças climáticas, fazem parte dos desafios atuais enfrentados pelas cidades, e, podem ser tanto de cunho: social, ambiental e econômico (Carvalho & Damacena, 2012).

A exemplo do tamanho dessas ocorrências, considerando que a necessidade de serviços básicos é diretamente proporcional ao número de habitantes, registra-se que concentração populacional mundial residente das áreas urbanas é representada por 54%, e projetada para alcançar os 66%, até o ano de 2050 (Centro Regional de Informações das Nações Unidas [UNIRIC], 2018).

Já no cenário local, voltando o olhar ao município de São Paulo, a realidade apresentada, acerca das consequências das mudanças climáticas é muito mais intensa (Carvalho & Damacena, 2012), visto que a sua população está estimada em 12.106.920 pessoas, e sua extensão territorial é de 1.521,110 km², sendo que 98% desta população vive nas áreas urbanas (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística [IBGE], 2018).

A relevância do problema e busca do desenvolvimento sustentável para o planeta e para as pessoas, passou a ser pauta internacional e repercutir sobre as agendas de governos, como traduzido no acordo internacional conhecido como Agenda 2030.

A Agenda 2030, consiste em um plano de ação, que estabelece 17 (dezessete) Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) e 169 (cento e sessenta e nove) metas (Organização das Nações Unidas [ONU], 2015). Destaca-se o ODS 05 (cinco), que trata da Saúde e Bem-estar das pessoas, e o 11 (onze), sobre as Cidades e Comunidades Sustentáveis e o ODS 15 (quinze), acerca da vida terrestre.

Os citados objetivos, enfatizam a relevância da implantação de áreas verdes em cidades a fim de se agregar benfeitorias para a qualidade de vida por meio da conservação e restauração do meio ambiente, e por isso relacionam diretamente com o presente estudo.

Frente ao contexto das mudanças climáticas, que refletem os problemas enfrentados com a crescente urbanização, considerando a redução e a distribuição insuficiente de espaços verdes na cidade, bem como o seu auxílio ao modo de vida urbano, no que diz respeito a qualidade de vida das pessoas, e ao equilíbrio ambiental das cidades (Ministério do Meio Ambiente [MMA], 2018).

E com o foco do estudo de soluções de mitigação para os efeitos das mudanças climáticas, e diante, de estudos como os apresentados pela *The Nature Conservancy* (2019), nos quais defendem a utilização das áreas verdes como instrumentos de importância ecossistêmica para as cidades, que o presente trabalho, busca estudar a sustentabilidade urbana, por meio da análise dos indicadores de área verde e de cobertura vegetal da cidade de São Paulo.

Para tal, analisou-se os indicadores de área verde e cobertura vegetal do município, em seus valores totais, por região e por subprefeitura, associando e estabelecendo relações com a legislação e regulamentação urbanística e ambiental em vigor, visto que as cidades dependem de capacidades institucionais avançadas, governança democrática e gestão eficaz para enfrentar desafios (Leite & Awad, 2012).

1.1 PROBLEMA DE PESQUISA

1.1.1 *Questão de Pesquisa*

Como os indicadores de área verde e cobertura vegetal se relacionam com a sustentabilidade urbana?

1.2 OBJETIVOS

1.2.1 *Objetivo Geral*

Analisar os indicadores de área verde e cobertura vegetal do município de São Paulo.

1.2.2 *Objetivos Específicos*

Os objetivos específicos do presente trabalho foram delineados dividindo-se em três etapas, sendo elas: levantamento (1), análise de dados (2) e discussão (3).

Na etapa 01, de levantamento, o objetivo específico será:

a) Levantar os dados para o cálculo dos indicadores de área verde e cobertura vegetal ideais, atuais e futuros (com base no Programa de Metas da Prefeitura Municipal de São Paulo [PMSP]) para o município de São Paulo;

Na etapa 02, de análise de dados, os objetivos específicos serão:

b) Analisar os indicadores levantados em termos totais, por região e por subprefeitura;

c) Comparar os índices de área verde e de cobertura vegetal levantados com os ideais do município de São Paulo;

Na etapa 03, de discussão, o objetivo específico será:

d) Comparar os indicadores ambientais levantados, com indicadores sociais e econômicos.

1.3 JUSTIFICATIVA PARA ESTUDO DO TEMA

O aumento da temperatura global, apontado como uma grave consequência às mudanças climáticas, está projetado a mais de 3° C até o final do século 21, caso, nenhuma ação seja imediatamente tomada (ONU, 2015).

Apesar da preocupação internacional com o tema, traduzido por meio do Protocolo de Paris, que firma o compromisso em manter o aumento de temperatura global abaixo de 2°C, essa medida não é eficiente, para preservação ambiental, visto que, conforme a publicação em 2018 do relatório científico “*Towards the IPCC Special Report on Global Warming of 1.5° C*”, com o aumento em 1,5°C o planeta já sofrerá impactos como escassez de água e alimentos, por exemplo (Intergovernmental Panel on Climate Change [IPCC], 2018).

Como ferramentas de mitigação às mudanças climáticas, as áreas verdes e a cobertura vegetal, atuam na diminuição das temperaturas, controle das ondas de calor, mitigação do risco de enchentes, prevenção da erosão do solo, manutenção da biodiversidade, purificação

do ar (The Nature Conservancy, 2019), além de gerar outros benefício a cidade, como, estéticos e as pessoas, agregando melhorias na qualidade de vida, saúde mental e física (Benayas, Newton, Diaz & Bullock, 2009).

Dado que as áreas verdes atuam como restaurados do ecossistema das cidades, na busca pela melhoria da qualidade de vida, seus benefícios vão ao encontro do proposto pela Constituição Federal de 1988, que preconiza em seu artigo 255, o direito a um ambiente equilibrado que promova a manutenção da qualidade de vida das pessoas.

Sob a perspectiva apresentada, da atuação das áreas verdes em benefício a mitigação das mudanças climáticas, e em busca da sustentabilidade urbana, que se justifica a presente pesquisa, de análise aos indicadores de áreas verdes e cobertura vegetal do município de São Paulo.

O delineamento da pesquisa para análise do município de São Paulo, justifica-se, devido a sua grande vulnerabilidade às mudanças climáticas (Endreny, Santagata, Perna, De Stefano, Rallo & Ulgiati, 2017), visto que possui cerca de 98% de sua população vivendo na área urbana e mais do que 12 milhões de habitantes (IBGE, 2018), e que concentra sua economia, cerca de 50% de seu Produto Interno Bruto - PIB, em atividades como agricultura, hidroeletricidade, biocombustíveis, energia eólica e solar (Natalini & Cortese, 2014).

2 REFERENCIAL TEÓRICO

O presente capítulo tem como objetivo, fundamentar a base teórica que suportará as futuras discussões, análise de dados e diagnósticos a serem desenvolvidos durante a pesquisa. Dividiu-se em cinco tópicos teóricos, sendo eles: **mudanças climáticas, infraestrutura verde, indicadores, sustentabilidade urbana e instrumentos de regulação.**

O início do referencial teórico se dará com a apresentação das definições gerais sobre mudanças climáticas, bem como de seu histórico, com intuito da obtenção de entendimento geral sobre o tema, e, também, de sua evolução no meio internacional. Posteriormente, se traz a discussão as implicações das mudanças climáticas às pessoas, com a exposição de questões a respeito da vulnerabilidade da população em relação a esses impactos. Este tópico abre as discussões, visto que se trata da justificativa central para o desenvolvimento de pesquisas sobre áreas verdes.

Em sequência, serão apresentados as definições, diferenças e importância da infraestrutura verde: áreas verdes e da cobertura vegetal, como medidas de mitigação às mudanças climáticas, bem como a apresentação de seus serviços ambientais.

Por sua vez, o tópico de indicadores, tem por função, esclarecer a importância, bem como as suas finalidades de utilização, além de apresentar e definir os indicadores que serão discutidos ao longo do trabalho.

Por fim, o último tópico, tratará da importância dos instrumentos de regulação, o papel das políticas públicas e da governança para a mudança de paradigma e melhorias na cidade, no ponto de vista da infraestrutura verde.

2.1 MUDANÇAS CLIMÁTICAS NAS CIDADES

As mudanças climáticas são definidas pela alteração nas condições meteorológicas médias do clima que ocorra ao longo de um período de tempo (Companhia Ambiental do Estado de São Paulo [CETESB], 2016), podendo essa mudança ocorrer em decorrência das atividades humanas ou devido a variabilidade natural (Nobre, 2008). Tal definição vai ao encontro do exposto pela ONU, 2017 no artigo 1 da Convenção, “Mudança do clima” e é reiterada pela Lei nº 12.187, de 29 de dezembro de 2009, que institui a Política Nacional sobre Mudança do Clima, que define:

uma mudança de clima que possa ser direta ou indiretamente atribuída à atividade humana que altere a composição da atmosfera mundial e que se some àquela

provocada pela variabilidade climática natural observada ao longo de períodos comparáveis (Lei nº 12.187, 2009).

2.1.1 Histórico

Os assuntos de cunho ambiental têm tomado proporções internacionais a cerca de 47 (quarenta e sete) anos, visto a sua inquestionável importância, desde o ano de 1972, ao ser introduzido durante a Conferência de Estocolmo. Cabe ressaltar, que até o referido ano, ainda não se mencionava a problemática das mudanças climáticas, sendo esta reconhecida apenas três anos depois, em 1979 Unidas (Veiga & Zats, 2008).

A partir de 1979, as mudanças climáticas foram internacionalmente reconhecidas, como um grande desafio a ser enfrentado mundialmente. Neste ano, destacava-se a preocupação com a poluição e com a preservação de recursos naturais. Destaca-se, ainda, que, neste mesmo ano, surge pela primeira vez o termo “desenvolvimento sustentável” em um simpósio das Nações Unidas (Veiga & Zats, 2008).

Decorridos 16 anos do reconhecimento das mudanças climáticas, em 1995, que as Conferências da ONU sobre o clima, conhecida como Conferências das Partes da Convenção-Quadro da ONU sobre Mudanças Climáticas [COPs], foram organizadas a fim de entender melhor a evolução dessa problemática mundial.

Desenha-se a seguir uma linha do tempo contendo os principais acontecimentos associados as mudanças climáticas de acordo com as informações obtidas no MMA e ONU:

Tabela 1. Histórico dos principais acordos internacionais relacionados as mudanças climáticas

Ano	Acontecimento	Descrição / Objetivo
1972	Conferência de Estocolmo	Trata-se de reunião de chefes criada pela ONU para discutir a degradação do meio ambiente.
1979	Primeira Conferência Mundial do Clima ou Conferência de Toronto	Conferência com o objetivo iniciar um debate das questões ambientais referentes à agricultura, recursos hídricos, energia, biologia e economia.
1988	IPCC	Criado o IPCC pela Organização Meteorológica Mundial (OMM) e pelo o Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA) para fornecer uma fonte objetiva sintetizar e divulgar o conhecimento sobre mudanças climáticas no

Ano	Acontecimento	Descrição / Objetivo
		mundo por meio de informações científicas.
1987	Protocolo de Montreal	Entra em vigor esse protocolo com o objetivo de substituir e eliminar o uso de substâncias que contribuem a destruição da camada de ozônio, como os CFCs (gases de clorofluorcarbono).
1990	Segunda Conferência Mundial do Clima ou Conferência de Genebra	Colocou-se em pauta novas pesquisas sobre o aquecimento global.
1992	Eco 92 ou Rio92 ou Cúpula da Terra	Reunião internacional com objetivo de debater temas gerais da agenda ambiental. Iniciou o processo de criação da Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudanças do Clima [UNFCCC].
1994	UNFCCC entra em vigor	Estabeleceu-se um compromisso internacional e reuniões anuais sobre as mudanças climáticas.
1995	Mandato de Berlim	Produto da primeira conferência da UNFCCC, a COP1, tendo como objetivo fortalecer o compromisso dos industrializados para com as mudanças climáticas.
1997	Protocolo de Kyoto	Estabeleceu as metas de redução de emissões para países industrializados como um compromisso legal.
2002	Rio+10 e Declaração de Joanesburgo	Documentos que reforçam o já abordado nos protocolos anteriores, contudo trata do desenvolvimento sustentável de forma mais abrangente e menos restrita ao aquecimento global.
2005	Protocolo de Kyoto entra em vigor.	
2007	Prêmio Nobel da Paz	O Sr. Al Gore (ex -vice-presidente do EUA) junto ao IPCC ganhou o Nobel da Paz em pelos estudos conduzidos sobre as alterações climáticas.

Ano	Acontecimento	Descrição / Objetivo
2008	Flexibilização do Protocolo de Kyoto	Neste momento foram incluídos mecanismos permitindo o comércio de emissões, comumente conhecidos como crédito de carbono
2009	Acordo de Copenhague	Acordo criado como alternativa ao protocolo de Kyoto contendo uma redução de metas, no entanto o mesmo não foi adotado pela UNFCCC, devido à falta de consenso entre as nações.
2010	Declaração de Cancun	Formalização pela UNFCCC das decisões de Copenhague
2011	Plataforma de Durban	Plataforma criada com o objetivo de dar continuidade ao protocolo de Kyoto, visto que seu término se aproximava.
2012	Emenda de Doha	A emenda veio após com o intuito de revisar a lista de gases de efeito estufa e atualizar diversos artigos do Protocolo de Kyoto.
2012	Conferência das Nações Unidas sobre Desenvolvimento Sustentável [CNUDS] ou Rio+20	Segunda etapa da conferência conhecida como Eco-92, realizada passado 20 anos, contendo os mesmos objetivos e incluindo a importância da participação social na construção e na implementação dos compromissos pela sustentabilidade.
2015	Acordo de Paris	Esse acordo foi assinado e é o sucessor do Protocolo de Kyoto. Destaca-se como um dos principais objetivos a contenção do aumento da temperatura da terra e envolve todos os países e não apenas os considerados desenvolvidos.
2016	Acordo de Paris entra em vigor.	

Fonte: (MMA, 2019), (MMA, 2018), (ONU, 2019), (ONU, 2017) e (ONU, 2007).

A linha do tempo, apresentada acima, permite verificar que as mudanças climáticas já são discutidas internacionalmente a pelo menos cerca de 50 anos. E que, há cerca de 30 anos atrás, já se colocou em pauta a problemática do aquecimento global (Segunda Conferência do Clima).

Em meio a tantos encontros, acordos, cúpulas, agendas, conferencias, protocolos, destaca-se o protocolo de Kyoto, que desde o ano de 1997, impôs moldes e estrutura que inspiraram os protocolos e acordos posteriores.

2.1.2 Vulnerabilidade da População aos Impactos

É comum em nosso cotidiano sermos abordados com as expressões “desastres naturais”, “fenômenos extremos”, ou “eventos atípicos”, contudo a ciência vem apontando que a utilização de tais expressões é de fato equivocada. Existe um reconhecimento mundial e científico de que os citados fenômenos podem ser associados as ações humanas e suas intervenções negativas em relação à natureza, como a poluição atmosférica, supressão excessiva da vegetação, e atribuídos as consequências frente as mudanças climáticas (Natalini & Cortese, 2014).

Tendo os efeitos das mudanças climáticas como fato presente no cotidiano das cidades, que o entendimento da vulnerabilidade da população e do território a esses efeitos, são necessários para o desenvolvimento de planos de mitigação e uma gestão do risco eficaz para o aumento da resiliência das cidades e maior proteção a população (Carvalho & Damacena, 2012).

De acordo com Franke e Hackbart (2008), as mudanças climáticas em dimensões globais e locais relacionam-se com a vulnerabilidade dos processos sistemas biológicos, físicos e sociais, tendo em vista o uso inadequado do solo, água, a energia, e que como consequência a ações do homem em relação a natureza, os principais problemas são de deterioração ambiental, além da pobreza e outras problemáticas no âmbito social. Apontam as principais anomalias causadas pelas mudanças no climáticas como sendo:

distribuição desigual e irregular do volume anual de chuvas, aumento da vulnerabilidade às enchentes, aumento de extremos climáticos e “aridização”, aumento do risco de fogo na vegetação nativa, perda significativa de biodiversidade, alteração na produção de alimentos, impacto negativo na provisão de água para agricultura e geração de energia e ampliação da extensão de epidemias como dengue e malária (Franke & Hackbart, 2008, p.1).

Em pesquisa ao dicionário, verifica-se que a vulnerabilidade é uma palavra associada a fraqueza. No caso, pode-se classificar como sendo o grau de susceptibilidade ou incapacidade de uma cidade e das pessoas, de lidar com os efeitos adversos da mudança do clima (Dicionário Online de Português, 2019).

Enquanto, os impactos podem ser entendidos como, os efeitos das mudanças climáticas sobre o funcionamento dos processos socioeconômicos, da saúde e o bem-estar das pessoas (ONU, 2017).

Já a adaptação, pode ser entendida como o conjunto de as medidas e/ou iniciativas tomadas a fim de reduzir a vulnerabilidade das cidades e pessoas em relação aos resultados das ações naturais e humanas (MMA, 2016).

Baseado em Natalini e Cortese (2014), e em consonância com o exposto nesta seção propõem-se a Figura 1, a seguir objetivando ilustrar o processo que levou ao fenômeno denominado como mudanças climáticas, nesta figura foi considerado apenas as atividades de caráter antropológico.



Figura 1. Processos antropogênicos que contribuem para a geração mudanças climáticas

Fonte: Baseado em Natalini e Cortese (2014).

A Figura 1, ilustra o processo de intensa urbanização, tendo em vista que cerca de 50% da população mundial reside nas áreas urbanas (UNIRIC, 2018) e no caso da cidade de São Paulo representado pelo número de 98% (IBGE, 2018).

A intensa urbanização das cidades, gera, por sua vez, a necessidade de serviços básicos como por exemplo de habitação e infraestrutura básica como fornecimento de água e energia, e para tal se faz necessário a intervenção no meio natural como a impermeabilização e compactação do solo, a supressão da vegetação e curso d'água, tais ações antropológicas são atribuídas como responsáveis aos efeitos das mudanças climáticas sentidos em todo o mundo (Natalini & Cortese, 2014).

Cabe destacar que cada região possui características marcantes em termos de clima, topografia, recursos hídricos, etc., dessa forma, o apropriado é uma análise local para a identificação da vulnerabilidade, bem como da capacidade de adaptação e partindo desses resultados iniciar-se a elaboração de um plano de ação. Uma vez que o presente trabalho se trata da Cidade de São Paulo, serão abordadas as variáveis críticas desta cidade brasileira (Natalini & Cortese, 2014).

Di Giulio, Martins, Bedran e Lemos (2016), apontaram e sistematizam em sua pesquisa um conjunto de variáveis críticas para análise do cenário brasileiro e descreveram o desafio em compreender e explorar tamanhas variáveis na tentativa de explicar a capacidade de adaptação do país aos efeitos das mudanças climáticas. Os referidos autores destacaram três eixos, sendo eles: a governança, a desigualdade e o desenvolvimento.

Em relação ao eixo governança são apontados os desafios enfrentados na política do país, como a corrupção e a má aplicação de recursos, além também em relação as tomadas de decisão pautadas na vontade política em contraponto as necessidades do país (Di Giulio et al., 2016).

Quanto a desigualdade os autores Di Giulio et. al (2016), registram a tamanha disparidade traduzida pelas diferentes realidades traduzidas pelo Índice de Desenvolvimento Humano [IDH], onde as populações mais pobres parecem estar mais vulneráveis a inundações, secas e à falta de água. Além disso, a falta de participação e engajamento social, atua como fator que dificulta a criação de políticas eficientes de adaptação às mudanças climáticas.

Já em relação ao eixo de desenvolvimento, devem ser adotadas medidas que busquem a utilização de recursos sustentáveis, como única alternativa para se alcançar o desenvolvimento e para a criação da capacidade de adaptação (Di Giulio et al., 2016).

O próximo item abordará a infraestrutura verde, trazendo as definições de áreas verde e cobertura vegetal, e destacando os serviços ambientais como medidas de mitigação as mudanças climáticas.

2.2 INFRAESTRUTURA VERDE

O objeto de estudo do presente trabalho trata-se da busca da sustentabilidade urbana por meio da ampliação da infraestrutura verde, para tal, recorreu-se a bibliografia para a definição de infraestrutura verde, bem como o entendimento da diferença entre áreas verdes e cobertura vegetal.

O termo, infraestruturas verdes, mais comumente utilizada em publicações internacionais são espaços verdes urbanos planejados, que objetivam fornecer às cidades aspectos aliados à saúde, tanto física, quanto mental das pessoas, além de benefícios ambientais, tais como: equilíbrio climático, qualidade do ar e permeabilização do solo como medida para controle de cheias (Berland, Shiflett, Shuster, Garmestani, Goddard, Herrmann & Hopton, 2017).

Dentre os tipos de infraestrutura verde destacam-se parques, praças, corredores verdes, jardins verticais, telhados verdes entre outros (Tzoulas, Korpela, Venn, Yli-Pelkonen, Kazmierczak, Niemela & James, 2007). Além dos citados, a expressão, florestas urbanas, é também, encontrada na literatura, e utilizado para nomear as áreas verdes localizadas dentro do ambiente urbano, estas desempenham um importante papel na atenuação da poluição atmosférica e sonora (Ferreira, Pereira & Monteiro, 2014).

Entende-se que as infraestruturas verdes englobam o denominado por áreas verdes e cobertura vegetal.

2.2.1 Áreas Verdes

A seguir, apresenta-se algumas definições de **áreas verdes** urbanas, no entanto cabe destacar que ao falar-se em área verdes está sendo referidas a áreas verdes de **propriedade pública**:

Tabela 2. Definição de Áreas Verdes Urbanas

<p>(Nucci & Cavalheiro, 2006)</p>	<p>“são um tipo especial de espaços livres onde o elemento fundamental de composição é a vegetação. Elas devem satisfazer três objetivos principais: ecológico-ambiental, estético e de lazer. Vegetação e solo permeável (sem laje) devem ocupar, pelo menos, 70% da área; devem servir à população, propiciando um uso e condições para recreação. Canteiros, pequenos jardins de ornamentação, rotatórias e arborização não podem ser considerados áreas verdes, mas sim "verde de acompanhamento viário", que com as calçadas (sem separação total em relação aos veículos) pertencem à categoria de espaços construídos ou espaços de integração urbana.”</p>
<p>(Resolução do Conselho Nacional do Meio Ambiente [CONAMA], 2006)</p>	<p>“Considera-se área verde de domínio público, para efeito desta Resolução, o espaço de domínio público que desempenhe função ecológica, paisagística e recreativa, propiciando a melhoria da qualidade estética, funcional e ambiental da cidade, sendo dotado de vegetação e espaços livres de impermeabilização.”</p>

(Dorigo & Lamano-Ferreira, 2015)	“...destaca-se que as áreas verdes urbanas , sejam elas praças ou parques , são percebidas como importantes espaços para convivência e interação social, além de estreitar a relação do ser humano com a natureza.”
(Demattê, 1997)	“Áreas verdes é um termo que se aplica a diversos tipos de espaços urbanos que têm em comum o fato de serem abertos, acessíveis; relacionados com saúde e recreação ativa e passiva, proporcionaram interação das atividades humanas com o meio ambiente. ”
(Llarden, 1982)	“áreas, zonas, espaços ou equipamentos verdes são espaços livres onde predominam áreas plantadas de vegetação , correspondendo, em geral, ao que se conhece como parques, jardins ou praças.”
(World Health Organization Europe [WHO], 2016)	Geralmente considera-se como espaço verde urbano parques públicos e jardins , mas pode ou não incluir também uma série de outras áreas, como outros espaços abertos públicos, árvores de rua, campos desportivos e instalações recreativas, tais como campos de golfe, jardins privados e semi-privados e outros espaços abertos residenciais, jardins de cobertura, agricultura urbana, florestas comerciais, resíduos com vegetação terra, de fato qualquer lugar onde há uma superfície natural ou onde as árvores estão crescendo.

Fonte: Adaptado de “Cobertura vegetal em áreas urbanas-conceito e método” de Nucci, J. C., & Cavalheiro, F., 2006, GEOUSP: Espaço e Tempo (Online), (6), 29-36; “Lei n. 16.050 de 02 de julho de 2014”, 2014; “Contribuições da percepção ambiental de frequentadores sobre praças e parques no Brasil (2009-2012) ” de Dorigo, T. A., & Lamano-Ferreira, A. P. N., 2015, Revista de Gestão Ambiental e Sustentabilidade-GeAS, 4(2), 21-45; “Princípios de paisagismo“ de Demattê, M.E.S.P., 1997, Jaboticabal: Funep, 104p.; “Zonas verdes y espacios libres en la ciudad” de Llarden L. R. A., 1982, Madrid, Closas Orcoyen, 1982. 538 p.; “Urban green spaces and health. A review of evidence” de World Health Organization Europe – WHO, 2016.

2.2.2 Cobertura Vegetal

A definição de **Cobertura Vegetal**, engloba tanto **áreas públicas**, quanto **particulares** que apresentem cobertura vegetal, conforme os autores Nucci e Cavalheiro (2006, p. 30), podendo ser entendida como:

projeção do verde em cartas planimétricas e pode ser identificada por meio de fotografias aéreas, sem auxílio de estereoscopia. A escala da foto deve acompanhar os índices de cobertura vegetal; deve ser considerada a localização e a configuração das manchas (em mapas). Considera-se toda a cobertura vegetal existente nos três sistemas (espaços construídos, espaços livres e espaços de integração) e as encontradas nas Unidades de Conservação (que na sua maioria restringem o acesso ao público), inclusive na zona rural (Nucci e Cavalheiro (2006, p.30)

Os autores Nucci e Cavalheiro (2006) informam que não se deve considerar os números de arborização como cobertura vegetal, pois tratam-se “verde de acompanhamento viário” e devem ser categorizados como espaços construídos ou espaços de integração urbana.

O estudo desenvolvido pelo autor Oliveira (1996) afirma que a quantificação da arborização urbana tem sido realizada por meio de indicadores dependentes e independentes da demografia.

Percebe-se um contraponto na bibliografia quanto a inclusão da área referente a arborização viária para o cálculo da cobertura vegetal entre os autores Nucci e Cavalheiro (2006) e o Oliveira (1996).

O presente trabalho analisará a cobertura vegetal com base nos dados da Secretaria do Verde e do Meio Ambiente [SVMA], que considera a arborização viária como parte da cobertura vegetal.

2.2.3 Serviços Ambientais

Tomando como base o apresentado em um estudo da Traduzido de *The Nature Conservancy* de 2019, relaciona-se os benefícios da infraestrutura verde tanto no que diz respeito a fatores estéticos, espirituais e de recreação, quanto à questões de saúde pública sendo ela física e mental, além de aspectos positivos ligados ao meio ambiente, como por exemplo a manutenção da biodiversidade, proteção a erosão e costeira, e destacando aqueles que são também classificados como medidas de mitigação as mudanças climáticas como é o caso da diminuição dos riscos de inundação, controle das ondas de calor, e purificação do ar.

A melhoria ambiental por conta da conservação das áreas verdes para as cidades, pode ser verificado por meio da sua importância ecossistêmica as cidades, conforme acima exposto, pode ser verificado a seguir na Tabela 2:

Tabela 2. Serviços Ambientais providos pela Infraestrutura verde

Serviço Ecosistêmico	Descrição
Benefícios estéticos	Elevação de valores de imóveis localizados próximos a parques.
Recreação	Utilização para atividades como caminhada, prática de esportes e para relaxamento.
Saúde Física	Melhoria na Saúde.
Saúde Mental	Redução de estresse e aumento de foco.
Questões Espirituais	Importância espiritual para as pessoas.
Biodiversidade	Fornecer habitat para a biodiversidade.
Prevenção a Erosão	Melhoria na estabilidade do solo.
Controle das Águas Pluviais	Ajuda no aumentar da infiltração das águas pluviais e filtro dos poluentes.
Mitigação do Risco de Inundação	Fornecimento de locais para as águas das cheias.
Proteção Costeira	Proteção aos habitats naturais.
Purificação do Ar	Redução de Poluição do ar.
Controle das Ondas de Calor	Redução da temperatura.

Fonte: Traduzido de The Nature Conservancy (2019).

2.3 INDICADORES

Um indicador trata-se de um valor quantitativo, sendo medidas calculáveis pela associação de duas variáveis diferentes, sendo uma delas no numerado e outra no denominador.

O autor Soligo (2012), expõe em seu estudo a necessidade e importância no mundo contemporâneo da mensuração de questões como a qualidade de vida, desenvolvimento social, econômico e político no ponto de vista dos governos com o objetivo de auxiliar nas tomadas de decisão e da população diante da necessidade de transparência.

Em complemento a autora Duarte (2010) conclui em sua pesquisa que a proposição de indicadores desse tem por objetivo orientar a tomada de decisão as medidas necessárias para abrandar o microclima das áreas urbanas, tendo em vista que se faz necessário considerar as altas densidades urbanas para a realização da elaboração de políticas públicas mais sustentável, e conseqüentemente defendendo a ideia de que é preciso:

equilibrar a maior densidade construída com os elementos naturais (vegetação e água), espalhados por toda a cidade, adicionando trocas de calor latente, em oposição ao predomínio de trocas sensíveis que caracterizam o balanço de energia da maioria das áreas urbanizadas, e atuando, assim, como amenizadores das condições microclimáticas locais (Duarte, 2010, p.32)

Com base na constatação de que os indicadores de áreas verdes são importantes para a tomada de decisão e a embasamento das políticas públicas que a próxima seção abordará os instrumentos de regulação. E é sob essa perspectiva que o presente trabalho aborda a questão dos indicadores, definindo os como instrumentos essenciais à gestão das cidades.

Os autores da Silva Filho, Pivetta, Do Couto e Polizel (2005) explicam que as áreas urbanas são espaços dinâmicos em que a construção de edificações e a supressão de árvores são fatos corriqueiros são construídas e árvores são suprimidas, outras são plantadas e daí a importância de estudos na área visando a melhoria da qualidade de vida a partir da obtenção de indicadores para a quantificar e planejar a ampliação da arborização nas cidades.

2.3.1 *Índice de áreas verdes totais (IAVT)*

O Índice de áreas verdes totais (IAVT) ou indicadores de áreas verdes por habitante, relacionam a medida em metros quadrados de áreas verdes das cidades com o número de habitantes de determinada cidade, município ou região.

Este indicador é obtido a partir da somatória das áreas verdes de propriedade pública, criadas e geridas pelo Poder Público Municipal e pelo Poder Público Estadual. Estão incluídos neste indicador todos os parques públicos urbanos municipais, parques estaduais urbanos, praças e todas as Unidades de Conservação de Proteção Integral definidas pelo Sistema Nacional de Unidades de Conservação [SNUC], efetivamente

implantadas na cidade. O índice proposto tem como objetivo a avaliação da distribuição das áreas verdes públicas na cidade, independentemente de sua função, ou seja, para uso de lazer e contemplação (parques urbanos e praças, com uso intensivo) ou para conservação de ecossistemas (uso restrito, para pesquisa). Indica o esforço do poder público em criar/ampliar espaços públicos de preservação de área verde, com implicação no clima do entorno/ região e na fruição pública (SVMA, 2013).

Conforme SVMA (2013), para este cálculo considera-se todas as áreas verdes públicas, ou seja, parques, praças, canteiros e arborização urbana. Estas áreas são obtidas a partir de sua projeção em plantas cartográficas.

Para o cálculo do índice de áreas verdes totais [IAVT], ao encontro das informações acima descritas, os autores Harder, Ribeiro e Tavares (2006) utilizaram-se do somatório das áreas verdes totais levantadas e as dividiu pelo número total de habitantes daquela área urbana, podendo ser expresso pela fórmula:

$$\text{IAVT} = \frac{\Sigma \text{ das áreas verdes totais}}{\text{Número de habitantes da área urbana}}$$

Utiliza-se nas políticas públicas o valor de 12 m² de área verde por habitante o indicador ideal para a cidade.

2.3.2 *Índice de Cobertura Vegetal [ICV]*

O Índice de Cobertura Vegetal, relacionam a medida em metros quadrados de cobertura vegetal das cidades com o número de habitantes de determinada cidade, município ou região.

Este indicador é obtido a partir da identificação de áreas públicas e particulares com cobertura vegetal, incluindo áreas de vegetação arbórea, arbustiva e rasteira (gramíneas). Estão incluídas as áreas públicas com presença de vegetação, incluindo parques, praças, áreas vinculadas ao sistema viário (rotatórias, canteiros, etc) e a equipamentos institucionais (cemitérios, escolas, universidades, entre outros), bem como as áreas vegetadas de propriedade particular (intra-lote), chácaras, sítios, reflorestamentos. Foram computadas também as áreas com ocorrência expressiva de mata nativa, em geral inseridas nas unidades de conservação de proteção integral (parques estaduais da Serra do Mar e da Cantareira) (SVMA, 2013).

Conforme SVMA (2013), para o cálculo do ICV, divide-se o somatório das áreas de cobertura vegetal levantadas pelo número total de habitantes daquela determinada área urbana, podendo ser expresso pela fórmula:

$$\text{ICV} = \frac{\Sigma \text{ das áreas de cobertura vegetal}}{\text{Número de habitantes da área urbana}}$$

Não há indicação dentro das políticas públicas a adoção de parâmetros de ICV mínimo ou ideal. No entanto, Buckeridge (2015), considera ICV de 20 m² por habitante é o mínimo, conforme os seguintes parâmetros para a análise do ICV:

- Maior do que 75 m² / habitante = Muito Alto
- de 75 a 35 m² / habitante = Alto
- de 35 a 20 m² / habitante = Alto-Médio
- de 20 a 11 m² / habitante = Médio-Baixo
- de 11 a 05 m² / habitante = Baixo
- Menor do que 5 m² / habitante = Muito Baixo

2.3.3 *Percentual de Cobertura Vegetal [PCV]*

O PCV é o percentual de cobertura vegetal de determinada região, e pode ser calculado por meio da fórmula:

$$\text{PCV} = \frac{\Sigma \text{ das áreas de cobertura vegetal}}{\text{Extensão Territorial da área de análise}} \times 100$$

O ideal apontado para este indicador para áreas urbanas é de 30% segundo Lombardo (1985), cabe salientar que este valor é atribuído a ONU pelos autores de Arruda, Silveira, Vale e da Silva, (2013).

2.4 SUSTENTABILIDADE URBANA

A ideia de sustentabilidade urbana surge da combinação do espaço urbano ao conceito de sustentabilidade, originado pelas rearticulações políticas, como a Agenda 21, que buscam um mundo mais justo socialmente, a conservação ambiental, e o crescimento econômico (Acsehrad,1999).

O enfrentamento dos complexos desafios atuais, provenientes da sociedade contemporânea, exigem ações coletivas para alcançar a almejada sustentabilidade urbana, para tal deve-se ampliar a perspectiva de atuação, não, apenas, levando em consideração aos aspectos econômicos e ambientais da cidade, mas também, os culturais e sociais (Carvalho, 2019).

A gestão das cidades no tempo presente e futuro, é um esforço necessário atingir a sustentabilidade urbana, buscando a melhoria do controle dos recursos ambientais associados à gestão social (da Silva, 2003).

2.5 INSTRUMENTOS DE REGULAÇÃO

As políticas públicas são importantes instrumentos para a busca da mudança dos paradigmas atuais, tais como a mitigação frente às mudanças climáticas, por meio da ampliação e conservação das áreas verdes urbanas (Meijer & Bolívar, 2016).

Diante do exposto, para tornar as políticas públicas instrumentos eficientes, destacam a importância de análises crítica sobre a legislação e regulamentação urbanística e ambiental em vigor, visto que as cidades dependem de eficientes capacidades institucionais, governança participativa e gestão eficiente para enfrentar desafios (Meijer & Bolívar, 2016).

A governança tem papel importante no desenvolvimento de uma cidade e principalmente em uma cidade dita como inteligente e sustentável (Meijer & Bolívar, 2016) e as políticas públicas como instrumentos de regulação, conforme exposto pelos autores Machado, Vilani e Chame (2012):

A perda de qualidade ambiental e a redução do estoque de recursos naturais requerem um novo direcionamento na agenda de temas e problemas a serem discutidos e institucionalizados por meio da formulação e/ou do aprimoramento de políticas públicas (Machado, et. al., 2012, p.12).

Dada a importância da governança e das políticas públicas como a questão das mudanças climáticas, tendo visto que essa preocupação está traduzida internacionalmente por meio de protocolos e conferências que a próxima sessão abordará, em escala local as políticas

públicas são existentes, tais como o Programa de Metas da Cidade de São Paulo (2019-2020) (PMSP, 2019).

O Programa de Metas 2017-2020, foi repactado pela Prefeitura Municipal de São Paulo em 2019, de forma a revisar os compromissos para o próximo biênio, 2019-2020, tendo objetivo o enfrentamento dos principais problemas da cidade. As iniciativas foram sistematizadas em três pilares, sendo eles: 1) Cuidar da cidade, 2) proteger as pessoas e 3) inovar na gestão e o programa é composto por 36 (trinta e seis) Objetivos Estratégicos e 71 (setenta e uma) metas. Dentro da proposta do presente trabalho pode-se destacar que o programa as objetivos e metas que visam a conservação de áreas verdes e arborização municipal, bem como os que tem como objetivo de promoção de uma cidade ambientalmente sustentável, por meio da ampliação e conservação da cobertura vegetal, sendo eles expostos na Tabela 3 (PMSP, 2019):

Tabela 3. Objetivos estratégicos e metas do Programa de Metas 2017-2020 da Cidade de São Paulo tratando da cobertura vegetal e arborização.

Objetivo Estratégico	Responsável	Descrição	Metas Associadas
05	SVMA	Revitalizar parques, praças e canteiros centrais	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Recuperar 120 praças, canteiros centrais e remanescentes; ▪ Revitalizar 58 parques.
07	SVMA	Implantar o Parque Minhocão	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Inaugurar a primeira etapa do Parque Minhocão.
30	SVMA, Secretaria Municipal de Subprefeituras [SMSP] e Secretaria Municipal de Infraestrutura Urbana [SIURB]	Dar sustentabilidade ambiental à cidade	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Melhorar 200 posições no ranking estabelecido pelo Programa Município VerdeAzul; ▪ Reduzir emissões em 131.000 toneladas de CO2 equivalente; ▪ Implantar medidas/dispositivos de sustentabilidade (reuso

			de água e eficiência energética) em 100% dos novos equipamentos entregues; <ul style="list-style-type: none"> ▪ Implantar 10 novos parques.
--	--	--	--

Fonte: (PMSP, 2019).

Cabe destacar que os objetivos e metas do programa estão correlacionados com a Agenda 2030 preconizada pela ONU em relação aos ODSs números 11 – Cidades e Comunidades Sustentáveis, 13 – Combate as alterações Climáticas, 15 – Vida sobre a terra e 17 – Parcerias em prol das metas.

3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

O presente trabalho baseou-se na pesquisa metodológica e aplicada, uma vez que trata da problemática do cotidiano das grandes cidades, com a busca da resposta de, como os indicadores de área verde e cobertura vegetal interferem na sustentabilidade urbana (Vergara, 1998; Martins & Theóphilo, 2009).

Para atingir o objetivo geral pretendido, de analisar os indicadores de área verde e cobertura vegetal no município de São Paulo, os dados serão coletados por meio da análise documental e observação participante, e utilizou-se como instrumento, as pesquisas exploratórias e bibliográfica, buscando a base teórica para a construção do conhecimento.

O método para análise dos dados coletados se deu de forma qualitativa, por meio de comparação de dados e análise visual de mapas, e, quantitativa, para tal, se recorreu-se a estatística descritiva, utilizando instrumentos como, as medidas de tendência central, dentre elas média e mediana para a análise dos resultados, bem como análise dos desvios padrão e também uso de regressões simples.

O desenvolvimento do trabalho aconteceu em três etapas, sendo elas: levantamento dos indicadores de área verde e cobertura vegetal do município, a análise dos dados levantados e, por fim, a discussão de resultados.

Na primeira etapa, se levantou-se os dados de áreas verdes e cobertura vegetal do município de São Paulo, bem como o número de habitantes e de extensão territorial, para o cálculo dos indicadores. Estes dados foram obtidos por meio de pesquisa documental junto a SVMA e PMSP, e calculados com auxílio do software Excel.

Ainda na primeira etapa, buscou-se por parâmetros ideais para a comparação com os indicadores calculados, não só por meio da pesquisa documental, junto as políticas públicas e aos instrumentos de regulação indutora, mas também, em pesquisa bibliográfica, por meio da consulta a publicações de alto impacto, nacional e internacional.

Por fim, ainda nesta etapa inicial, buscou-se, também, os dados planejados e projetados pelas políticas públicas para a ampliação das áreas verdes e da cobertura vegetal. No caso das áreas verdes, considerou-se o planejado de ampliação de áreas verdes, conforme o Programa de Metas da Prefeitura de 2019-2020, já para a Cobertura Vegetal, buscou-se a quantidade de árvores plantadas a partir do ano de 1994.

A segunda etapa, de análise de dados, compreende a realização das comparações entre os indicadores numéricos levantados com os ideais. Estas análises se dividiram em três cenários: na totalidade do município, por região (Zonas Leste, Oeste, Norte, Sul e Central), e

por Subprefeituras (analisando cada uma das 32 subprefeituras do município). Estas análises utilizaram como ferramenta o software Excel para a construção de tabelas e gráficos, bem como análises da estatística descritiva e regressão simples.

Já na terceira etapa, a final, construiu-se mapas do município com o auxílio do software QGIS, a fim de elucidar de forma gráfica o levantamento numérico, e facilitar a análise na escala do território, e seguiu-se com o auxílio do software Excel para estudo e construção de gráficos e tabelas, aliados com buscas a fontes bibliográficas.

Finalmente, visando a resposta à pergunta proposta pela pesquisa: Como os indicadores de área verde e cobertura vegetal se relacionam com a sustentabilidade urbana?, procurou-se, por indicadores sociais e econômicos para cada uma das 32 subprefeitura do município de São Paulo, por meio de pesquisa documental e bibliográfica. Com estes indicadores sociais e econômicos, buscou-se estabelecer relações com os indicadores ambientais calculados.

3.1 DELINEAMENTO DA PESQUISA

A pesquisa será realizada no município de São Paulo.

Foram analisados os dados do município em sua totalidade, por região ou zonas do município: Leste, Oeste, Norte, Sul e Central, e por Subprefeituras, analisando cada uma das 32 subprefeituras.

3.2 PROCEDIMENTOS DE COLETA DOS DADOS

Os dados coletados são dados secundários, o procedimento de coleta encontra-se descrito a seguir:

- as áreas verdes (m²) das 32 Subprefeituras do município, relativos ao ano de 2017, publicados em 2018 pela SVMA;
- os dados do último mapeamento de cobertura vegetal (m²) das 32 Subprefeituras do município, realizado pela SVMA, realizado no ano de 2013. Cabe registrar que, há um levantamento em curso, sendo conduzido pela SVMA, para o mapeamento digital da cobertura vegetal de toda do município, no entanto, até o presente momento, o mesmo ainda não se encontra disponível em totalidade;
- o número de habitantes extraído do site da PMSP e IBGE de cada uma das 32 Subprefeituras do município;

- os valores de área verde (m²) projetados, a partir da informação parques implantados, para o ano de 2018, por meio de observação participante, e para os anos de 2019 e 2020, conforme pesquisa documental e observação participante, com base no Programa de Metas de 2019-2020;
- os dados projetados de cobertura vegetal (m²) das 32 Subprefeituras do município, com base nos dados publicados de árvores plantadas desde 1994. Neste caso, foram apenas encontrados publicados pela SVMA os dados dos anos de 2016 a 2018, e a projeção de plantio para o ano de 2019;
- o Índice de Desenvolvimento Humano – Municipal [IDH-M] e a Expectativa de vida relativos aos anos de 2000-2010, por subprefeitura, extraídos do Geosampa. Tendo em vista, que estes dados se encontram abertos por distritos dentro das subprefeituras, a fim de conseguir a mesma base para comparação, considerou-se o valor médio por subprefeitura;
- o Índice Paulista de Vulnerabilidade Social [IPVS] obtidos por meio da análise visual dos mapas encontrados no Geosampa;
- os dados de valor dos imóveis (m²) de cada uma das subprefeituras do município. Estes dados foram obtidos, por ao acesso via internet, as publicações do Sindicato das Empresas de Compra, Venda, Locação e Administração de Imóveis Residenciais e Comerciais de São Paulo [Secovi]. Antecipa-se que os dados relativos as subprefeituras de Cidade Tiradentes, Ermelino Matarazzo, Guaianases, Jaçanã/Tremembé, Perus, Parelheiros, Capela do Socorro, M'Boi Mirim e Cidade Ademar não foram localizados.

3.3 PROCEDIMENTOS DE ANÁLISE DE DADOS

A análise dos dados se dará de maneira qualitativa e quantitativa.

3.4 ESTRUTURA DO TRABALHO

A fim de criar maior fluidez e facilitar o entendimento do trabalho as etapas 01, de Levantamento de dados, e 02, de Análise dos dados, encontram-se apresentadas em sequência. Desta forma, estruturou-se o trabalho organizando a as informações sobre áreas verdes, seguidas das de cobertura vegetal.

Posteriormente, apresenta-se um capítulo sobre a arborização viária, apesar destes valores fazerem parte da cobertura vegetal, decidiu-se analisa-los separadamente, visto que

foram encontrados dados mais recentes para esse tema, datados de 2015, enquanto, os valores de cobertura vegetal são relativos a 2013.

Dando continuidade, como resultado da segunda etapa do trabalho, de análise dos dados, apresenta-se um capítulo para análise da titularidade das áreas verdes / cobertura vegetal, analisando os resultados obtidos nos capítulos anteriores.

Para finalizar a segunda etapa do trabalho, buscou-se analisar os indicadores de área verde e cobertura vegetal sob a perspectiva apenas das áreas urbanas do município.

Então, para a terceira etapa, as discussões dos resultados apresentados encontram-se divididos em 05 olhares, sendo eles: área verde e cobertura vegetal, indicadores de área verde e cobertura vegetal, projeções de ampliação das áreas verde e cobertura vegetal, indicadores de área verde e cobertura vegetal nas áreas totalmente urbanas, e, a comparação dos indicadores ambientais, sociais e econômicos.

A estrutura do trabalho encontra-se resumida na Tabela 4:

Tabela 4. Estrutura do trabalho

Etapa	Assunto	Capítulo
1 e 2	Área Verde (IAVT)	
	Indicador Ideal	4
	Indicadores Reais Totais	5
	Indicadores Reais por Região	6
	Indicadores Reais pro Subprefeitura	7
	Indicadores Projetados	8
	Cobertura Vegetal (ICV e PCV)	
	Área de Cobertura Vegetal	9
	Percentual Total	10

	Percentual por Região e por Subprefeitura	11
	Indicador Ideal	12
	Indicadores Reais Totais	13
	Indicadores Reais por Região	14
	Indicadores Reais pro Subprefeitura	15
	Indicadores Projetados	16
	Arborização Viária	17
	Titularidade das áreas verdes/cobertura vegetal	18
	Indicadores área urbanas x rurais	19
3	Discussão	20
	Área Verde e Cobertura Vegetal	20.1
	Indicadores Reais de Área Verde e Cobertura Vegetal	20.2
	Indicadores Reais de Área Verde e Cobertura Área Urbanas x Rurais	20.3
	Indicadores Projetados de Área Verde e Cobertura Área	20.4
	Comparação dos indicadores ambientais x Sociais x Econômicos	20.5

4 INDICADORES IDEAIS DE ÁREA VERDE POR HABITANTE

O indicador de área verde ideal por habitante (ou green space per capita) mais comumente encontrado na bibliografia nacional e mencionado em planos de metas da cidade é de 12 m²/habitante. A Tabela 5. Índices recomendados de áreas verdes por habitante, abaixo, apresenta uma pesquisa uma síntese de alguns indicadores ideais publicados em artigos:

Tabela 5. Índices recomendados de áreas verdes por habitante

Fonte	Índice (m ² /habitante)	Observação
(Rede Social Brasileira por Cidades Justas e Sustentáveis, 2017)	12	Os dados foram atribuídos a estudos da OMS para o Brasil, no entanto esta pesquisa não encontrou os dados na fonte.
(Shashua-Bar, Pearlmutter & Erell, 2011)	25	Os dados são produto de um estudo a área metropolitana de San Juan, Argentina.
(Cavalheiro & Del Picchia, 1992)	12	Estes autores discutiram o embasamento científico desse índice, bem como a sua atribuição à ONU, OMS ou FAO.
(Sociedade Brasileira De Arborização Urbana [SBAU], 1996)	15	Valor atribuído a áreas verdes públicas destinadas à recreação.
(Morar & Păcurar, 2014)	26	Estudo realizado no Município de Timisoara na Romênia.
Atribuído a (WHO, 2010)	de 9 a 50	Não foi encontrado a fonte direta, estes dados encontram-se na publicação de Morar e Păcurar (2014).

Fonte	Índice (m²/habitante)	Observação
Atribuído a (Organização Mundial da Saúde [OMS], 2009)	9	Não foi encontrado a fonte direta, estes dados encontram-se na publicação de Oliveira, Silva, Silva, Santos & Lima (2013).

Fonte: Adaptado de “Indicadores de áreas verde por habitante” de Rede Social Brasileira por Cidades Justas e Sustentáveis, 2017; “The influence of trees and grass on outdoor thermal comfort in a hot-arid environment “ de Shashua-Bar, L. Pearlmutter, D., & Erell, E., 2011, International journal of climatology, 31(10), 1498-1506; “Áreas verdes: conceitos, objetivos e diretrizes para o planejamento” de Cavalheiro, F., & Del Picchia, P. C. D., 1992, Encontro Nacional sobre Arborização Urbana, 4, 29-38; “Assessing pedestrian accessibility to green space using GIS.” De Morar, T., Radoslav, R., Spiridon, L. C., & Păcurar, L., 2014. “Transylvanian Review of Administrative Sciences, 10(42), 116-139; “Urban green spaces and health. A review of evidence” de World Health Organization Europe – WHO, 2016; “Mapeamento de índices de cobertura vegetal dos bairros de Salvador-BA com uso de imagens do sensor RapidEye para o ano de 2009” de Oliveira, A. G. D., Silva, G. B., Silva, H. R. F., Santos, M. G., & Lima, U. D. S., 2013.

Em relação aos indicadores ideais, conforme síntese da pesquisa bibliográfica a artigos e publicações, tratada na Tabela 5, verificou-se que não há concordância entre autores para a definição de um indicador ideal.

Os indicadores apresentados variam de 9 a 50 m² por habitante. Tal amplitude de dados pode ser justificada devido a escala em que foram realizados os estudos, uma vez que alguns podem ter sido conduzidos em bairros e distritos e outros em cidades e estados, como supõem Cavalheiro e Del Picchia (1992).

Os autores Shashua-Bar et al. (2011) apontam o clima como fator importante para a definição do indicador, uma vez que, áreas que possuem clima mais seco deveriam ter índices ideais de área verde por habitante maiores, enquanto os autores Morar e Păcurar (2014) afirmam que a densidade populacional e a ocupação do solo são, também, fatores importantes a serem observados.

O plano de metas da cidade de São Paulo foi pensado tomando como base o índice de 12 m² por habitante atribuído a OMS, no entanto até o presente momento da pesquisa não foi possível encontrar essa informação diretamente da fonte a qual é atribuída. Contudo, apesar de não se ter a justificativa científica adequada, o índice torna-se um parâmetro, uma vez que está presente nas atuais políticas públicas.

5 INDICADORES REAIS TOTAIS DE ÁREA VERDE POR HABITANTE

5.1 APRESENTAÇÃO DOS DADOS

Os dados de número total de áreas verdes em m² e área verde por habitante, do município de São Paulo, referente aos anos de 2008 a 2017, com exceção do ano de 2012 podem ser encontrados publicados no site da Rede Social Brasileira por Cidades Justas e Sustentáveis (<https://www.redesocialdecidades.org.br/br/SP/sao-paulo/area-verde-por-habitante>), estes dados foram compilados de informações provenientes da Secretaria Municipal de Desenvolvimento Urbano [SMDU], da SVMA e do IBGE, conforme exposto em Tabela 6. A meta de referência é do mínimo de 12 m² de área verde por habitante, atribuída a uma recomendação da OMS.

Tabela 6. Indicadores Reais de Área Verde do município de São Paulo

Ano	Número Total de áreas verdes (m ²)	População Total	Valor da Fórmula (área verde / n° de habitantes)
2008	129.460.981	11.089.653	11,7
2009	139.840.110	11.171.578	12,5
2010	140.484.403	11.253.503	12,5
2011	141.264.712	11.303.626	12,5
2012			
2013	158.668.272	11.403.873	13,9
2014	160.535.125	11.453.996	14,0
2015			
2016	194.138.890	11.554.243	16,8
2017	194.138.890	11.696.088	16,6

Fonte: Adaptado de Rede Social Brasileira por Cidades Justas e Sustentáveis (2017).

O valor da Fórmula descrito na última coluna da na Tabela 6, representa o índice de área verde por habitante, ou seja, divide-se a área verde total do município pelo número de habitantes.

Além dos dados acima apresentados, é possível encontramos junto publicados no site da Rede Social Brasileira por Cidades Justas e Sustentáveis, o gráfico apresentado na Figura 2. Este gráfico no qual, traz as informações de índice de área verde por habitante no município (eixo vertical) por ano (eixo horizontal), em dois momentos, sendo eles a meta apresentada em vermelho, e representada por uma linha constante de 12 m² de área verde por

habitante e a linha verde, que traz os dados reais desses indicadores, conforme apresentado na coluna Valor Fórmula da Tabela 6.

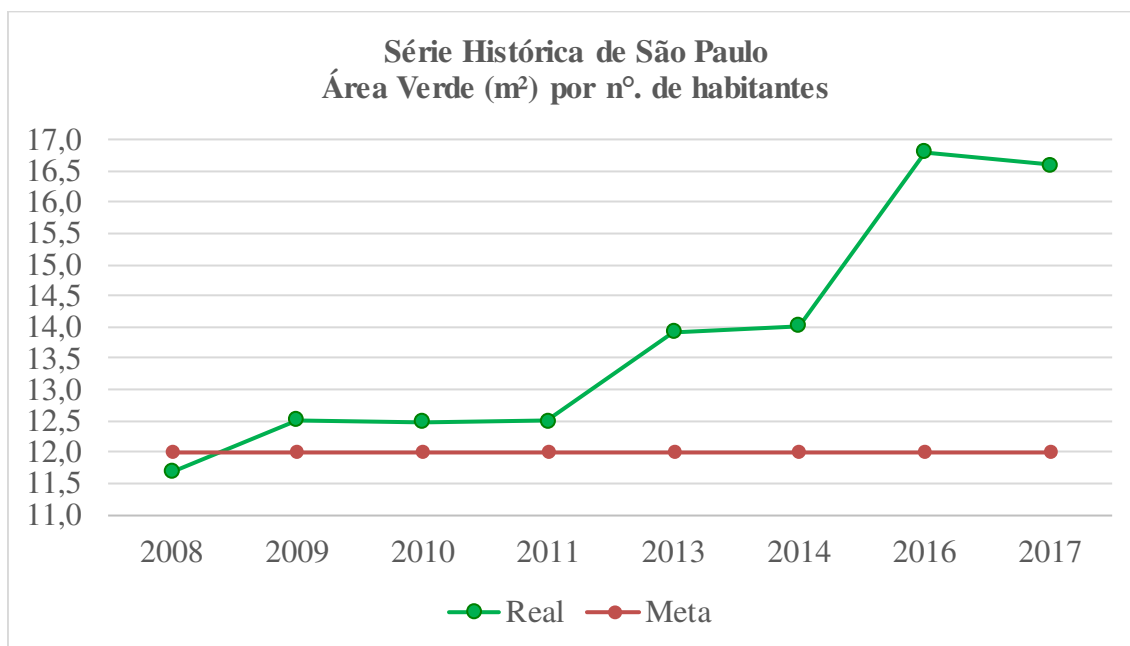


Figura 2. Série Histórica do IAV do município de São Paulo

Fonte: Adaptado de Rede Social Brasileira por Cidades Justas e Sustentáveis (2017).

5.2 ANÁLISE DOS DADOS

(1) O indicador ideal ou meta para as áreas verdes por habitante é de 12 m², conforme expresso na linha vermelha constante no gráfico da t

(2) Não há dados acerca das referências e bases científicas deste número de 12 m²/habitante utilizado, conforme já tratado no capítulo 4, no entanto fica claro que são estes os dados que pautam as políticas públicas do município;

(3) Não há dados para os anos de 2012 e 2015, conforme pode-se verificar na Tabela 6 e Figura 2. Não se encontrou evidências na bibliografia que justifiquem a razão pelo qual não foram computados os dados dos anos de 2012 e 2015, ao entrar em contato com a equipe atual responsável por estes levantamentos, os mesmos também não souberam esclarecer o motivo pelo qual não se tem os dados de 2012 computados, no entanto forneceram os dados de 2015 (População = 11.504.120 e Áreas verdes 169.318.029 m²). Já em relação aos dados de 2012, a população estimada é de 11.353.749,6 pessoas, conforme

IBGE (2013), enquanto as áreas verdes, podem-se por meio de análise gráfica, concluir que é cerca de 154 km².

(4) Em relação a área verde do município, a análise de dados totais, conforme representada na Figura 3, possibilita uma visão macro das áreas verde no território, mostrando o aumento gradativo ao longo dos anos de 2008 e 2017 no território.

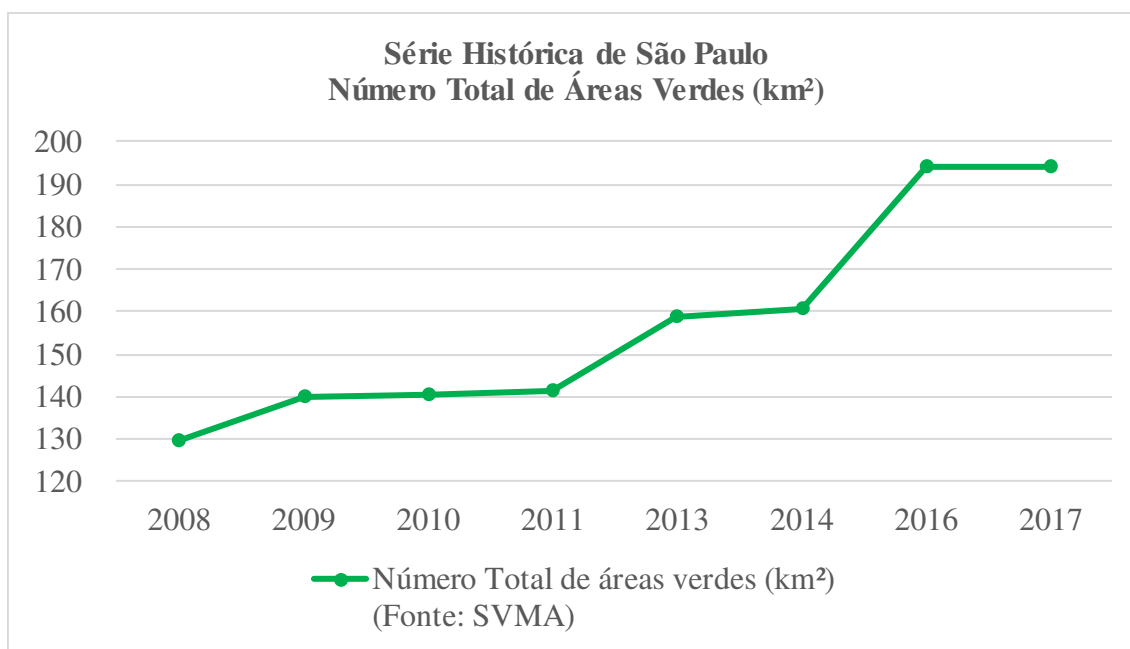


Figura 3. Série Histórica das Áreas Verdes do município de São Paulo

Fonte: Baseado nos dados de Rede Social Brasileira por Cidades Justas e Sustentáveis (2017).

- Considerando que o município conta com 1.521km² (IBGE, 2018), então, este valor corresponde a 12,71% % do território;
- Verifica-se o aumento das áreas verdes totais do município, no período em estudo, conforme representado pelo gráfico da Figura 4;
- Nota-se também que de 2008 a 2012 houve um aumento de 64,7 km² de área verde, correspondendo a um crescimento de 27,2% no período e a um aumento de 4,23% em relação a área total do território;
- O aumento das áreas verdes totais do município tem índices conforme apresentados na Tabela 7. Crescimento das Áreas Verdes do município de São Paulo, com destaque aos dos anos de 2009, 2013 e 2016, sendo eles de 7,42%, 10,97% e 17,31%, respectivamente;

Tabela 7. Crescimento das Áreas Verdes do município de São Paulo

Ano	Número Total de áreas verdes (km ²)	Crescimento em relação ao ano anterior (%)	Crescimento em relação ao ano anterior (km ²)
2008	129,5		
2009	139,8	7,42%	10,4
2010	140,5	0,46%	0,6
2011	141,3	0,55%	0,8
2013	158,7	2,94%	4,7
2014	160,5	1,16%	1,9
2016	194,1	12,79%	24,8
2017	194,1	0,00%	-

Fonte: Baseado nos dados de Rede Social Brasileira por Cidades Justas e Sustentáveis (2017).

▪ O crescimento total das áreas verdes, no período de 2008 a 2017, sem os dados de 2012 e 2015, apresenta um comportamento exponencial, tendo em vista a diferença entre as medidas de tendência central média (5,41%) e mediana (3,29%), conforme Figura 4:

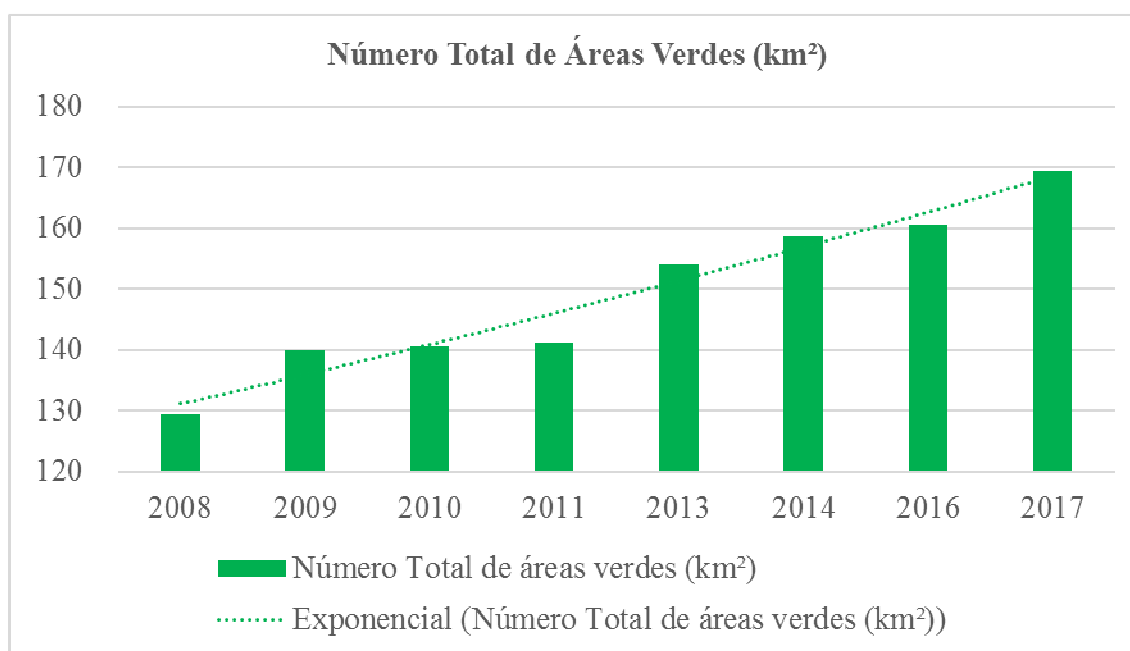


Figura 4. Número Total de Áreas Verdes (km²)

Fonte: Baseado nos dados de Rede Social Brasileira por Cidades Justas e Sustentáveis (2017).

(5) Conforme já exposto no capítulo 2, o número de áreas verdes totais refere-se as áreas públicas, sendo elas parques, praças, canteiros e arborização viária. Verifica-se que estes números apresentam um crescimento expressivo, tais números são resultados provenientes do “Programa dos 100 Parques” conduzido pelo Eduardo Jorge, quando Secretário do Verde e do

Meio Ambiente nos anos de 2006 a 2008. Conforme Whately, Gonçalves e Gonzato (2008), entre 1992 e 2004 apenas um parque foi implantado e em 2005 área total de parques era de 15 milhões, de 2005 a 2008 houve acréscimo de cerca de 50 milhões de m² com a implantação de 17 novos parques;

(6) Em relação ao número de habitantes do município:

- Verifica-se o crescimento populacional do município, conforme representado pelo gráfico da Figura 5, a seguir:

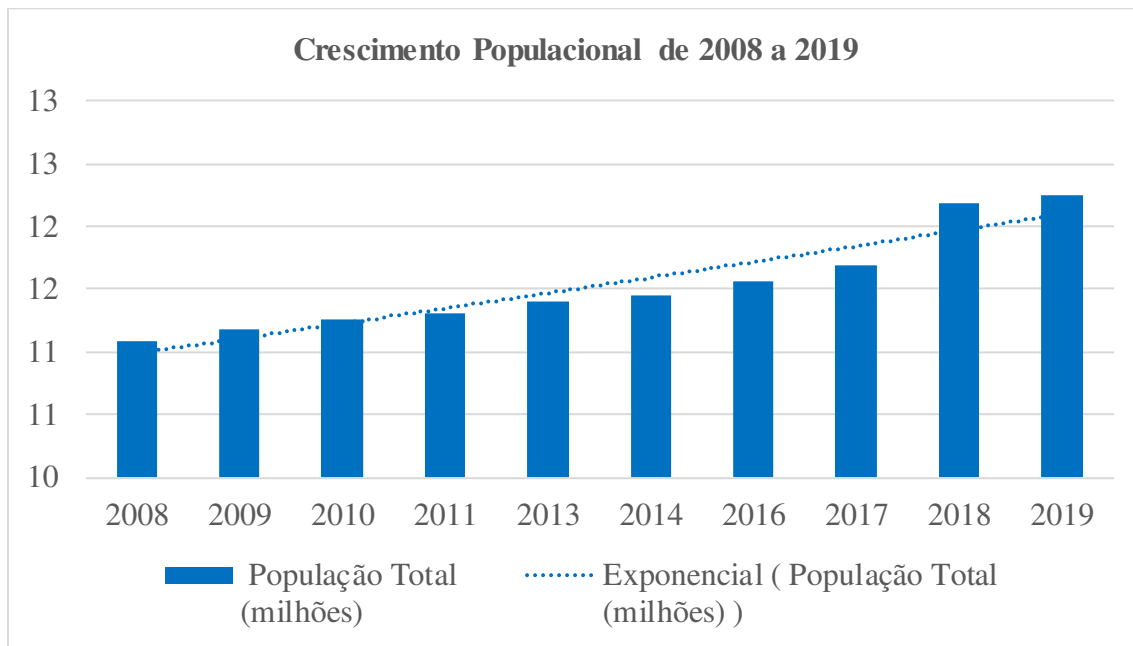


Figura 5. Crescimento Populacional (em milhões de pessoas) de 2008 a 2019

Fonte: Baseado nos dados de Rede Social Brasileira por Cidades Justas e Sustentáveis (2017).

- O crescimento populacional, no período de 2008 a 2017, sem os dados de 2012 e 2015, apresenta um comportamento exponencial, tendo em vista a diferença entre as medidas de tendência central média (1,00%) e mediana (0,61%), conforme Figura 5.

- Em relação ao indicador de área verde por habitante, conforme dados da Tabela 8, pode-se verificar:

Tabela 8. Indicadores de área verde por habitante do município de São Paulo

Ano	Número Total de áreas verdes (m ²)	População Total	Indicador Real de área verde por habitante

2008	129.460.981	11.089.653	11,67
2009	139.840.110	11.171.578	12,52
2010	140.484.403	11.253.503	12,48
2011	141.264.712	11.303.626	12,50
2013	158.668.272	11.403.873	13,91
2014	160.535.125	11.453.996	14,02
2016	194.138.890	11.554.243	16,80
2017	194.138.890	11.696.088	16,60

Fonte: Baseado nos dados de Rede Social Brasileira por Cidades Justas e Sustentáveis (2017).

- Nota-se o aumento de 29,67% de 2008 a 2017, no qual apresenta os índices eram de 11,674 e chegaram a 16,599;
- Com exceção do ano de 2008, o indicador supera o ideal de 12 m² por habitante nos demais anos;
- Desde 2009 o município atende ao indicador ideal, e o dado mais recente, de 2017, apresenta indicador de 16 m² por habitante, ou seja, supera o indicador ideal em 38,32%;
- O indicador de áreas verdes por habitante, no período de 2008 a 2017, sem os dados de 2012 e 2015, apresenta um comportamento exponencial, tendo em vista a diferença entre as medidas de tendência central média (3,00%) e mediana (1,62%), conforme:

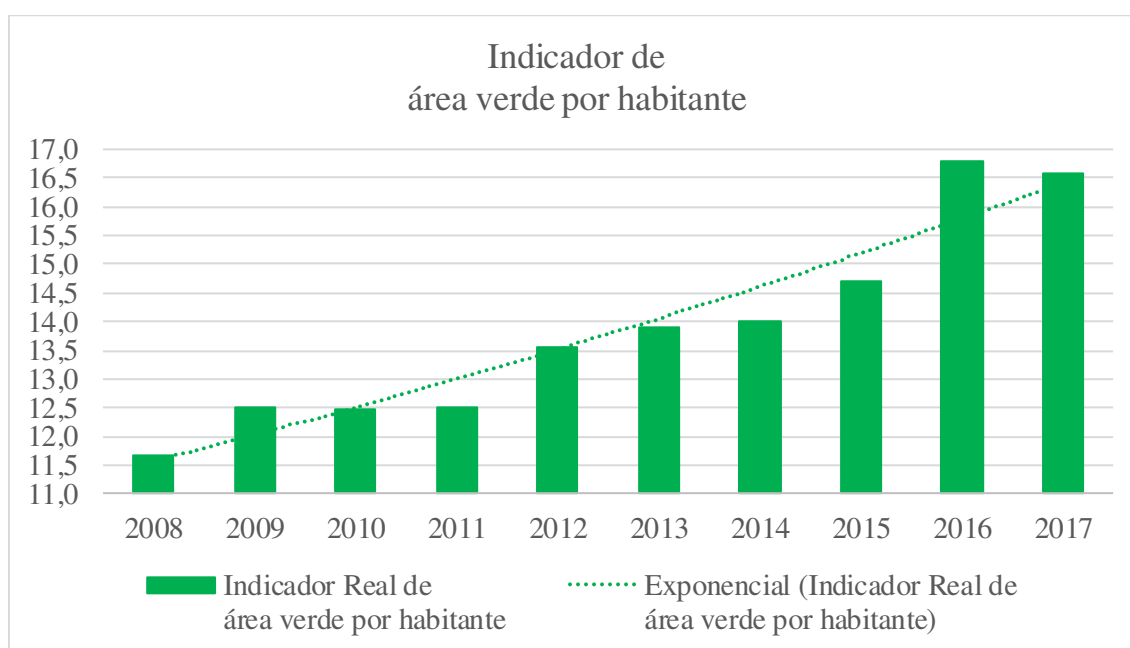


Figura 6. Indicadores de Área Verde por Habitante do município de São Paulo

Fonte: Baseado nos dados de Rede Social Brasileira por Cidades Justas e Sustentáveis (2017).

▪ Os indicadores relativos aos anos de 2010 e 2017 sofrem decréscimo em relação ao ano imediatamente anterior a eles, tal fenômeno acontece devido ao valor total de área sofrer pequeno ou nenhum acréscimo, mantendo-se constante, enquanto que o n°. de habitantes aumenta, conforme descrito na Tabela 9:

Tabela 9. Crescimento das áreas verdes do município de São Paulo

Ano	Indicador Real de área verde por habitante	Crescimento em relação ao ano anterior (%)	Crescimento em relação ao ano anterior (km ²)
2008	11,7		
2009	12,5	6,74%	0,84
2010	12,5	-0,27%	- 0,03
2011	12,5	0,11%	0,01
2013	13,9	10,18%	1,42
2014	14,0	0,73%	0,10
2016	16,8	16,59%	2,79
2017	16,6	-1,23%	- 0,20

Fonte: Baseado nos dados de Rede Social Brasileira por Cidades Justas e Sustentáveis (2017).

A análise aos dados da Rede Social Brasileira por Cidades Justas e Sustentáveis permite concluir em primeiro momento que, apesar do município, de maneira macro atender aos índices ideais estipulados pelas políticas públicas, ainda se faz necessário maiores informações para o entendimento do tema. Diante do exposto, buscou-se a SVMA, que por sua vez, forneceu os dados que estão publicados na Rede Social Brasileira por Cidades Justas e Sustentáveis de maneira detalhada, mostrando o número total de áreas verdes em m² e área verde por habitante para cada uma das 32 subprefeituras do município, conforme será apresentado no próximo capítulo.

6 INDICADORES REAIS DE ÁREA VERDE POR HABITANTE POR REGIÃO

Neste capítulo serão apresentados os dados de indicadores de área verde por habitante por região, sendo elas: Zona Norte, Zona Central, Zona Oeste, Zona Sul e Zona Leste.

6.1 APRESENTAÇÃO DOS DADOS

Seguem dados das áreas verdes e do n°. de habitantes por subprefeitura do município fornecidos pela SVMA:

Tabela 10. Indicadores de áreas verdes por região do município

Zona	População (n°. de habitantes)					
	2011	2013	2014	2015	2016	2017
Norte	2.220.900	2.233.662	2.240.188	2.246.817	2.253.553	2.260.403
Central	435.799	445.231	449.968	454.717	459.476	464.244
Oeste	1.031.114	1.046.451	1.054.157	1.061.888	1.069.641	1.077.415
Sul	3.614.430	3.671.725	3.700.618	3.729.682	3.758.921	3.788.340
Leste	4.001.383	4.006.803	4.009.064	4.011.016	4.012.652	4.013.964
Total	11.303.626	11.403.873	11.453.996	11.504.120	11.554.243	11.604.366

Zona	Áreas verdes em m ²					
	2011	2013	2014	2015	2016	2017
Norte	58.904.280	58.976.900	60.269.874	61.558.169	63.474.456	63.474.456
Central	585.738	585.738	1.091.345	1.144.985	1.144.985	1.144.985
Oeste	4.058.428	3.953.734	5.742.596	5.886.128	5.854.724	5.854.724
Sul	58.560.819	75.797.320	71.331.034	78.639.738	100.185.906	100.185.906
Leste	19.155.448	19.354.581	22.100.277	22.089.009	23.478.818	23.478.818
Total	141.264.713	158.668.273	160.535.126	169.318.029	194.138.889	194.138.889

Fonte: SVMA (2018).

6.2 ANÁLISE DOS DADOS

(1) A análise de dados por região, possibilitam uma visão um pouco mais detalhada da distribuição das áreas verdes no território, mostrando o aumento gradativo das áreas verdes ao longo dos anos de 2011 e 2017 no território, conforme apresentado em Figura 7:

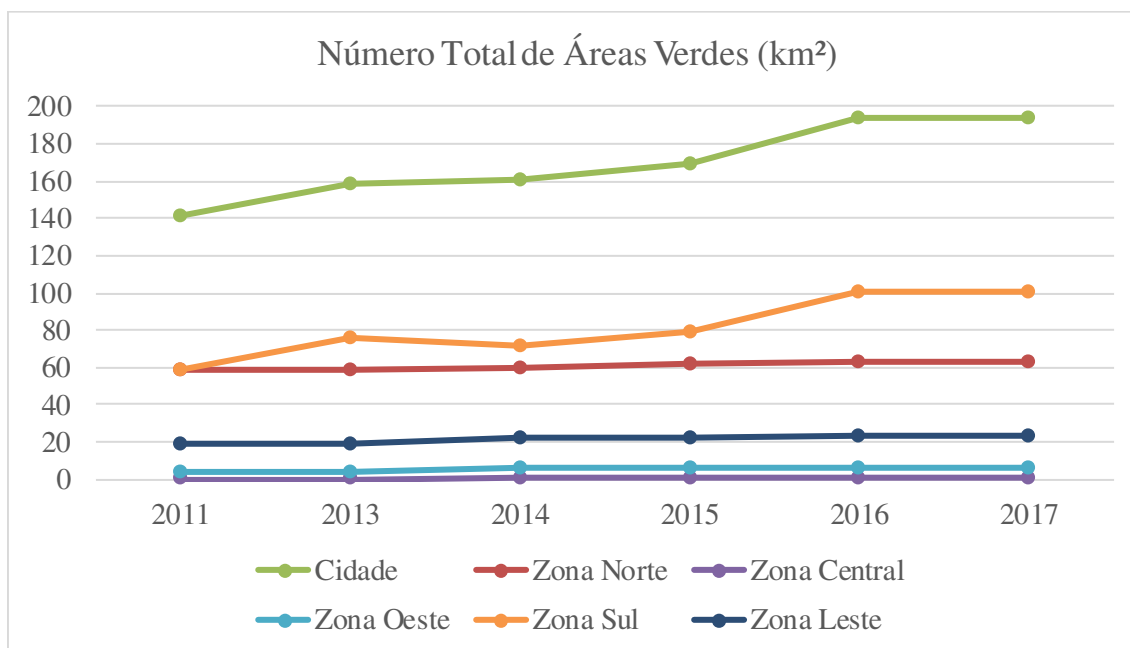


Figura 7. Gráfico Série Histórica do Total de Áreas Verdes em km² por Zona do município de São Paulo.

Fonte: Baseado nos dados da SVMA (2018).

(2) Houve um crescimento nas áreas verdes, no período de 2011 a 2017, de 27,2% e a um aumento de 3,46% em relação a área total do território;

(3) O aumento das áreas verdes totais do município tem índices conforme apresentados na Tabela 11, com destaque aos dos anos de 2013, 2015 e 2016, sendo eles de 11,0%, 5,2% e 12,8%, respectivamente. No caso de 2013, o crescimento refere-se a 2 anos 2012 e 2013, uma vez que não temos os dados de 2012, no entanto se considerarmos um crescimento igual nestes anos o valor seria de 5,5%:

Tabela 11. Indicadores de áreas verdes por região do município

Zona	% crescimento Áreas verdes					
	2011-2017	2011-2013	2013-2014	2014-2015	2015-2016	2016-2017
Norte	7,2%	0,1%	2,1%	2,1%	3,0%	0,0%
Central	48,8%	0,0%	46,3%	4,7%	0,0%	0,0%
Oeste	30,7%	-2,6%	31,2%	2,4%	-0,5%	0,0%
Sul	41,5%	22,7%	-6,3%	9,3%	21,5%	0,0%
Leste	18,4%	1,0%	12,4%	-0,1%	5,9%	0,0%
Total	27,2%	11,0%	1,2%	5,2%	12,8%	0,0%

Zona	crescimento Áreas verdes m ²					
	2011-2017	2011-2013	2013-2014	2014-2015	2015-2016	2016-2017
Zona Norte	4.570.176	12.762	6.526	6.629	6.737	6.850

Zona Central	559.247	9.433	4.737	4.749	4.759	4.768
Zona Oeste	1.796.296	15.337	7.706	7.730	7.753	7.774
Zona Sul	41.625.087	57.295	28.893	29.063	29.239	29.420
Zona Leste	4.323.370	5.421	2.261	1.952	1.636	1.312
Total	52.874.176	100.247	50.123	50.123	50.123	50.123

Fonte: Baseado nos dados da SVMA (2018).

(4) O crescimento total das áreas verdes, no período de 2011 a 2017, sem os dados de 2012, apresenta um comportamento exponencial, tendo em vista a diferença entre as medidas de tendência central média dos percentuais de crescimento de cada uma das subprefeituras cada uma das regiões (Zona Norte: Média = 12,46% e Mediana = 2,40%; Zona Centro-Oeste: Média = 33,59% e Mediana = 33,86%; Zona Sul: Média = 14,28% e Mediana = 21,10%; Zona Leste: Média = 29,39% e Mediana = 10,19%), conforme Figura 8:

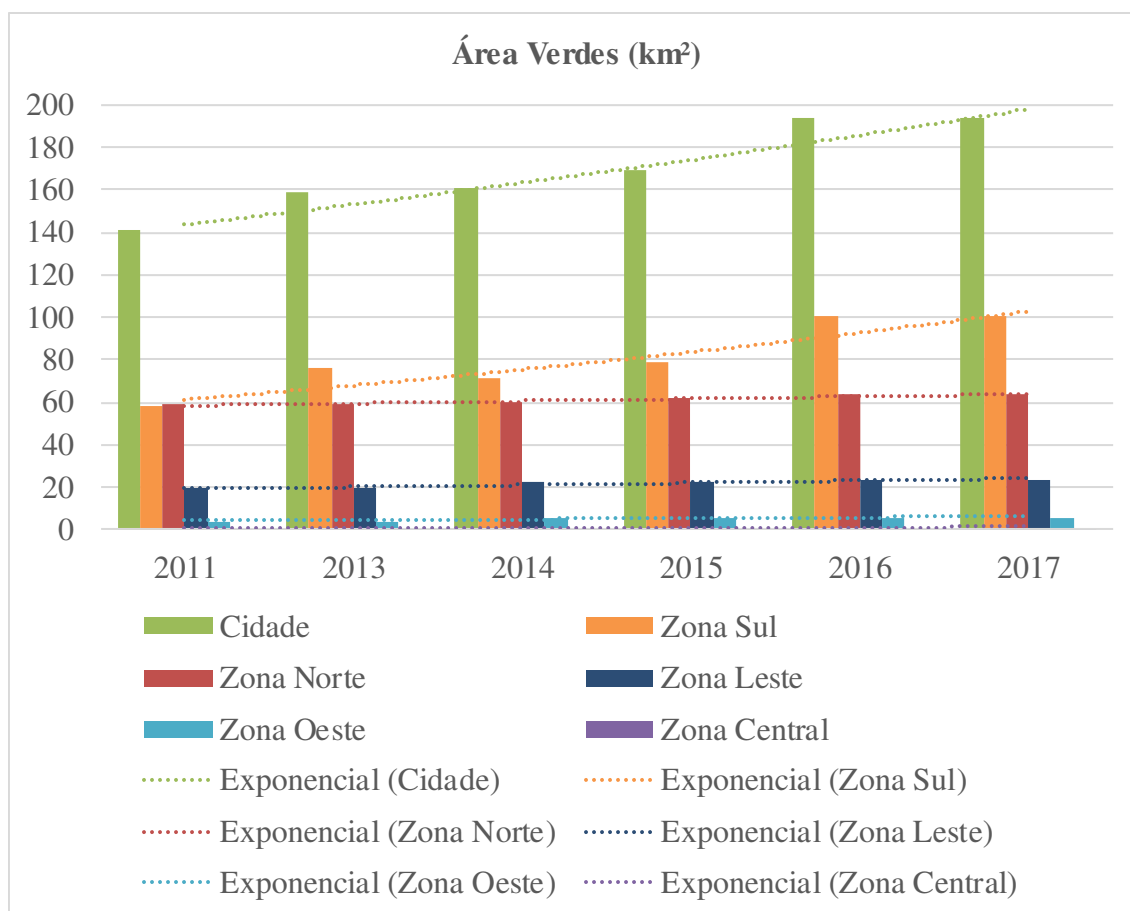


Figura 8. Gráfico de Áreas Verdes em km² por Zona do município de São Paulo com a linha de tendência.

Fonte: Baseado nos dados da SVMA (2018).

(5) Nota-se que a Zona Sul concentra 51,6%, seguido da Zona Norte com 32,7%, Zona Leste com 12,1%, Zona Oeste com 3,0% e Zona Central com 0,6% das áreas verdes da do município, conforme Figura 9:

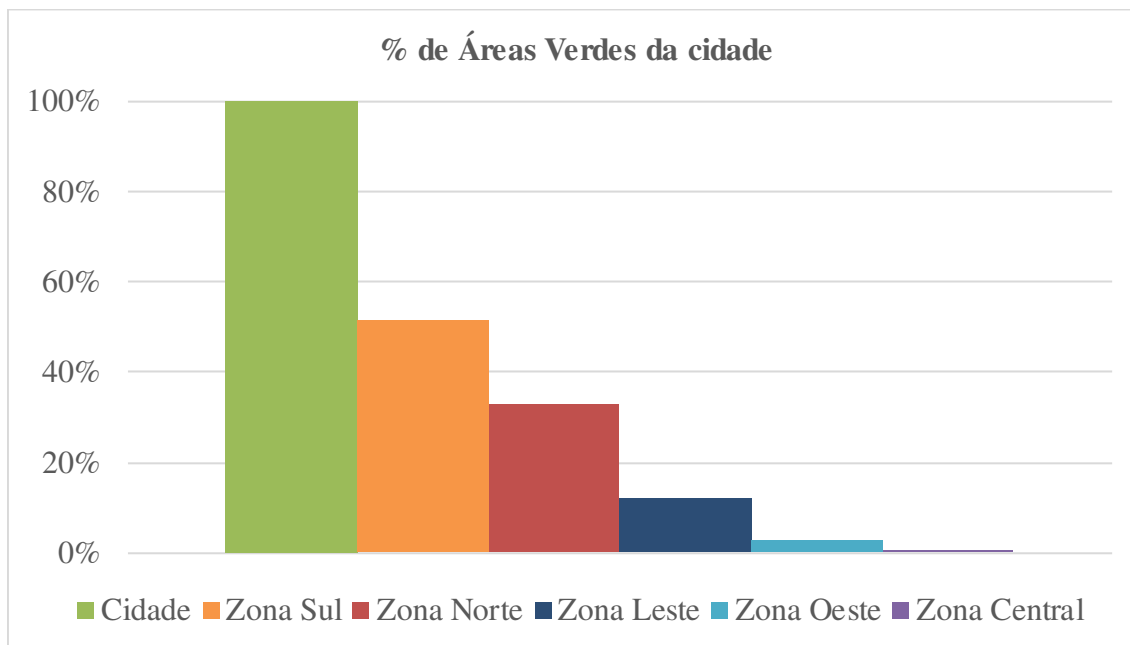


Figura 9. Gráfico do percentual (%) Áreas Verdes em km² por Zona do município de São Paulo.

Fonte: Baseado nos dados da SVMA (2018).

(6) Em relação ao número de habitantes do município, verifica-se o crescimento populacional do município, conforme representado pelo gráfico da Figura 10, a seguir:

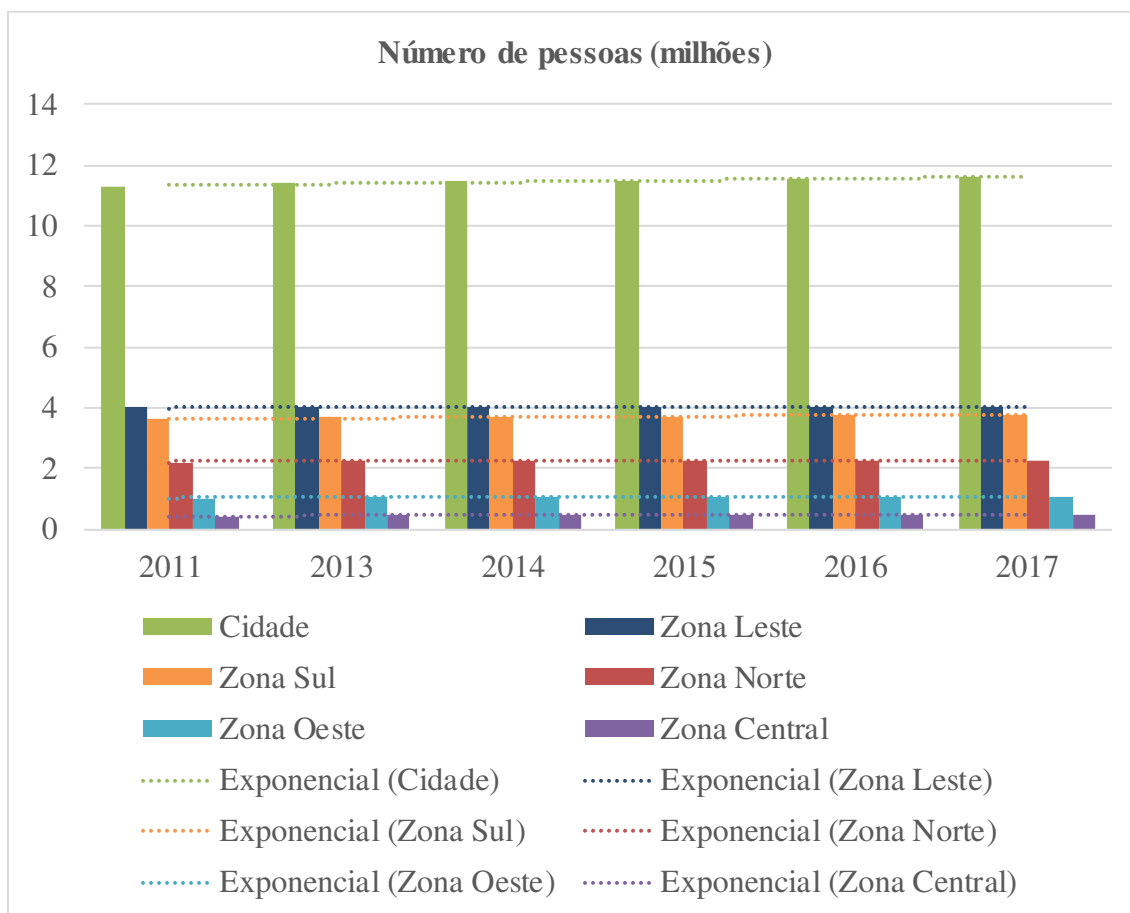


Figura 10. Gráfico Série Histórica do Total de habitantes por Zona do município de São Paulo

Fonte: Baseado nos dados da SVMA (2018).

(7) O crescimento populacional, no período de 2011 a 2017, sem os dados de 2012, apresenta um comportamento exponencial, tendo em vista a diferença entre as medidas de tendência central média dos percentuais de crescimento de cada uma das subprefeituras cada uma das regiões (Zona Norte: Média = 2,39% e Mediana = 1,16%; Zona Centro-Oeste: Média = 4,57% e Mediana = 5,38%; Zona Sul: Média = 4,46% e Mediana = 3,38%; Zona Leste: Média = -1,09% e Mediana = -0,12%), conforme Figura 10;

(8) Nota-se que a Zona Leste concentra 34,6%, seguido da Zona Sul com 32,6%, Zona Norte com 19,5%, Zona Oeste com 9,3% e Zona Central com 4,0% dos habitantes do município;

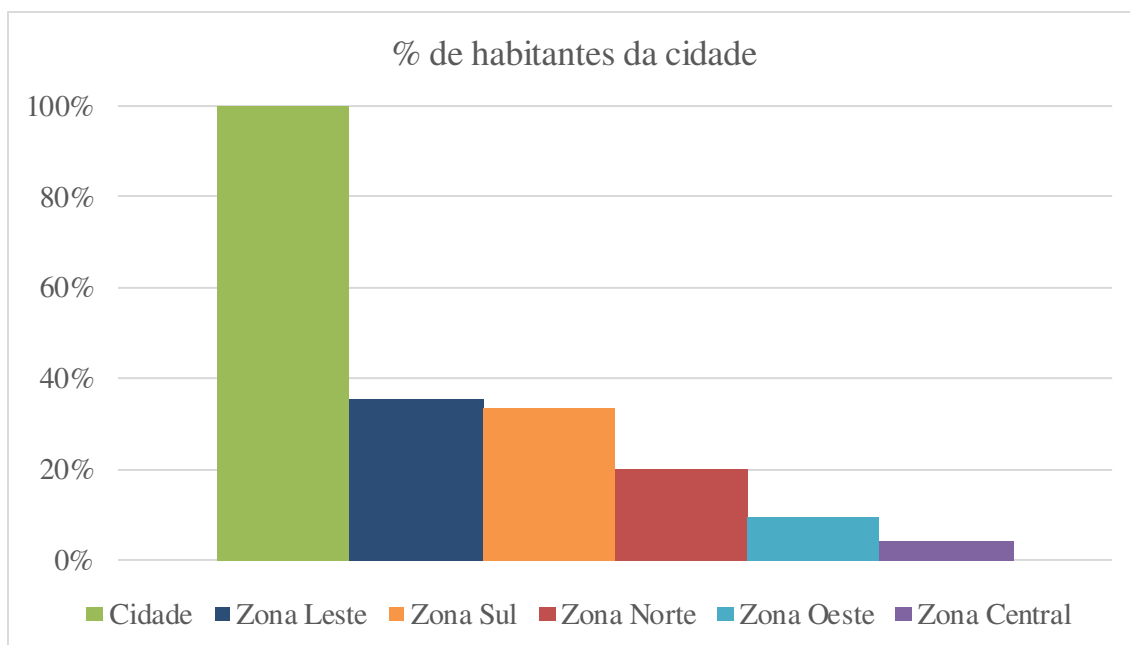


Figura 11. Gráfico do percentual (%) habitantes por Zona do município de São Paulo

Fonte: Baseado nos dados da SVMA (2018).

(9) Em relação ao indicador de área verde por habitante, de maneira global, desde 2011 o indicador geral área verde por habitante atende ao ideal de 12 m²/habitante, conforme dados da Tabela 12 e no Gráfico da Figura 11:

Tabela 12. Indicadores de áreas verdes por região do município

Zona	Indicador de Área Verde (m ²) por habitante					
	2011	2013	2014	2015	2016	2017
Zona Norte	26,5	26,4	26,9	27,4	28,2	28,1
Zona Central	1,3	1,3	2,4	2,5	2,5	2,5
Zona Oeste	3,9	3,8	5,4	5,5	5,5	5,4
Zona Sul	16,2	20,6	19,3	21,1	26,7	26,4
Zona Leste	4,8	4,8	5,5	5,5	5,9	5,8
Total	12,5	13,9	14,0	14,7	16,8	16,7

Fonte: Baseado nos dados da SVMA (2018).

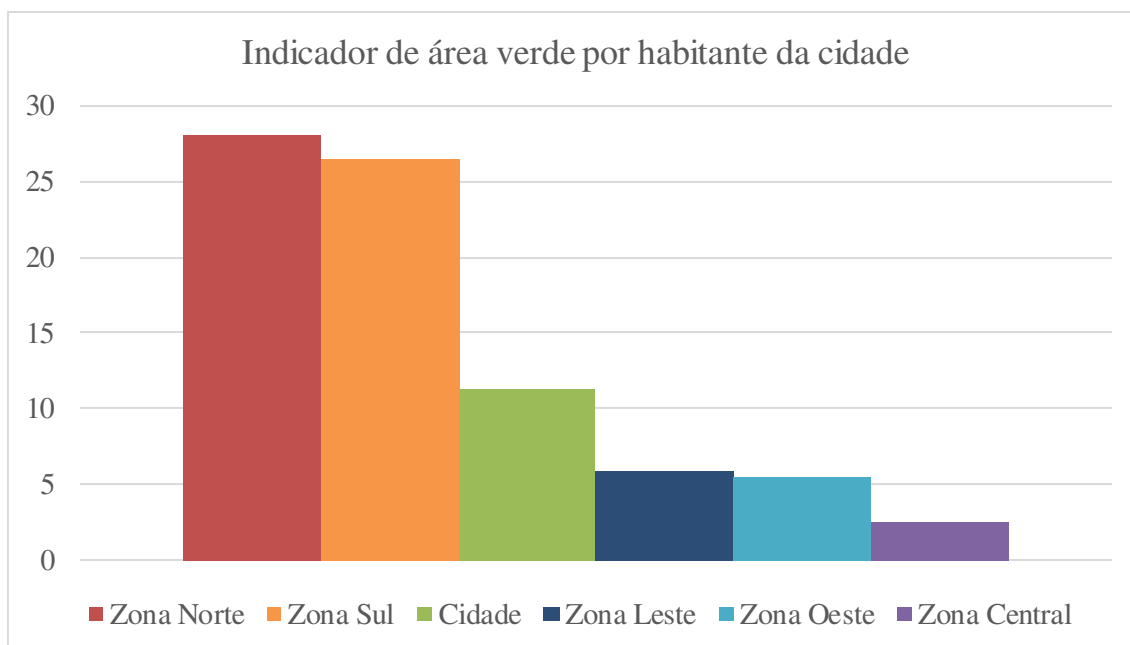


Figura 12. Gráfico indicador de áreas verde por habitante por Zona do município de São Paulo.

Fonte: Baseado nos dados da SVMA (2018).

(10) Nota-se o IAVT aumentou 25,3% de 2011 a 2017, o qual, apresentava os índices de área verde por habitante de 12,5 em 2011 e estes atingiram 16,7 em 2017;

(11) O dado mais recente, de 2017, apresenta indicador de 16,7 m² por habitante, ou seja, supera o indicador ideal em 39,42%;

(12) Considerando os indicadores do ano de 2017, apenas as regiões Zona Norte = 28,1 e Zona Sul 26,4 atendem ao indicador ideal, com 28,1 e 26,4, respectivamente. Já as Zona Central, Zona Oeste e Zona Leste apresentam indicadores de 2,5, 5,4; e 5,8, respectivamente;

(13) Considerando o indicador ideal de 12 m² por habitante, calcula-se a área verde ideal para as regiões, sendo para tal atendimento necessário a ampliação em 36,2 km² de áreas verdes, conforme Tabela 13:

Tabela 13. Projeção de área verde ideal por região do município

Zona	Área Verde Real	Área Verde Ideal	Diferença Área Verde Real - Ideal	Área Verde à Implantar	% aumento área verde	% geral área verde no território
Norte	63.474.456	27.124.841	36.349.615	-	0,00%	4,16%
Central	1.144.985	5.570.927	-	4.425.942,33	16,60%	16,67%

			4.425.942			
Oeste	5.854.724	12.928.976	-	7.074.252,20	5,49%	5,87%
Sul	100.185.906	45.460.086	54.725.820	-	0,00%	6,56%
Leste	23.478.818	48.167.564	-	24.688.746,31	7,45%	8,98%
Total do município	194.138.889	139.252.395	54.886.494	36.188.940,84	2,37%	15,08%

Fonte: Baseado nos dados da SVMA (2018).

(14) A distribuição das áreas verdes em relação a área territorial, por região não se dá de maneira igualitária e proporcional, sendo as Zonas Sul e Norte que concentram 84,3% da área verde. Contudo estas regiões contam apenas com 68,1% da área territorial do município e concentram apenas 52,12% dos habitantes do município, vide Figura 13:

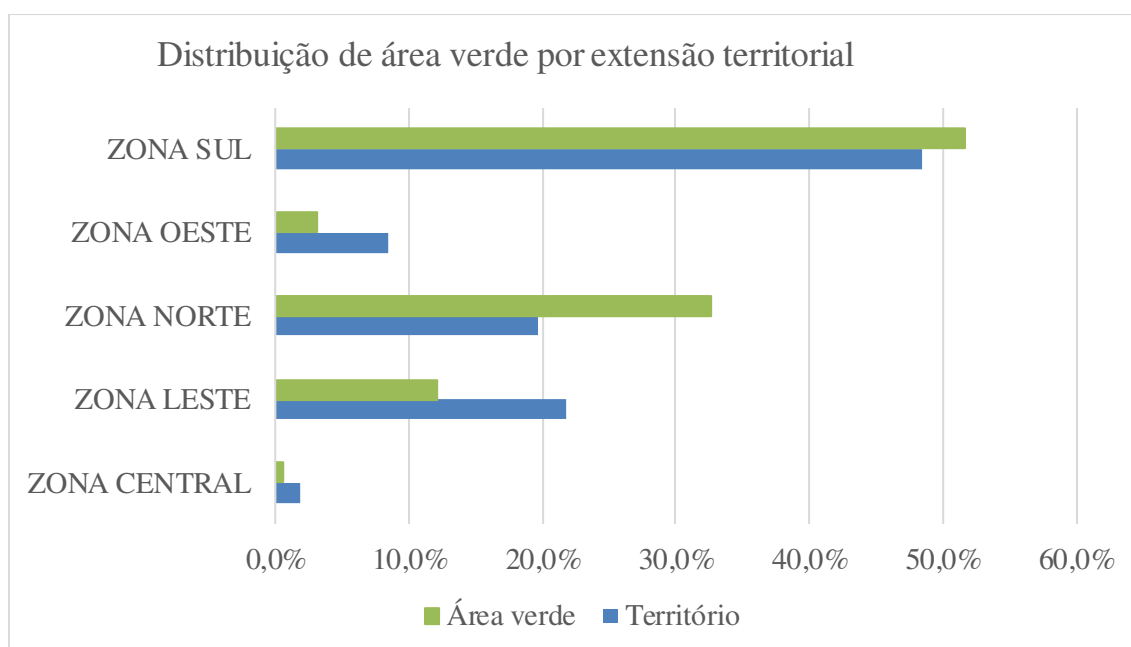


Figura 13. Gráfico de distribuição de áreas verde por extensão territorial

Fonte: Baseado nos dados da SVMA (2018).

(15) A distribuição das áreas verdes em relação a população por região não se dá de maneira igualitária e proporcional, sendo a Zonas Leste concentram 34,6% de todos os habitantes do município e contam apenas com 12,1% de áreas verdes, enquanto a Zona Sul com 32,6% possui 51,6% de áreas verdes, vide Figura 14:

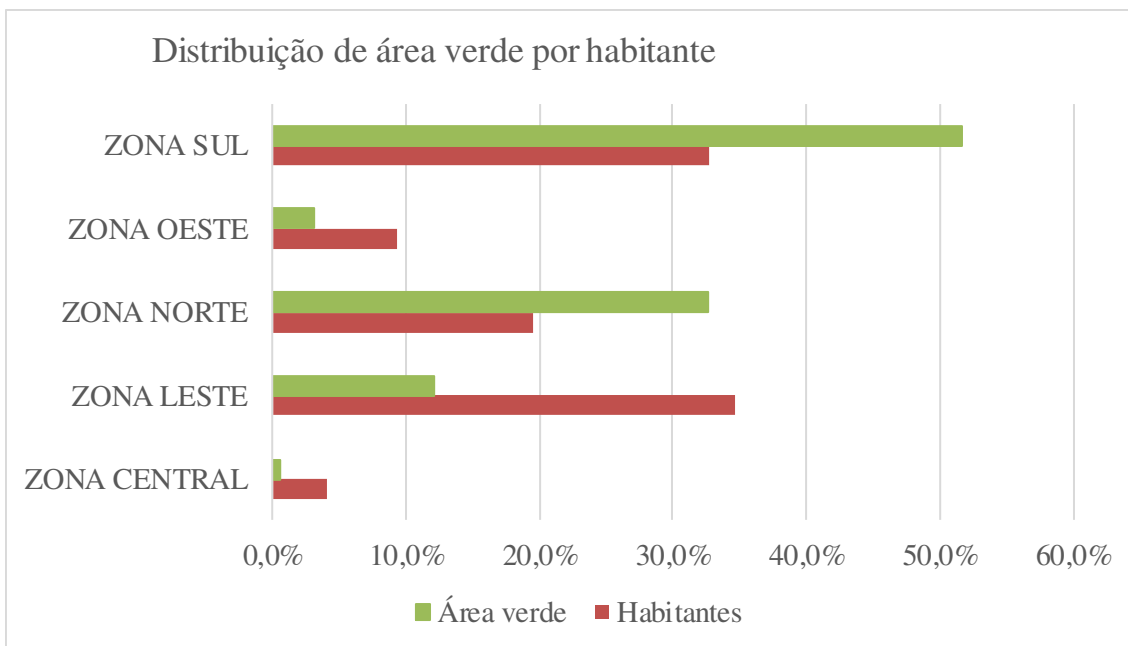


Figura 14. Gráfico de distribuição de áreas verdes por habitante

Fonte: Baseado nos dados da SVMA (2018).

(16) Para atendimento ao indicador ideal, se faz necessário a ampliação das áreas verdes em 4,5 km² na região central do município, 7,1 km² na Zona Oeste e 24,7 km² na Zona Leste, conforme demonstrado na Figura 15:

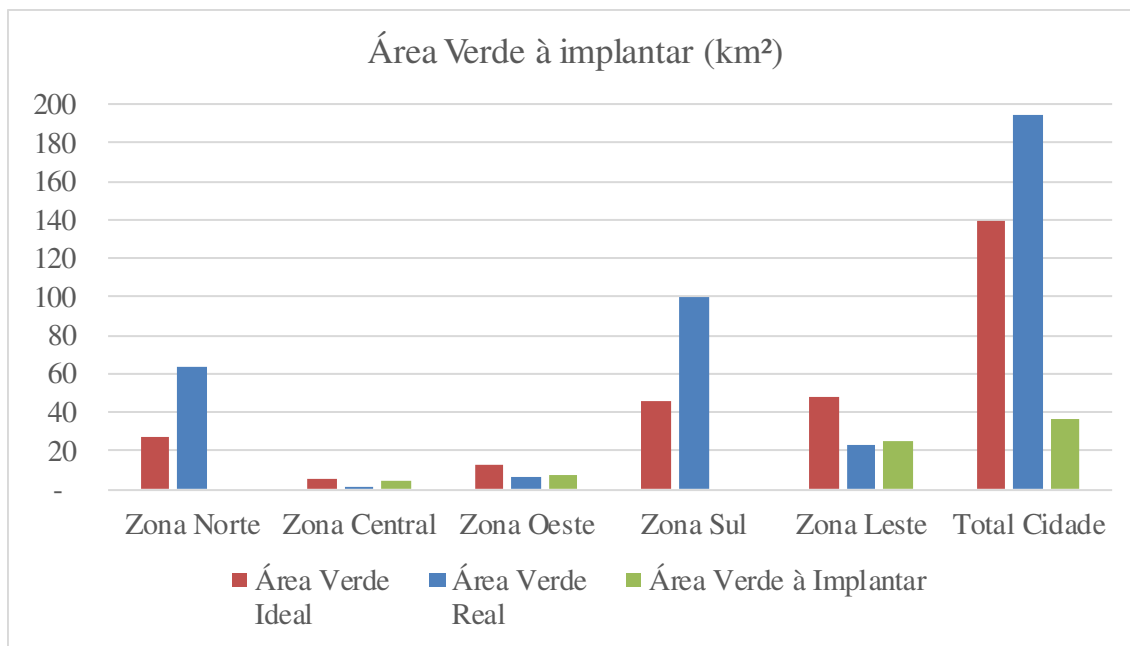


Figura 15. Gráfico de projeção de áreas verdes à serem implantadas para atingir os índices ideais

Fonte: Baseado nos dados da SVMA (2018).

A análise aos dados da SVMA, por região do município, aponta que a Zona Leste, Oeste e Central necessitam de aumento de áreas verdes a fim de atender os indicadores de área verde por habitante ideais. O próximo capítulo trará a análise por subprefeitura, a fim de verificar se de fato as regiões Sul e Norte que atendem os indicadores ideais, possuem uma distribuição adequada de suas áreas verdes, e analisar de maneira mais detalhada as regiões Leste, Central e Oeste que não atendem a esse indicador.

7 INDICADORES REAIS DE ÁREA VERDE POR HABITANTE POR SUBPREFEITURA

Neste capítulo será apresentado os dados de indicadores de área verde por habitante de cada uma das 32 subprefeituras do município.

7.1 APRESENTAÇÃO DOS DADOS

Os dados de extensão territorial e de área verde, conforme Tabela 14 e n°. de habitantes por subprefeitura do município, conforme Tabela 15, foram fornecidos pela SVMA.

Tabela 14. Dados de área verde de 2011 a 2017 por subprefeitura do município

Zona	Subprefeitura	Área Verde (m ²)					
		2011	2013	2014	2015	2016	2017
Norte		58.904.280	58.976.900	60.269.874	61.558.169	63.474.456	63.474.456
	Perus	9.687.930	9.687.930	9.817.612	10.419.535	9.817.612	9.817.612
	Pirituba	5.686.848	5.720.032	5.714.228	5.714.228	5.718.141	5.718.141
	Freguesia Brasilândia	7.426.217	7.426.217	7.551.633	7.551.633	7.386.994	7.386.994
	Casa Verde Cachoeirinha	4.658.746	4.658.746	4.603.387	5.289.759	4.687.636	4.687.636
	Santana/Tucuruvi	4.457.971	4.457.971	4.808.050	4.808.050	7.565.083	7.565.083
	Jaçanã Tremembé	26.463.489	26.491.450	26.892.749	26.892.749	27.416.775	27.416.775
	Vila Maria Vila Guilherme	523.079	534.554	882.215	882.215	882.215	882.215
Central		585.738	585.738	1.091.345	1.144.985	1.144.985	1.144.985
	Sé	585.738	585.738	1.091.345	1.144.985	1.144.985	1.144.985
Oeste		4.058.428	3.953.734	5.742.596	5.886.128	5.854.724	5.854.724
	Lapa	1.104.438	965.954	1.492.569	1.492.569	1.446.603	1.446.603
	Butantã	1.424.908	1.458.697	2.404.169	2.547.701	2.547.701	2.547.701
	Pinheiros	1.529.082	1.529.083	1.845.858	1.845.858	1.860.420	1.860.420
Sul		58.560.819	75.797.320	71.331.034	78.639.738	100.185.906	100.185.906

	Vila Mariana	1.783.721	1.783.721	2.398.121	2.398.121	1.002.514	1.002.514
	Ipiranga	4.743.058	4.743.058	5.041.433	5.041.433	5.174.700	5.174.700
	Santo Amaro	407.418	416.175	550.786	550.786	550.786	550.786
	Jabaquara	1.339.497	1.339.496	1.051.516	1.051.516	952.793	952.793
	Cidade Ademar	257.219	340.486	325.998	325.998	325.998	325.998
	Campo Limpo	555.955	555.955	1.422.184	1.460.634	1.260.484	1.260.484
	M'Boi Mirim	3.821.766	4.035.115	4.092.307	4.092.307	4.086.234	4.086.234
	Capela do Socorro	1.186.909	9.574.625	5.060.943	9.719.367	8.421.778	8.421.778
	Parelheiros	44.465.276	53.008.689	51.387.746	53.999.576	78.410.619	78.410.619
		19.155.448	19.354.581	22.100.277	22.089.009	23.478.818	23.478.818
Leste	Penha	6.515.331	6.516.406	7.054.098	7.054.098	7.222.107	7.222.107
	Ermelino Matarazzo	874.731	874.731	857.798	857.798	818.560	818.560
	São Miguel	1.899.422	1.926.775	1.059.052	1.059.052	2.124.599	2.124.599
	Itaim Paulista	744.613	771.005	780.410	780.410	780.410	780.410
	Mooca	120.797	120.797	840.041	840.041	1.066.960	1.066.960
	Aricanduva Formosa Carrão	687.777	683.081	1.089.942	1.089.942	1.089.942	1.089.942
	Itaquera	6.408.507	6.484.869	6.811.417	6.800.148	6.783.008	6.783.008
	Guaianases	169.926	172.353	358.134	358.134	358.134	358.134
	Vila Prudente	568.532	331.293	808.987	404.494	397.055	397.055
	São Mateus	174.970	488.089	1.378.227	1.378.227	1.378.227	1.378.227
	Cidade Tiradentes	990.842	985.182	1.062.171	1.062.171	1.062.761	1.062.761
	Sapopemba				404.494	397.055	397.055
Total		141.264.713	158.668.273	160.535.126	169.318.029	194.138.889	194.138.889

Fonte: Baseado nos dados da SVMA (2018).

Tabela 15. Dados de população de 2011 a 2017 por subprefeitura do município

Zona	Subprefeitura	População (n°. De habitantes)					
		2012	2013	2014	2015	2016	2017
Norte		2.227.235	2.233.662	2.240.188	2.246.817	2.253.553	2.260.403
	Perus	154.449	158.903	163.536	168.354	173.367	178.582
	Pirituba	444.928	448.631	452.357	456.105	459.875	463.664
	Freguesia Brasilândia	407.397	407.411	407.384	407.313	407.199	407.040
	Casa Verde Cachoeirinha	306.355	304.804	303.226	301.621	299.989	298.329
	Santana Tucuruvi	322.037	320.607	319.150	317.665	316.153	314.612
	Jaçanã Tremembé	297.715	300.653	303.600	306.554	309.515	312.480
	Vila Maria Vila Guilherme	294.353	292.651	290.935	289.203	287.457	285.695
Central		440.508	445.231	449.968	454.717	459.476	464.244
	Sé	440.508	445.231	449.968	454.717	459.476	464.244
Oeste		1.038.769	1.046.451	1.054.157	1.061.888	1.069.641	1.077.415
	Lapa	311.161	314.020	316.906	319.821	322.764	325.735
	Butantã	436.349	440.450	444.574	448.719	452.886	457.072
	Pinheiros	291.259	291.981	292.677	293.347	293.991	294.607
Sul		3.642.997	3.671.725	3.700.618	3.729.682	3.758.921	3.788.340
	Vila Mariana	348.822	350.883	352.919	354.929	356.912	358.866
	Ipiranga	467.604	469.433	471.213	472.942	474.618	476.241
	Santo Amaro	240.491	241.707	242.913	244.106	245.285	246.451
	Jabaquara	224.119	224.249	224.352	224.427	224.475	224.494
	Cidade Ademar	416.493	419.195	421.865	424.501	427.102	429.665
	Campo Limpo	627.285	637.832	648.703	659.911	671.472	683.402
	M'Boi Mirim	576.274	582.777	589.291	595.811	602.337	608.865
	Capela do Socorro	597.020	597.972	598.860	599.683	600.439	601.127
Parelheiros	144.891	147.677	150.504	153.372	156.280	159.229	
Leste		4.004.241	4.006.803	4.009.064	4.011.016	4.012.652	4.013.964
	Penha	471.003	469.109	467.171	465.189	463.162	461.090
	Ermelino Matarazzo	206.572	206.078	205.565	205.034	204.485	203.917
	São Miguel	365.069	362.814	360.532	358.222	355.885	353.520
	Itaim Paulista	373.238	373.229	373.177	373.079	372.937	372.749
	Mooca	349.283	351.931	354.574	357.211	359.842	362.465
	Aricanduva/Formosa/Carrão	265.991	265.102	264.191	263.256	262.299	261.318

	Itaquera	527.282	528.934	530.542	532.103	533.616	535.080
	Guaianases	269.035	269.251	269.435	269.586	269.704	269.788
	Vila Prudente	528.723	527.439	526.095	244.459	243.946	243.403
	São Mateus	433.687	437.155	440.634	444.125	447.627	451.137
	Cidade Tiradentes	214.357	215.762	217.149	218.519	219.870	221.201
	Sapopemba				280.231	279.279	278.294
	Total	11.353.750	11.403.873	11.453.996	11.504.120	11.554.243	11.604.366

Fonte: Baseado nos dados da SVMA (2018).

Com base nos dados acima descritos nas Tabela 14 e Tabela 15, calcula-se os Indicadores de Áreas Verdes Totais, conforme expresso na Tabela 16:

Tabela 16. IAVT de 2011 a 2017 por subprefeitura do município

Zona	Subprefeitura	Indicador de Área Verde (m ²) por habitante				
		2013	2014	2015	2016	2017
Norte						
	Perus	61,0	60,0	61,9	56,6	55,0
	Pirituba	12,7	12,6	12,5	12,4	12,3
	Freguesia/Brasilândia	18,2	18,5	18,5	18,1	18,1
	Casa Verde/Cachoeirinha	15,3	15,2	17,5	15,6	15,7
	Santana/Tucuruvi	13,9	15,1	15,1	23,9	24,0
	Jaçanã/Tremembé	88,1	88,6	87,7	88,6	87,7
	Vila Maria/Vila Guilherme	1,8	3,0	3,1	3,1	3,1
Central						
	Sé	1,3	2,4	2,5	2,5	2,5
Oeste						
	Lapa	3,1	4,7	4,7	4,5	4,4
	Butantã	3,3	5,4	5,7	5,6	5,6
	Pinheiros	5,2	6,3	6,3	6,3	6,3
Sul						
	Vila Mariana	5,1	6,8	6,8	2,8	2,8
	Ipiranga	10,1	10,7	10,7	10,9	10,9
	Santo Amaro	1,7	2,3	2,3	2,2	2,2
	Jabaquara	6,0	4,7	4,7	4,2	4,2
	Cidade Ademar	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8
	Campo Limpo	0,9	2,2	2,2	1,9	1,8

	M'Boi Mirim	6,9	6,9	6,9	6,8	6,7
	Capela do Socorro	16,0	8,5	16,2	14,0	14,0
	Parelheiros	359,0	341,4	352,1	501,7	492,4
	Penha	13,9	15,1	15,2	15,6	15,7
	Ermelino Matarazzo	4,2	4,2	4,2	4,0	4,0
	São Miguel	5,3	2,9	3,0	6,0	6,0
	Itaim Paulista	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1
	Mooca	0,3	2,4	2,4	3,0	2,9
Leste	Aricanduva/Formosa/Car rão	2,6	4,1	4,1	4,2	4,2
	Itaquera	12,3	12,8	12,8	12,7	12,7
	Guaianases	0,6	1,3	1,3	1,3	1,3
	Vila Prudente	0,6	1,5	1,7	1,6	1,6
	São Mateus	1,1	3,1	3,1	3,1	3,1
	Cidade Tiradentes	4,6	4,9	4,9	4,8	4,8
	Sapopemba			1,4	1,4	1,4
	Total	13,9	14,0	14,7	16,8	16,7

Fonte: Baseado nos dados da SVMA (2018).

7.2 ANÁLISE DOS DADOS

Zona Norte

(1) A zona norte possui 19,6% da extensão territorial, conta com 32,7% das áreas verdes e 19,5% dos habitantes do município;

(2) A Zona Norte possui indicador de área verde por habitante acima do ideal, com o valor de 28,1, no entanto ao analisarmos por subprefeitura, nota-se que a Vila Maria / Vila Guilherme possui um indicador abaixo do ideal com valor de 3,09, havendo, portanto, a necessidade de aumento de área verde de 2,6 km² nesta área para o atendimento aos índices ideais:

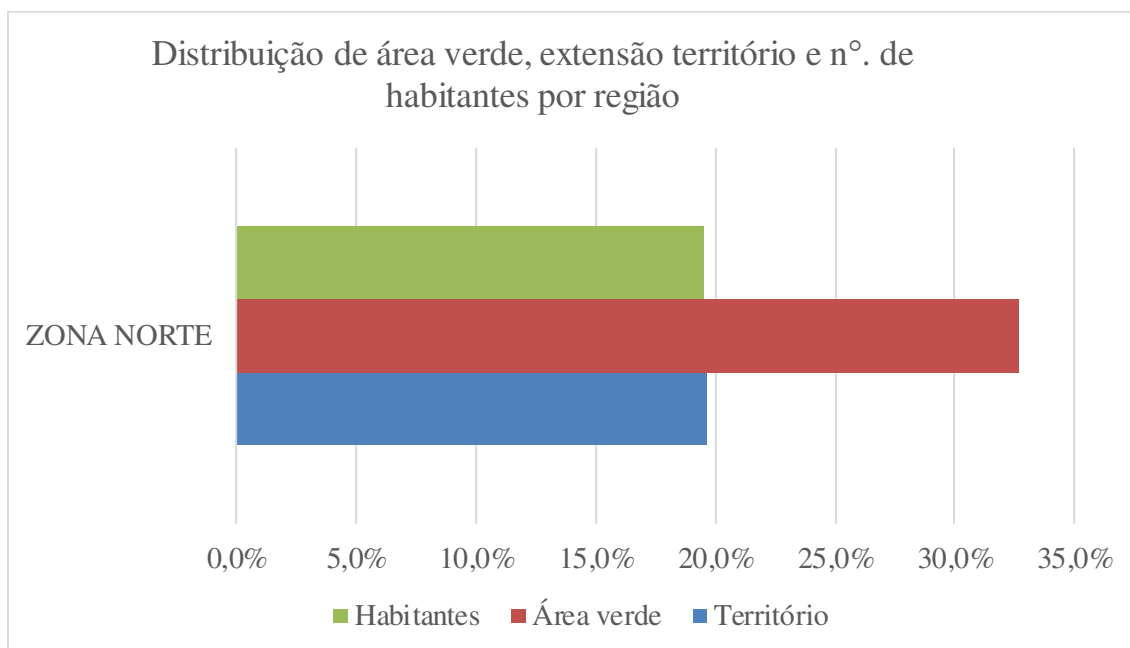


Figura 16. Gráfico de projeção de áreas verdes à serem implantadas para atingir os índices ideais.

Fonte: Baseado nos dados da SVMA (2018).

(3) Das 07 subprefeituras, apenas a Vila Maria/Vila Guilherme que não atende o indicador ideal, sendo que em 2017 o indicador era de 3,09 m² de área verde por habitante, ou seja, 74,3% abaixo do ideal, conforme Tabela 17 e Figura 16:

Tabela 17. Subprefeituras da Zona Norte – Indicadores Reais

Cod_Sub	Subprefeitura	Indicador					
		2011	2013	2014	2015	2016	2017
01	Perus	64,51	60,97	60,03	61,89	56,63	54,98
02	Pirituba	12,89	12,75	12,63	12,53	12,43	12,33
03	Freguesia/Brasilândia	18,23	18,23	18,54	18,54	18,14	18,15
04	Casa Verde/Cachoeirinha	15,13	15,28	15,18	17,54	15,63	15,71
05	Santana/Tucuruvi	13,78	13,90	15,07	15,14	23,93	24,05
06	Jaçanã/Tremembé	89,77	88,11	88,58	87,73	88,58	87,74
07	Vila Maria/Vila Guilherme	1,77	1,83	3,03	3,05	3,07	3,09

Fonte: Baseado nos dados da SVMA (2018).

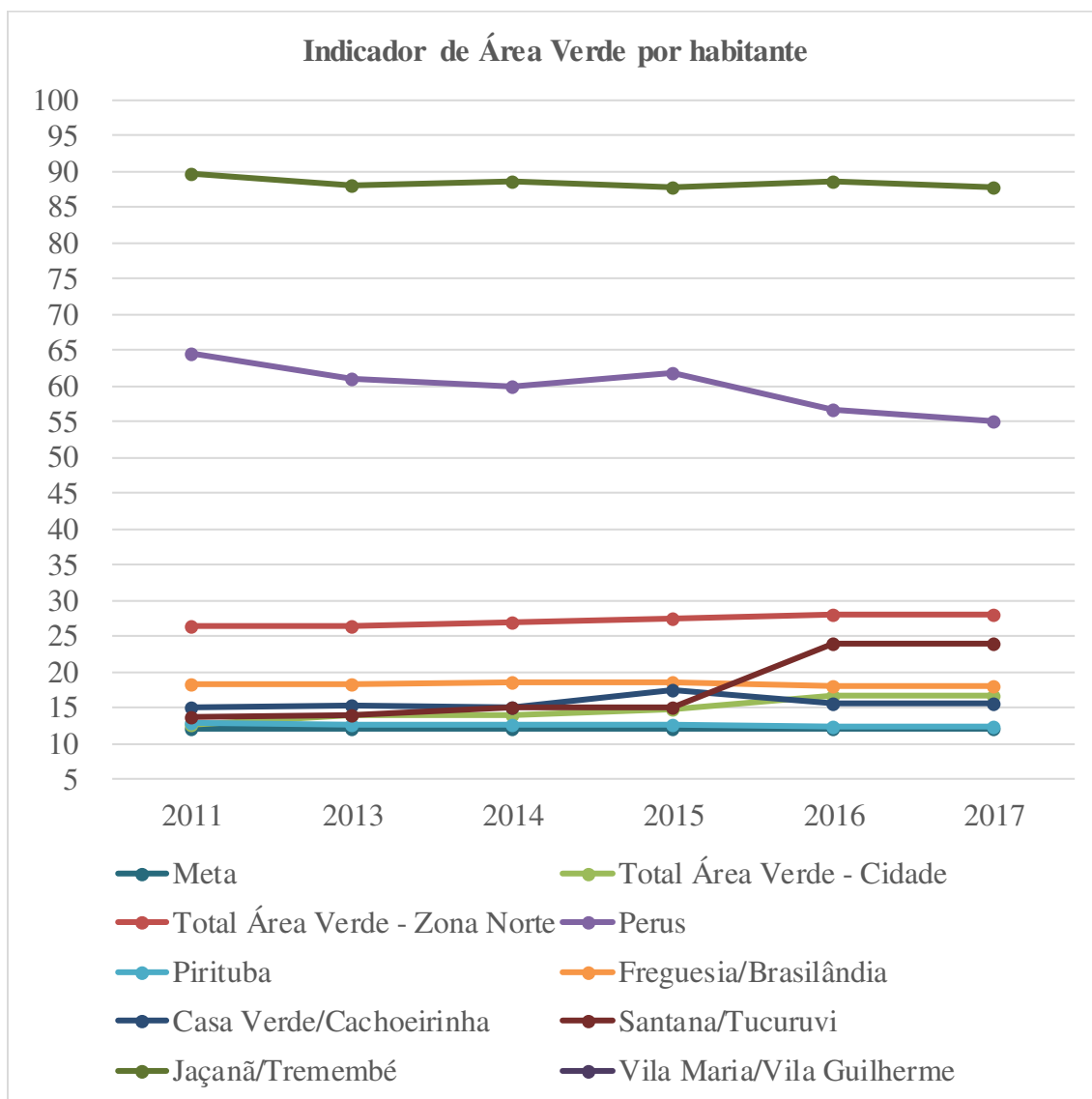


Figura 17. Gráfico de projeção de áreas verde a serem implantadas nas Subprefeituras da Zona Norte para atingir os índices ideais.

Fonte: Baseado nos dados da SVMA (2018).

(4) Considerando o indicador ideal de 12 m² por habitante, calcula-se a área verde ideal para a subprefeitura de Vila Maria/Vila Guilherme, sendo para tal atendimento necessário a ampliação em 2,5 km² de áreas verdes:

Tabela 18. Subprefeituras da Zona Norte – Área Verde Ideal

Cod_Sub	Subprefeitura	Dados de 2017		Área mín indicador ideal	Diferença m ²	Diferença %
		Área Verde	População			
01	Perus	9.817.612	178.582	2.142.989	7.674.623	358%
02	Pirituba					3%

		5.718.141	463.664	5.563.970	154.171	
03	Freguesia/Brasilândia	7.386.994	407.040	4.884.482	2.502.512	51%
04	Casa Verde/Cachoeirinha	4.687.636	298.329	3.579.952	1.107.684	31%
05	Santana/Tucuruvi	7.565.083	314.612	3.775.342	3.789.741	100%
06	Jaçanã/Tremembé	27.416.775	312.480	3.749.762	23.667.013	631%
07	Vila Maria/Vila Guilherme	882.215	285.695	3.428.344	2.546.129	-74%

Fonte: Baseado nos dados da SVMA (2018).

Zona Central

(5) A zona central possui 1,7% da extensão territorial, conta com 0,6% das áreas verdes e 4,0% dos habitantes do município, vide Figura 18;

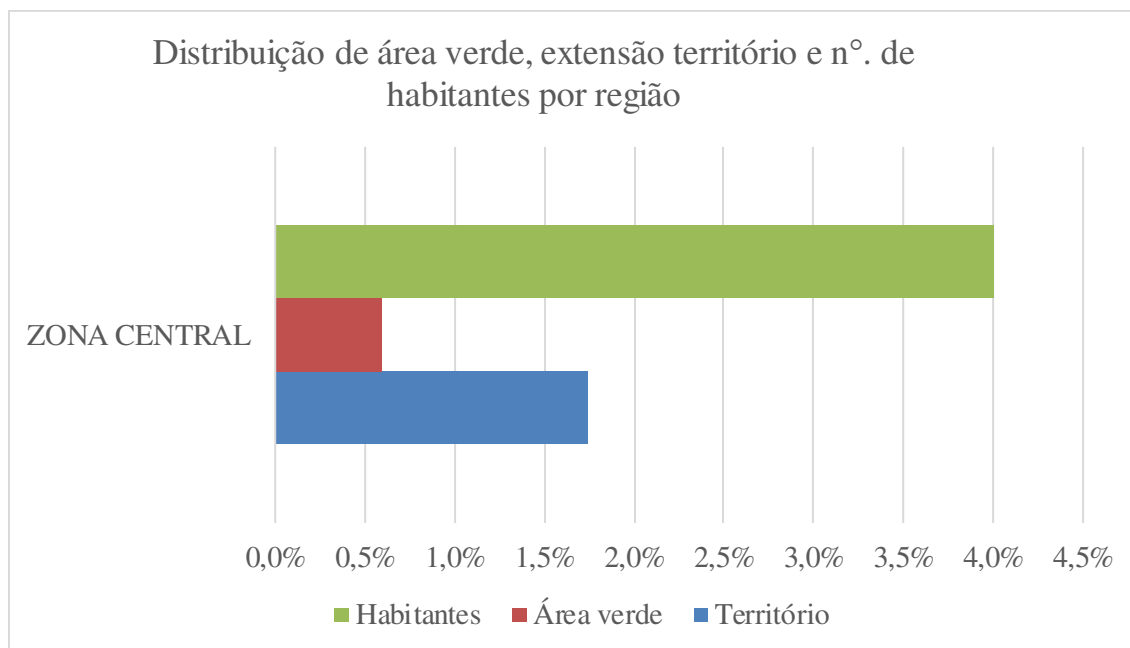


Figura 18. Distribuição de Área Verde, Extensão Territorial e n.º. de Habitantes das Subprefeitura da região central.

Fonte: Baseado nos dados da SVMA (2018).

(6) Essa região possui apenas a Subprefeitura da Sé, e não atende o indicador ideal, sendo que em 2017 o indicador era de 2,47 m² de área verde por habitante, ou seja, 79,4% abaixo do ideal, conforme Tabela 19 e Figura 19;

Tabela 19. Subprefeitura da Zona Central – Indicadores de Área Verde de 2011 a 2017

Cod_Sub	Subprefeitura	Indicador de Área Verde (m ²) por habitante					
		2011	2013	2014	2015	2016	2017
09	Sé	1,34	1,32	2,43	2,52	2,49	2,47

Fonte: Baseado nos dados da SVMA (2018).

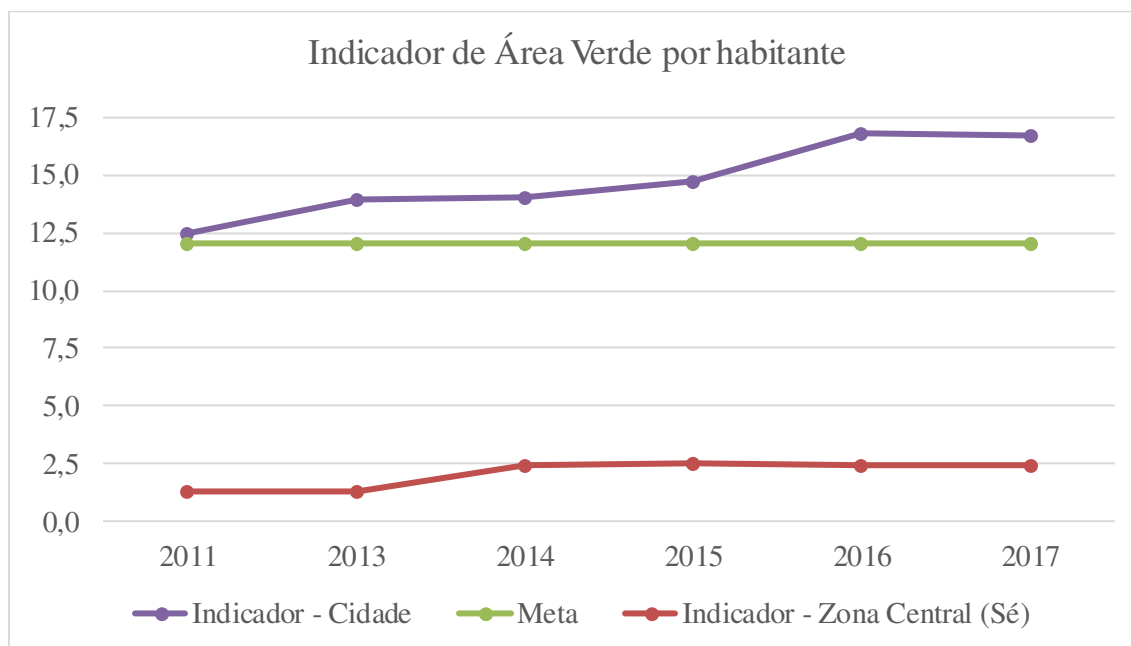


Figura 19. Gráfico dos indicadores de área verde da Sé, Subprefeituras da Zona Central.

Fonte: Baseado nos dados da SVMA (2018).

(7) Considerando o indicador ideal de 12 m² por habitante, calcula-se a área verde ideal para a subprefeitura da Sé, sendo para tal atendimento necessário a ampliação em 4,43 km² de áreas verdes:

Tabela 20. Subprefeitura da Zona Central – Área Verde Ideal

Cod_Sub	Subprefeitura	Dados de 2017		Área mín indicador ideal	Diferença m ²	Diferença %
		Área Verde	População			
09	Sé	1.144.985	464.244	5.570.927	-4.425.942	-79%

Fonte: Baseado nos dados da SVMA (2018).

Zona Oeste

(8) A zona Oeste possui 8,4% da extensão territorial, conta com 3,0% das áreas verdes e 9,3% dos habitantes do município, conforme Figura 20;

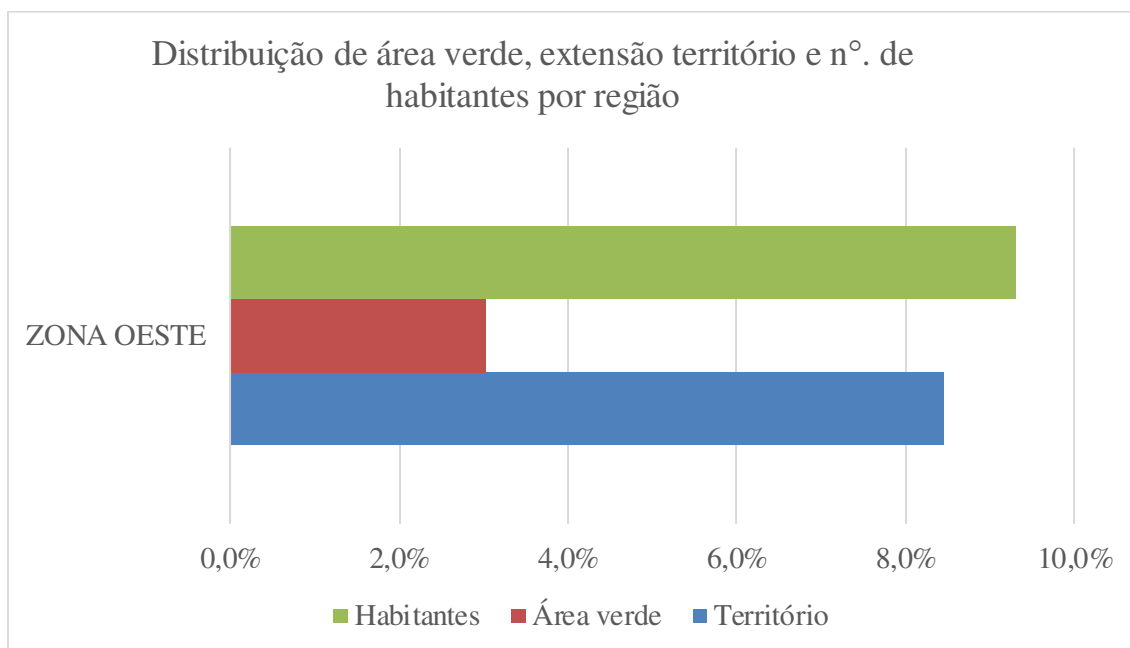


Figura 20. Distribuição de Área Verde, Extensão Territorial e n°. de Habitantes das Subprefeituras da Zona Oeste.

Fonte: Baseado nos dados da SVMA (2018).

(9) Nenhuma das 03 subprefeituras atende o indicador ideal, sendo elas: Lapa, Butantã e Pinheiros. Em 2017 o indicador de área verde por habitante era de 4,44, 5,57 e 6,37, ou seja, 63,0%, 53,6% e 47,4% abaixo do ideal, respectivamente, conforme Tabela 21 e Figura 21;

Tabela 21. Subprefeituras da Zona Oeste – Indicadores de Área Verde de 2011 a 2017

Cod_Sub	Subprefeitura	Indicador					
		2011	2013	2014	2015	2016	2017
08	Lapa	3,58	3,08	4,71	4,67	4,48	4,44
10	Butantã	3,30	3,31	5,41	5,68	5,63	5,57
11	Pinheiros	5,26	5,24	6,31	6,29	6,33	6,31

Fonte: Baseado nos dados da SVMA (2018).

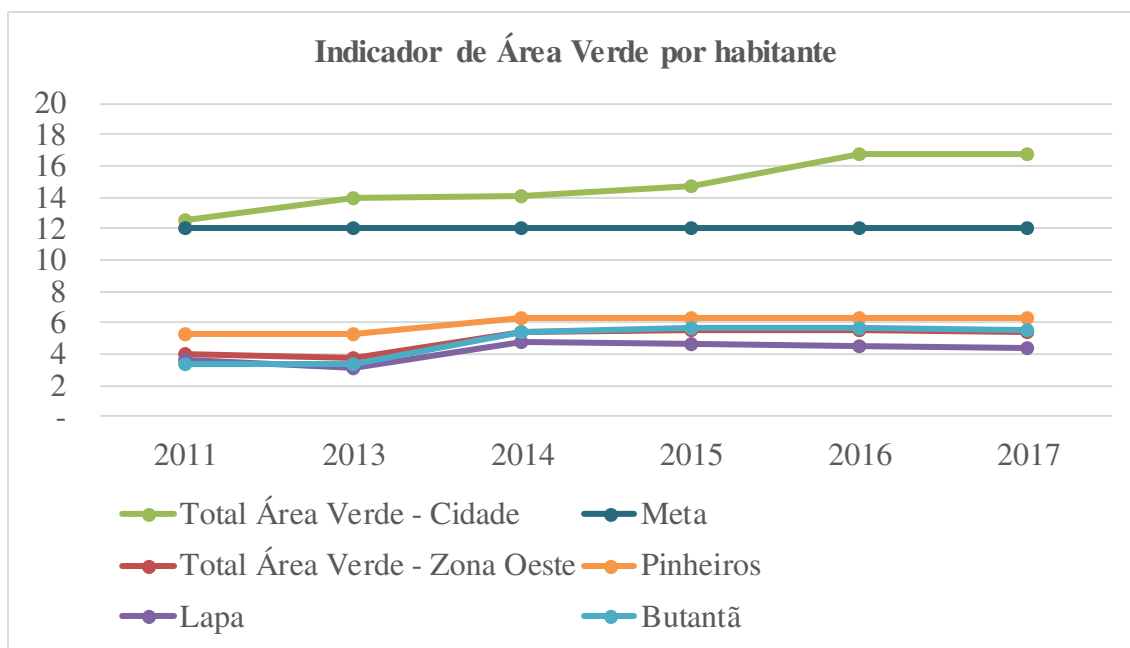


Figura 21. Gráfico dos indicadores de área verde das Subprefeituras da Zona Oeste.

Fonte: Baseado nos dados da SVMA (2018).

(10) Considerando o indicador ideal de 12 m² por habitante, calcula-se a área verde ideal para todas a subprefeitura da Zona Oeste, sendo para tal atendimento necessário a ampliação de áreas verdes em 2,5 km² na Lapa, 2,9 km² no Butantã e 3,0 km² em Pinheiros, totalizando um aumento de 7,07 km² em área verde necessário para atendimento ao indicador ideal, vide Tabela 22;

Tabela 22. Subprefeituras da Zona Oeste – Área Verde Ideal

Cod_Sub	Subprefeitura	Dados de 2017		Área mín indicador ideal	Diferença m ²	Diferença %
		Área Verde	População			
08	Lapa	1.446.603	325.735	3.908.823	- 2.462.220	-63%
10	Butantã	2.547.701	457.072	5.484.868	- 2.937.167	-54%
11	Pinheiros	1.860.420	294.607	3.535.285	- 1.674.865	-47%

Fonte: Baseado nos dados da SVMA (2018).

Zona Sul

(11) A zona Sul possui 48,5% da extensão territorial, conta com 51,6% das áreas verdes e 32,6% dos habitantes do município, vide Figura 22;

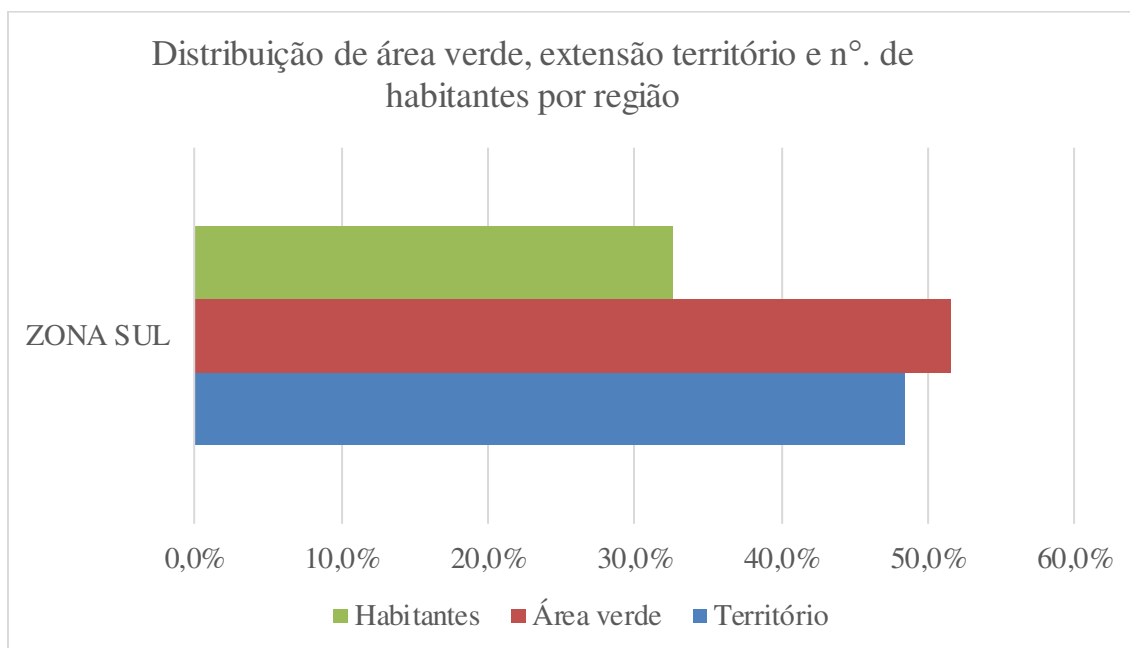


Figura 22. Distribuição de Área Verde, Extensão Territorial e n°. de Habitantes das Subprefeituras da Zona Sul.

Fonte: Baseado nos dados da SVMA (2018).

(12) Das 09 subprefeituras, 07 delas não atende o indicador ideal, sendo que em 2017 o indicador de área verde por habitante era de 2,79 na Vila Mariana, 10,87 no Ipiranga, 2,23 em Santo Amaro, 4,24 no Jabaquara, 0,76 em Cidade Ademar, 1,84 no Campo Limpo e 6,81 em M'Boi Mirim, ou seja, só atende na, Capela do Socorro e Parelheiros (Tabela 23 e Figura 23):

Tabela 23. Subprefeituras da Zona Sul – Indicadores de Área Verde de 2011 a 2017

Cod_Sub	Subprefeitura	Indicador					
		2011	2013	2014	2015	2016	2017
12	Vila Mariana	5,14	5,08	6,80	6,76	2,81	2,79
13	Ipiranga	10,18	10,10	10,70	10,66	10,90	10,87
14	Santo Amaro	1,70	1,72	2,27	2,26	2,25	2,23
15	Jabaquara	5,98	5,97	4,69	4,69	4,24	4,24
16	Cidade Ademar	0,62	0,81	0,77	0,77	0,76	0,76
17	Campo Limpo	0,90	0,87	2,19	2,21	1,88	1,84
18	M'Boi Mirim	6,71	6,92	6,94	6,87	6,78	6,71

19	Capela do Socorro	1,99	16,01	8,45	16,21	14,03	14,01
20	Parelheiros	312,82	358,95	341,44	352,08	501,73	492,44

Fonte: Baseado nos dados da SVMA (2018).

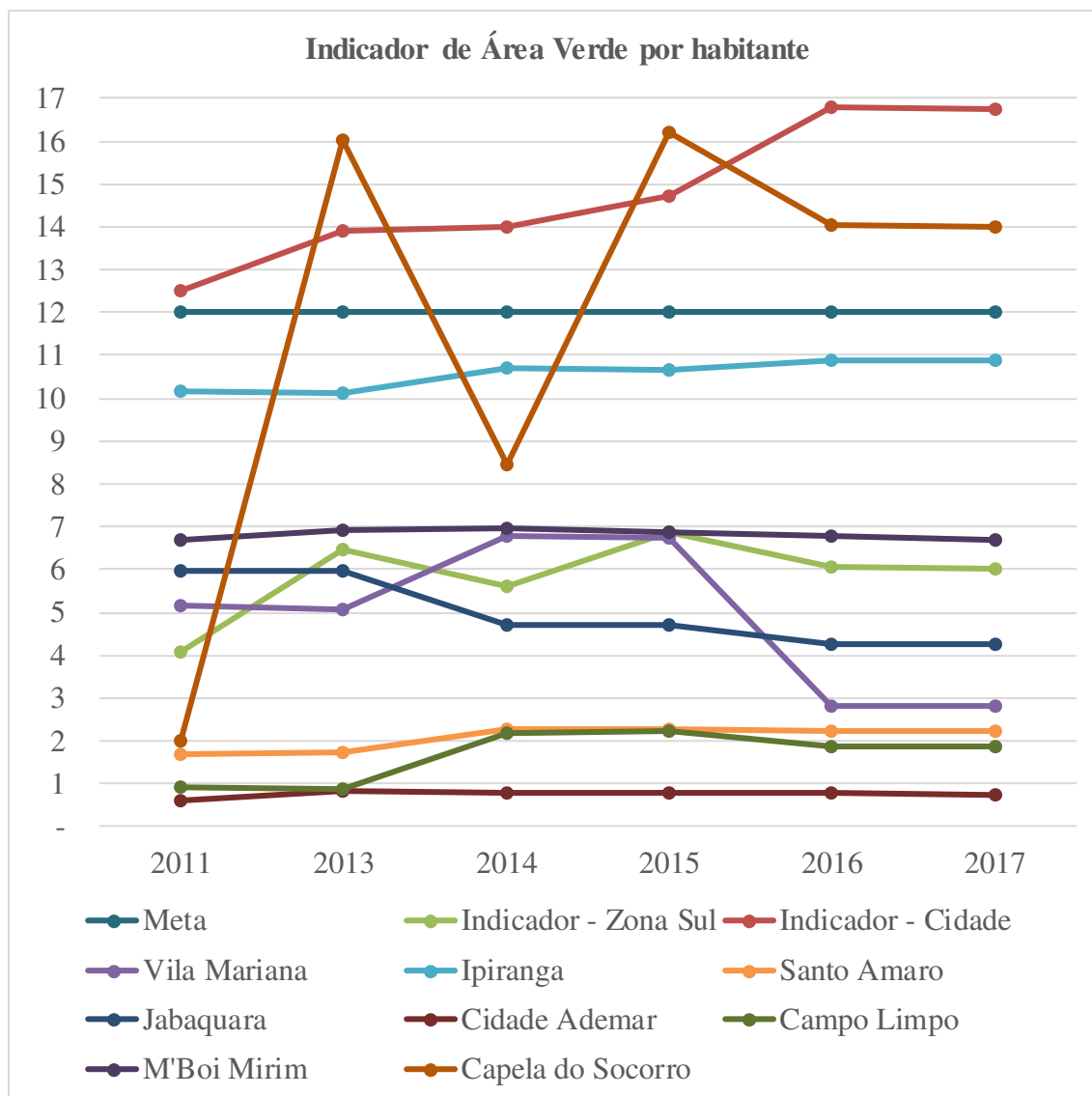


Figura 23. Gráfico dos indicadores de área verde das Subprefeituras da Zona Sul.

Fonte: Baseado nos dados da SVMA (2018).

(13) Considerando o indicador ideal de 12 m² por habitante, calcula-se a área verde ideal para a Zona Sul, sendo para tal atendimento necessário a ampliação em 22,98 km² de áreas verdes, sendo apresentado na Tabela 24:

Tabela 24. Subprefeituras da Zona Sul – Área Verde Ideal

Cod_Sub	Subprefeitura	Dados de 2017		Área mín indicador ideal	Diferença m ²	Diferença %
		Área Verde	População			
12	Vila Mariana	1.002.514	358.866	4.306.390	3.303.876	-77%
13	Ipiranga	5.174.700	476.241	5.714.889	540.189	-9%
14	Santo Amaro	550.786	246.451	2.957.417	2.406.631	-81%
15	Jabaquara	952.793	224.494	2.693.932	1.741.139	-65%
16	Cidade Ademar	325.998	429.665	5.155.982	4.829.984	-94%
17	Campo Limpo	1.260.484	683.402	8.200.829	6.940.345	-85%
18	M'Boi Mirim	4.086.234	608.865	7.306.376	3.220.142	-44%
19	Capela do Socorro	8.421.778	601.127	7.213.527	1.208.251	17%
20	Parelheiros	78.410.619	159.229	1.910.743	76.499.876	4004%

Fonte: Baseado nos dados da SVMA (2018).

(14) A Zona Sul possui indicador de área verde por habitante acima do ideal, com o valor de 26,5, no entanto ao analisarmos por subprefeitura, verifica-se que o indicador de Parelheiros é outlier e ao retiramos do cálculo o indicador da região é melhor representado pelo número de 6 m² de área verde por habitante.

Zona Leste

(1) A zona Leste possui 21,7% da extensão territorial, conta com 12,1% das áreas verdes e 34,6% dos habitantes do município, vide Figura 24;

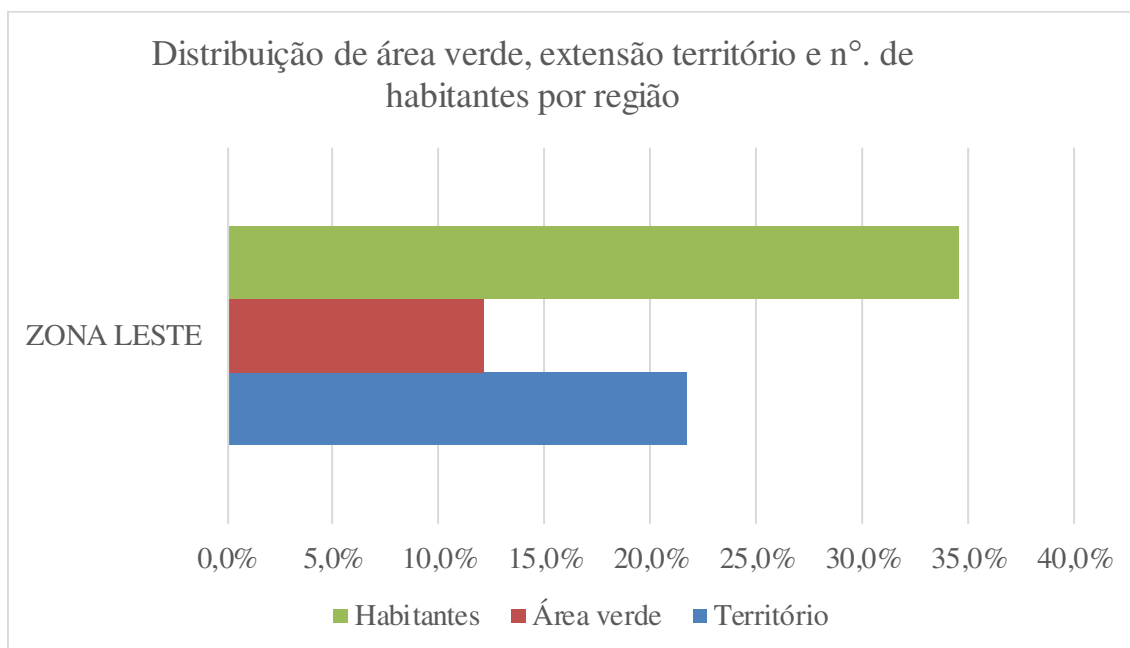


Figura 24. Distribuição de Área Verde, Extensão Territorial e n°. de Habitantes das Subprefeituras da Zona Leste.

Fonte: Baseado nos dados da SVMA (2018).

(2) A Zona Leste possui indicador de área verde por habitante cerca de 50% abaixo do ideal, representado por 5,8 m² de área verde por habitante, no qual das 12 subprefeituras, apenas 02 que atendem ao indicador ideal de área verde por habitante, sendo elas a Penha e Itaquera (Figura 25 e Tabela 25);

Tabela 25. Subprefeituras da Zona Leste – Indicadores de Área Verde de 2011 a 2017

Cod_Sub	Subprefeitura	Indicador					
		2011	2013	2014	2015	2016	2017
21	Penha	13,78	13,89	15,10	15,16	15,59	15,66
22	Ermelino Matarazzo	4,22	4,24	4,17	4,18	4,00	4,01
23	São Miguel	5,17	5,31	2,94	2,96	5,97	6,01
24	Itaim Paulista	2,00	2,07	2,09	2,09	2,09	2,09
25	Mooca	0,35	0,34	2,37	2,35	2,97	2,94
26	Aricanduva/Formosa/Carrão	2,58	2,58	4,13	4,14	4,16	4,17
27	Itaquera	12,19	12,26	12,84	12,78	12,71	12,68
28	Guaianases	0,63	0,64	1,33	1,33	1,33	1,33
29	Vila Prudente	1,07	0,63	1,54	1,65	1,63	1,63
30	São Mateus	0,41	1,12	3,13	3,10	3,08	3,06
31	Cidade Tiradentes	4,65	4,57	4,89	4,86	4,83	4,80
32	Sapopemba	-	-	-	1,44	1,42	1,43

Fonte: Baseado nos dados da SVMA (2018).

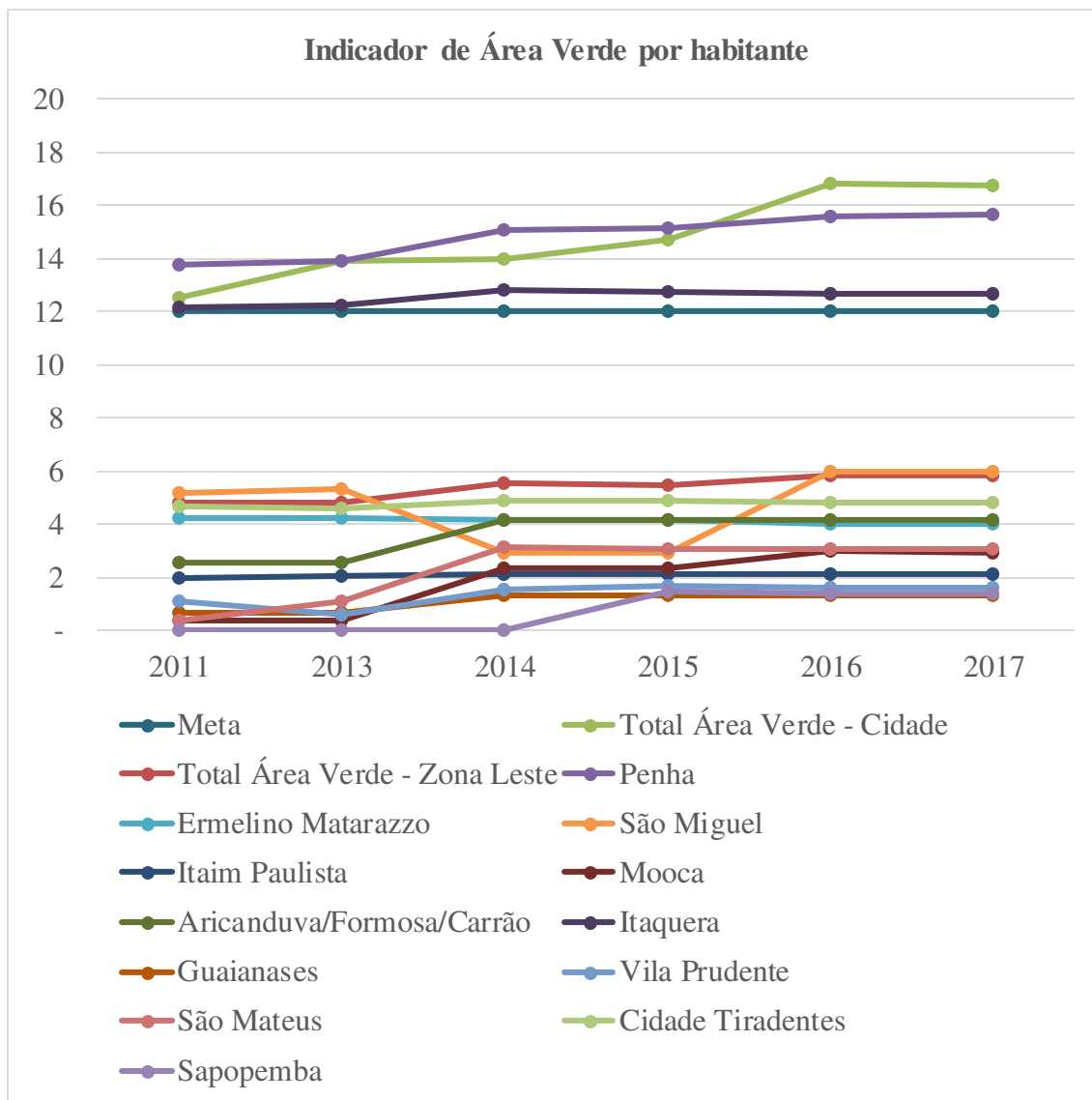


Figura 25. Gráfico dos indicadores de área verde das Subprefeituras da Zona Sul.

Fonte: Baseado nos dados da SVMA (2018).

(3) Considerando o indicador ideal de 12 m² por habitante, calcula-se a área verde ideal para todas a subprefeitura da Zona Leste, sendo para tal atendimento necessário a ampliação em 2,7 km² de áreas verdes, na qual necessita-se de 1,6km² em Ermelino Matarazzo, 2,1 km² em São Miguel, 3,7 km² em Itaim Paulista, 3,3 km² na Mooca, 2,1 km² no Aricanduva, 2,9 km² em Guaianases, 2,5 km² na Vila Prudente, 4,0 km² em São Mateus, 1,6 km² em Cidade Tiradentes e 2,9 km² em Sapopemba, conforme Tabela 26:

Tabela 26. Subprefeituras da Zona Leste – Área Verde Ideal

Cod_Sub	Subprefeitura	Dados de 2017		Área mín indicador ideal	Diferença m ²	Diferença %
		Área Verde	População			
21	Penha	7.222.107	461.090	5.533.083	1.689.024	31%
22	Ermelino Matarazzo	818.560	203.917	2.447.007	- 1.628.447	-67%
23	São Miguel	2.124.599	353.520	4.242.246	- 2.117.647	-50%
24	Itaim Paulista	780.410	372.749	4.472.983	- 3.692.573	-83%
25	Mooca	1.066.960	362.465	4.349.578	- 3.282.618	-75%
26	Aricanduva Formosa Carrão	1.089.942	261.318	3.135.811	- 2.045.869	-65%
27	Itaquera	6.783.008	535.080	6.420.965	362.043	6%
28	Guaianases	358.134	269.788	3.237.462	- 2.879.328	-89%
29	Vila Prudente	397.055	243.403	2.920.840	- 2.523.785	-86%
30	São Mateus	1.378.227	451.137	5.413.642	- 4.035.415	-75%
31	Cidade Tiradentes	1.062.761	221.201	2.654.418	- 1.591.657	-60%
32	Sapopemba	397.055	278.294	3.339.530	- 2.942.475	-88%

Fonte: Baseado nos dados da SVMA (2018).

A análise aos dados da SVMA, por subprefeitura do município, aponta a maior necessidade de aumento de áreas verdes do que previsto no capítulo anterior. Identificou-se que nenhuma região do município atende integralmente o indicador ideal.

8 INDICADORES PROJETADOS DE ÁREA VERDE POR HABITANTE

8.1 APRESENTAÇÃO DOS DADOS

Conforme Programa de Metas de 2019-2020, foram divulgados pela SVMA a implantação de 10 novos parques para 2020, e houve a transferência da área do Pq. Jardim das Perdizes para a municipalidade (O Estado de São Paulo, 2019), conforme demonstrado na Tabela abaixo:

Tabela 27. Projeção de aumento das áreas verdes públicas para os anos de 2019 e 2020

Ano	Zona	Subprefeitura	Parque	Área (m ²)
2019	Oeste	Lapa	Jardim das Perdizes	45.967
2020	Oeste	Butantã	Água Podre - Nascentes	40.444
2020	Centro	Sé	Augusta	24.613
2020	Sul	Cidade Ademar	Búfalos	537.291
2020	Sul	Parelheiros	Ribeirão Colônia	110.685
2020	Sul	Capela do Socorro	Linear Aristocratas	36.884
2020	Sul	Campo Limpo	Paraisópolis	68.150
2020	Sul	Santo Amaro	Alto da Boa Vista	47.270
2020	Leste	Itaquera	Nair Belo	246.863
2020	Leste	São Miguel	Primavera	148.976
Total				1.307.143
Total 2019				45.967
Total 2020				1.261.176

Fonte: Baseado nos dados da SVMA (2019).

8.2 ANÁLISE DOS DADOS

(1) Com os dados acima expostos (Tabela 27), pode-se calcular os **indicadores totais** de área verde para os anos de 2019 e 2020, projetando o n°. de habitantes, conforme indicado em Tabela 28. Para tal, verifica-se o crescimento positivo no período de estudo, resultado este, já esperado, tendo o em vista que o município de São Paulo se trata de uma megacidade, já é esperado que estes valores continuem aumentando ao longo dos anos. Por meio da taxa média de crescimento relativo aos anos de 2008 a 2019 pode-se estimar o este aumento para os anos seguintes. Cabe destacar que estes cálculos de estimativa de população não consideraram nenhum tipo de alteração nas taxas de natalidade, mortalidade e expectativa de vida atual.

Tabela 28. Calculo dos Indicadores de Área Verde Projetados para 2018 a 2020

Ano	população	Real / Projeção áreas verdes (m ²)	% Real de área verde do território	Indicador área verde por habitante
2008	11.089.653	129.460.981	8,48%	11,7
2009	11.171.578	139.840.110	9,15%	12,5
2010	11.253.503	140.484.403	9,20%	12,5
2011	11.303.626	141.264.712	9,25%	12,5
2013	11.403.873	158.668.272	10,39%	13,9
2014	11.453.996	160.535.125	10,51%	14,0
2015	11.504.120	169.318.029	11,08%	14,7
2016	11.554.243	194.138.890	12,71%	16,8
2017	11.696.088	194.138.890	12,71%	16,6
2018	12.176.866	194.138.890	12,71%	15,9
2019	12.252.023	194.184.857	12,71%	15,8
2020	12.327.180	195.446.033	12,79%	15,9

Fonte: Baseado nos dados da SVMA (2019).

- Nota-se que ainda em 2020 o indicador total do município estará acima do considerado ideal pelas políticas públicas;

- Para que em 2020 a meta ideal não seja atingida seria necessário o aumento de cerca de 34% da população, este número equivale a mais de 4.110.000 de pessoas;

(2) Considerando que se cumpre o indicador ideal de 12 m² por habitante e estimando o n° de habitantes, conforme crescimento médio calculado, conforme aplicação da formula a seguir:

$$\text{Área}_{\text{verde}} = 12 \times n^{\circ} \text{ de habitantes}$$

Tabela 29. Calculo da Projeção de Área Verde Ideal

Ano	população	Real / Projeção áreas verdes (m ²)	Área Verde mín ideal	Indicador área verde por habitante
2008	11.089.653	129.460.981	133.075.836	11,7
2009	11.171.578	139.840.110	134.058.936	12,5
2010	11.253.503	140.484.403	135.042.036	12,5
2011	11.303.626	141.264.712	135.643.512	12,5
2013	11.403.873	158.668.272	136.846.476	13,9
2014	11.453.996	160.535.125	137.447.952	14,0
2015	11.504.120	169.318.029	138.049.435	14,7
2016	11.554.243	194.138.890	138.650.916	16,8
2017	11.696.088	194.138.890	140.353.056	16,6
2018	12.176.866	194.138.890	146.122.392	15,9
2019	12.252.023	194.184.857	147.024.276	15,8

2020	12.327.180	195.446.033	147.926.160	15,9
2030	13.257.208	195.446.033	159.086.498	14,7
2040	14.257.403	195.446.033	171.088.832	13,7
2050	15.333.057	195.446.033	183.996.687	12,7
2058	16.251.724	195.446.033	195.020.683	12,0
2059	16.370.361	195.446.033	196.444.334	11,9

Fonte: Baseado nos dados de Rede Social Brasileira por Cidades Justas e Sustentáveis (2017) e SVMA (2019).

- Considerou-se que a área verde de 2018 igual a de 2017, tendo em vista que não houve a implantação de nenhum novo parque no município, e que em 2019 houve a transferência da área do parque Jardim das Perdizes para a municipalidade e a projeção das metas de implantação de mais 10 novos parques até 2020 (PMSP, 2019);

- Verifica-se que apenas daqui a 39 anos, ou seja, a partir de 2058, há a necessidade de aumento de área verde para atender a população estimada.

(3) Ao calcularmos os valores mínimos de área verde necessários para o atendimento ao indicador ideal, e ainda considerando a projeção de aumento da população, temos que:

Tabela 30. Cálculo da Projeção de Área Verde e sua representatividade em relação a área total da subprefeitura

Ano	população	Real / Projeção áreas verdes (m ²)	Área Verde mín ideal	Indicador área verde por habitante	% de área verde do território
2017	11.696.088	194.138.890	140.353.056	16,6	12,71%
2018	12.176.866	194.138.890	146.122.392	15,9	12,71%
2019	12.252.023	194.184.857	147.024.276	15,8	12,71%
2020	12.327.180	195.446.033	147.926.160	15,9	12,79%
2021	12.417.168	195.446.033	149.006.021	15,7	12,79%
2022	12.507.814	195.446.033	150.093.765	15,6	12,79%
2023	12.599.121	195.446.033	151.189.449	15,5	12,79%
2024	12.691.094	195.446.033	152.293.132	15,4	12,79%
2025	12.783.739	195.446.033	153.404.872	15,3	12,79%
2026	12.877.061	195.446.033	154.524.728	15,2	12,79%
2027	12.971.063	195.446.033	155.652.758	15,1	12,79%
2028	13.065.752	195.446.033	156.789.023	15,0	12,79%
2029	13.161.132	195.446.033	157.933.583	14,9	12,79%
2030	13.257.208	195.446.033	159.086.498	14,7	12,79%
2050	15.333.057	195.446.033	183.996.687	12,7	12,79%
2058	16.251.724	195.446.033	195.020.683	12,0	12,77%
2135	25.452.638	195.446.033	305.431.651	12,0	20,00%
2240	38.000.519	195.446.033	456.006.233	12,0	29,85%

2350	51.145.919	195.446.033	613.751.034	12,0	40,18%
2454	63.574.298	195.446.033	762.891.572	12,0	49,94%
2560	76.241.683	195.446.033	914.900.198	12,0	59,89%
2660	88.192.047	195.446.033	1.058.304.562	12,0	69,28%
2770	101.337.447	195.446.033	1.216.049.362	12,0	79,61%
2880	114.482.847	195.446.033	1.373.794.163	12,0	89,94%
2988	127.389.240	195.446.033	1.528.670.876	12,0	100,07%

Fonte: Baseado nos dados de Rede Social Brasileira por Cidades Justas e Sustentáveis (2017) e SVMA (2019).

▪ Daqui a 116 anos, 20% da área do território deverá ser área verde, em 435 anos este número aumenta para cerca de 50% e em 969 anos, não se terá área suficiente no território para atender ao índice ideal.

(4) Analisando os indicadores de área verde por habitante por meio de regressão pode-se escrever a seguinte equação de tendência (considerando os dados de 2008 a 2017):

$$\text{Área}_{\text{verde}} = 6,615E - 53 \times \text{habitantes}^{8,556}$$

Tabela 31. Projeção de área verde ideal para o município de São Paulo por meio de Regressão (Dados 2008 a 2017)

Ano	população	Projeção áreas verdes (m²)	% de área verde do território	Projeção Indicador área verde por habitante
2008	11.089.653	129.460.981	8,48%	11,7
2009	11.171.578	139.840.110	9,15%	12,5
2010	11.253.503	140.484.403	9,20%	12,5
2011	11.303.626	141.264.712	9,25%	12,5
2013	11.403.873	158.668.272	10,39%	13,9
2014	11.453.996	160.535.125	10,51%	14,0
2015	11.504.120	169.318.029	11,08%	14,7
2016	11.554.243	194.138.890	12,71%	16,8
2017	11.696.088	194.138.890	12,71%	16,6
2018	12.176.866	194.138.890	12,71%	15,9
2019	12.252.023	194.184.857	12,71%	15,8
2020	12.327.180	195.446.033	12,79%	15,9
2030	13.257.208	578.429.716	37,87%	43,6
2040	14.257.403	1.077.778.567	70,56%	75,6
2046	14.893.385	1.565.658.036	102,50%	105,1
2050	15.333.057	2.008.207.063	131,47%	131,0
2058	16.251.724	3.303.936.166	216,29%	203,3
2060	16.489.865	3.741.859.163	244,96%	226,9

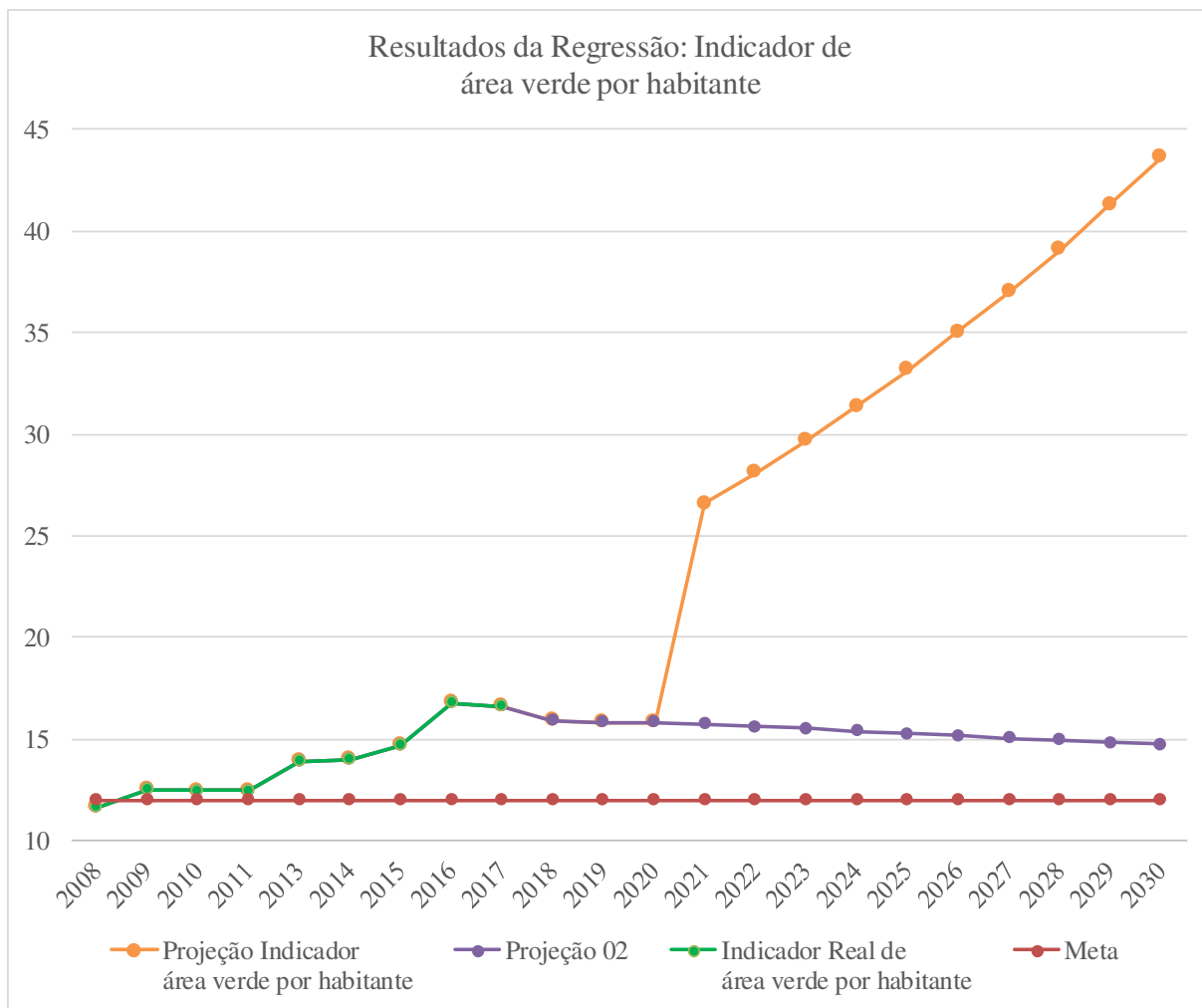


Figura 26. Projeções por meio de Regressão dos indicadores de área verde por habitante para o município de São Paulo.

Fonte: Baseado nos dados de Rede Social Brasileira por Cidades Justas e Sustentáveis (2017) e SVMA (2019).

- A aplicação desta equação permite estimar a tendência de crescimento do indicador de área verde por habitante para os anos futuros. Mantendo-se a tendência de crescimento do indicador, o mesmo apresenta índices de 25,2 m² por habitante em 2020 e de 43,6 m² por habitante em 2030. Tais indicadores representam 310 km² e 578 Km² de áreas verdes, respectivamente em 2020 e 2030;
- Em 2034 seria necessário de cerca de 50% de toda área do município seja convertida em áreas verdes para atendimento ao indicador ideal;
- Nota-se que em 2046 não se tem área suficiente no território para atender ao índice ideal;

(5) Tendo em vista que o grande crescimento das áreas verdes que acontece de 2008 a 2015, considerando estes dados como outliers, propõe-se uma nova análise, por meio de regressão dos dados de 2016 a 2020.

$$\text{Área}_{\text{verde}} = 80534305 \times \text{habitantes}^{0,054}$$

Tabela 32. Projeção de área verde ideal para o município de São Paulo por meio de Regressão (Dados 2016 a 2020)

Ano	população	Projeção áreas verdes (m ²)	% de área verde do território	Projeção Indicador área verde por habitante
2016	11.554.243	194.138.890	12,71%	16,8
2017	11.696.088	194.138.890	12,71%	16,6
2018	12.176.866	194.138.890	12,71%	15,9
2019	12.252.023	194.184.857	12,71%	15,8
2020	12.327.180	195.446.033	12,79%	15,9
2030	13.257.208	195.461.410	12,80%	14,7
2040	14.257.403	196.231.567	12,85%	13,8
2050	15.333.057	197.004.758	12,90%	12,8
2060	16.489.865	197.780.996	12,95%	12,0
2061	16.610.241	197.858.788	12,95%	11,9

Fonte: Baseado nos dados de Rede Social Brasileira por Cidades Justas e Sustentáveis (2017) e SVMA (2019).

- Já nesta análise, temos um crescimento das áreas verdes que corresponde melhor a realidade dos últimos 05 anos do município, ou seja, daqui a 40 anos que o haveria a necessidade o índice ideal não seria atendido. Diante disso, a necessidade do planejamento da ampliação das áreas verdes;

- O município atingiria a marca de 20% de área verde em relação a sua extensão em 1147 anos;

(6) Os indicadores de área verde por habitante por região, com os dados de 2018, 2019 e 2020, são:

Tabela 33. Projeção de 2018 a 2020 de Indicadores por região

Zona	Indicadores		
	2018	2019	2020
Norte	26,9	26,7	26,5
Central	2,3	2,3	2,4

Oeste	5,2	5,2	5,2
Sul	25,2	25,0	25,1
Leste	5,6	5,5	5,6
Total	15,9	15,8	15,9

Fonte: Baseado nos dados de Rede Social Brasileira por Cidades Justas e Sustentáveis (2017) e SVMA (2019).

- A Zona Norte foi a única em que os dados de 2017 não foram alterados pelo crescimento das áreas verdes;
- A Zona Sul teve o maior crescimento de área verdes no período e apresenta o maior indicador;
- Nas Zonas Leste, Oeste e Central o crescimento das áreas verdes não foi suficiente para atender ao aumento projetado da população, e, portanto, os indicadores apresentam-se menor do que em 2017;

(7) Os indicadores por Subprefeitura, com os dados de área verde de 2018, 2019 e 2019 e suas respectivas projeções de população são:

Tabela 34. Projeção de 2018 a 2020 de Indicadores por subprefeitura

Zona	Código	Subprefeitura	Indicadores		
			2018	2019	2020
Norte	ZN		26,9	26,7	26,5
	01	Perus	52,3	51,7	51,7
	02	Pirituba	11,7	11,6	11,6
	03	Freguesia/Brasilândia	17,3	17,1	17,1
	04	Casa Verde/Cachoeirinha	15,0	14,8	14,8
	05	Santana/Tucuruvi	22,9	22,6	22,6
	06	Jaçanã/Tremembé	83,5	82,5	82,5
	07	Vila Maria/Vila Guilherme	3,1	3,0	3,0
Central	ZC		2,3	2,3	2,4
	09	Sé	2,3	2,3	2,4
Oeste	ZO		5,2	5,2	5,2
	08	Lapa	4,2	4,3	4,3
	10	Butantã	5,3	5,2	5,3
	11	Pinheiros	6,0	5,9	5,9
Sul	ZS		25,2	25,0	25,1
	12	Vila Mariana	2,7	2,6	2,6
	13	Ipiranga	10,3	10,2	10,2
	14	Santo Amaro	2,1	2,1	2,3

	16	Cidade Ademar	0,7	0,7	1,9
	17	Campo Limpo	1,8	1,7	1,8
	19	Capela do Socorro	13,3	13,2	13,2
	20	Parelheiros	468,8	464,8	465,5
	ZL		5,6	5,5	5,6
	21	Penha	14,9	14,7	14,7
	22	Ermelino Matarazzo	3,8	3,8	3,8
	23	São Miguel	5,7	5,7	6,0
	27	Itaquera	12,1	11,9	12,4
Leste	28	Guaianases	1,3	1,2	1,2
	29	Vila Prudente	1,6	1,5	1,5
	30	São Mateus	2,9	2,9	2,9
	31	Cidade Tiradentes	4,6	4,5	4,5
	32	Sapopemba	1,4	1,3	1,3
	Total		15,9	15,8	15,9

Fonte: Baseado nos dados de Rede Social Brasileira por Cidades Justas e Sustentáveis (2017) e SVMA (2019).

- Não havia a necessidade de aumento de áreas verdes em Parelheiros e na Capela do Socorro, estes esforços poderiam ter sido direcionados a regiões com indicadores abaixo do ideal.

9 INDICADORES IDEAIS DE COBERTURA VEGETAL

Como expresso no capítulo 02, os indicadores de cobertura vegetal, consideram neste cálculo as áreas de projeção das árvores, medidas por imagens de satélite que detectam a cor verde (Buckeridge, 2015).

Buckeridge (2015), aponta que a área equivalente média de projeção da copa de uma árvore adulta é de 36 m², e que uma árvore demora em média 20 anos para obter seu tamanho adulto.

Não foi encontrado na pesquisa documental os indicadores ideais de cobertura vegetal utilizado nas políticas públicas.

10 ÁREA DE COBERTURA VEGETAL

10.1 APRESENTAÇÃO DOS DADOS

Os dados de número total de cobertura vegetal em m², do município de São Paulo, referente aos anos de 2011 a 2013, podem ser encontrados publicados no site da Rede Social Brasileira por Cidades Justas e Sustentáveis (<https://www.redesocialdecidades.org.br/br/SP/sao-paulo/cobertura-vegetal>), estes dados foram compilados de informações provenientes da SVMA e do IBGE ou por meio do acesso ao endereço: http://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/upload/planejamento/Verde%2010_2013.xls, junto ao site da PMSP, , conforme exposto em Tabela 35:

Tabela 35. Cobertura Vegetal – dados de 2011 a 2013

Período	Área de cobertura vegetal (km ²)	
	Fonte: (Rede Nova São Paulo, 2013)	Fonte: (PMSP, 2013)
2011	703	
2012	703	
2013	616	701

Fonte: Baseado nos dados de Rede Social Brasileira por Cidades Justas e Sustentáveis (2013) e PMSP (2013).

10.2 ANÁLISE DOS DADOS

- (1) Não é possível encontrar junto ao site da PMSP os valores de cobertura vegetal referente aos anos de 2011 e 2012;
- (2) Verifica-se que os dados 2013 apresentam diferença de 85 km², ou seja, esta diferença é equivalente a cerca de 54 vezes a área do Parque Ibirapura;
- (3) Há divergências entre os valores encontrados no site da rede Nova São Paulo e no Site da PMSP, fato este que, demonstra problemas na gestão pública do município em relação a este tema.

11 PERCENTUAL TOTAL DE COBERTURA VEGETAL

11.1 APRESENTAÇÃO DOS DADOS

Considerando os dados de número total de cobertura vegetal em m² e área verde por extensão territorial do município de São Paulo, referente aos anos de 2011 a 2013, podem ser encontrados publicados no site da Rede Social Brasileira por Cidades Justas e Sustentáveis (<https://www.redesocialdecidades.org.br/br/SP/sao-paulo/cobertura-vegetal>), conforme exposto em Tabela 36:

Tabela 36. Porcentagem do território coberto por vegetação com qualquer extensão (inclusive canteiros, gramados, áreas ajardinadas) de 2011 a 2013

Período	Área de cobertura vegetal	Área total do município em quilômetros quadrados (km ²)	Valor da Fórmula
2011	702.742.336	1.522	46.172.295
2012	702.742.336	1.522	46.172.295
2013	615.565.697	1.522	40.444.527

Fonte: Baseado nos dados de Rede Social Brasileira por Cidades Justas e Sustentáveis (2013).

O valor da Fórmula descrito na última coluna da tabela acima, representa o índice de cobertura vegetal por extensão territorial do município, no qual, divide-se a área de cobertura vegetal total do município pela sua área total, conhecido como Percentual de Cobertura Vegetal:

Além dos dados acima apresentados, é possível encontrar-se publicados no site da Rede Social Brasileira por Cidades Justas e Sustentáveis, o gráfico representando estes dados, no qual, traz em seu eixo horizontal o período e em seu eixo vertical o indicador.

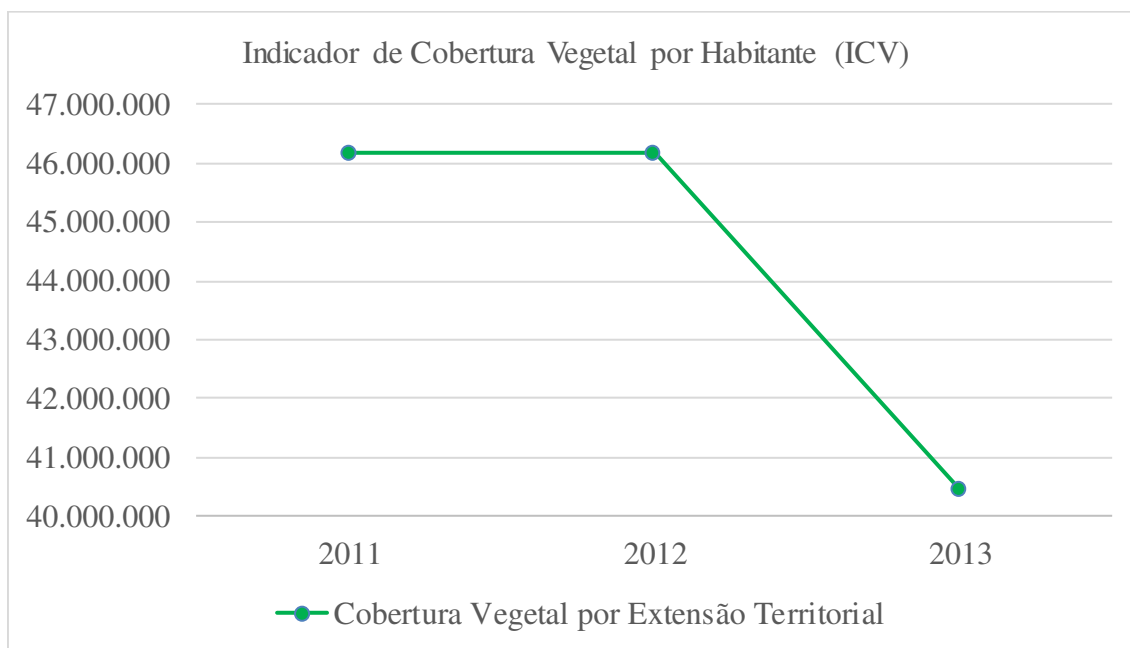


Figura 27. Indicador de Cobertura Vegetal (ICV) por Extensão territorial do município

Fonte: Baseado nos dados de Rede Social Brasileira por Cidades Justas e Sustentáveis (2013).

11.2 ANÁLISE DOS DADOS

- (1) Nota-se que Tabela 36 apresenta, apresenta divergências em relação as unidades utilizadas, visto que compara a cobertura vegetal com a unidade em m^2 e a área do município em km^2 , diante disso, temos:

$$ICV \text{ por área do município} = m^2 / km^2 = dam^2 / km^2 \times 100$$

Onde dam^2 = decâmetros ao quadrado.

Tal incidente, faz com não se identifique a clara relação, e considerando que um indicador é “um número, porcentagem ou razão que mede um aspecto do desempenho com a finalidade de comparar essa medida com metas preestabelecidas” (Ministério Público do Estado de São Paulo [MPSP], 2017).

Entende-se que o número apresentado não possui funcionalidade.

- (2) Para a melhoria do entendimento, propõe-se o ajuste dos parâmetros, por meio da utilização da mesma unidade de medida, e então constroem-se a tabela e

gráfico abaixo, permitindo esses a comparação entre as áreas de cobertura vegetal e da extensão territorial:

Tabela 37. Porcentagem do território coberto por vegetação com qualquer extensão (inclusive canteiros, gramados, áreas ajardinadas) de 2011 a 2013 – Indicador Ajustado

Período	Área de cobertura vegetal (km ²)	Área total do município (km ²)	Indicador Cobertura Vegetal por Extensão Territorial	% Cobertura Vegetal por Extensão Territorial
2011	703	1.528	0,460	46%
2012	703	1.528	0,460	46%
2013	616	1.528	0,403	40%

Fonte: Baseado nos dados de Rede Social Brasileira por Cidades Justas e Sustentáveis (2013).

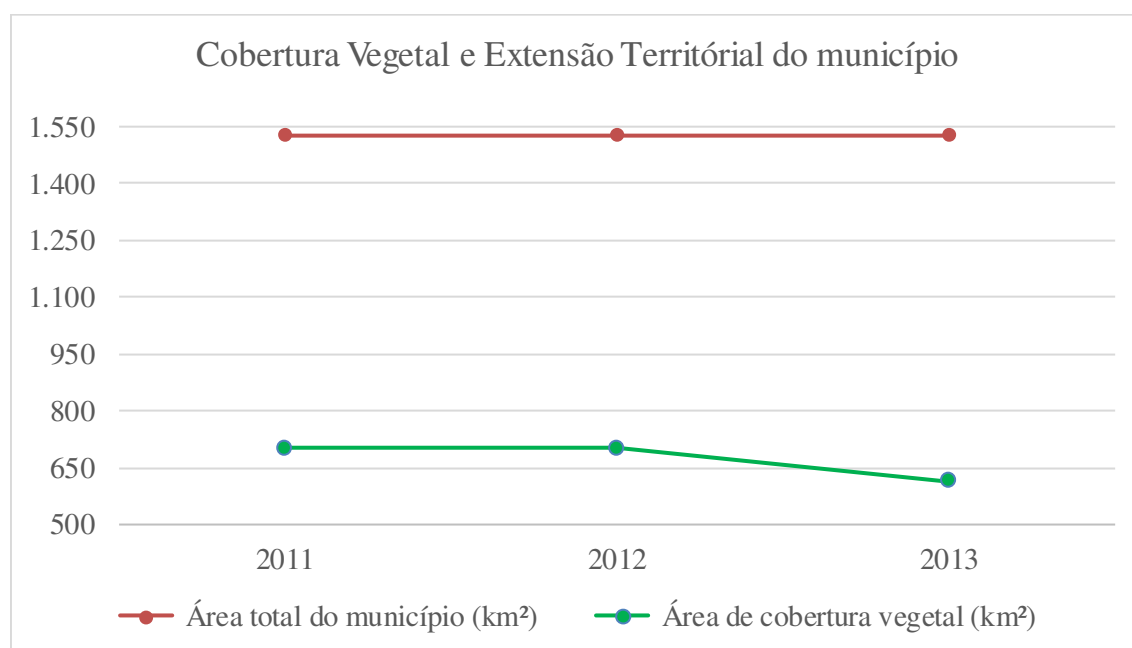


Figura 28. Cobertura Vegetal por Extensão Territorial do município

Fonte: Baseado nos dados de Rede Social Brasileira por Cidades Justas e Sustentáveis (2013).

(3) Diante do exposto, tem-se que a área de projeção da cobertura vegetal é de 46% em 2011 e 2012 e de 40% em 2013 em relação a área total do município;

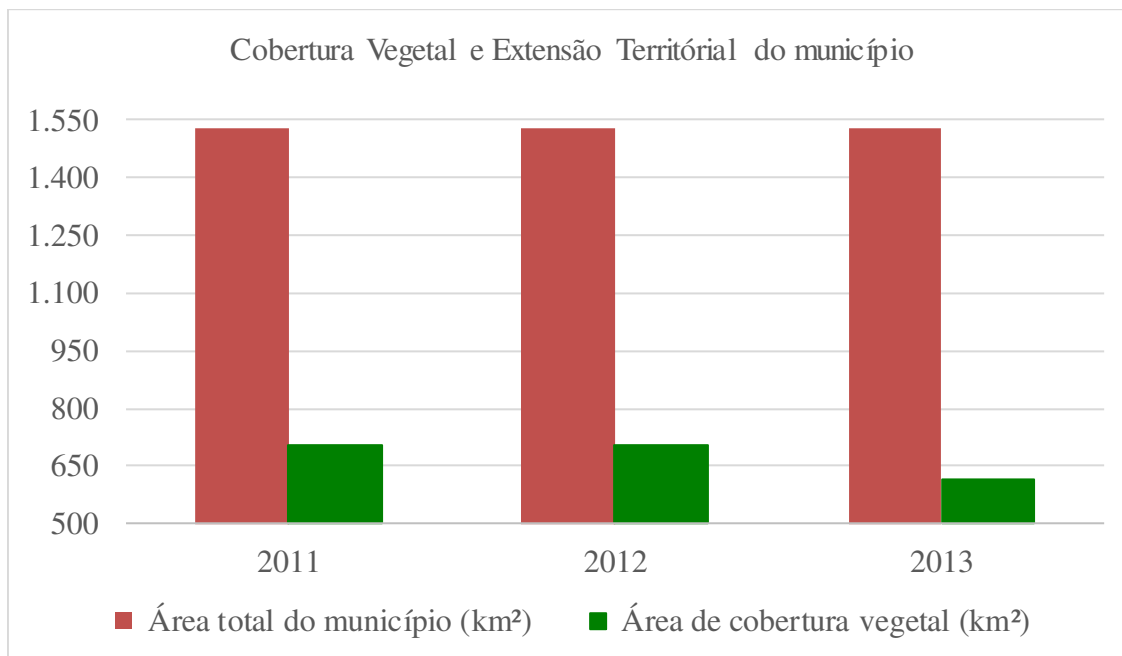


Figura 29. Percentual de Cobertura Vegetal e de Extensão Territorial do município

Fonte: Baseado nos dados de Rede Social Brasileira por Cidades Justas e Sustentáveis (2013).

(4) Considerando o valor de cobertura vegetal encontrado no site da PMSP, temos o resultado de que 46% da área do município corresponde a área verde, ao invés dos 40% apresentado pela Rede Nova São Paulo.

12 PERCENTUAL DE COBERTURA VEGETAL POR REGIÃO E POR SUBPREFEITURA

12.1 APRESENTAÇÃO DOS DADOS

O PCV pode ser calculado, conforme orientações do capítulo 2, item 2.4.5, foi expresso conforme abaixo:

Tabela 38. PCV por subprefeituras de São Paulo

Região	Subprefeitura	Área Total (m2)	População	cobertura vegetal (m2)	PCV	Análise do PCV	
						ATENDE	ÁREA A IMPLANTAR
NORTE	Perus	57.212.283	158.903	39.287.800	69%	SIM	
NORTE	Pirituba	55.338.394	448.631	27.026.115	49%	SIM	
NORTE	Freguesia Brasilândia	32.096.329	407.411	12.108.010	38%	SIM	
NORTE	Casa Verde Cachoeirinha	27.202.749	304.804	6.571.315	24%	NÃO	1.589.510
NORTE	Santana Tucuçuvi	35.776.414	320.607	12.294.477	34%	SIM	
NORTE	Jaçanã Tremembé	65.324.206	300.653	45.492.830	70%	SIM	
NORTE	Vila Maria Vila Guilherme	26.985.558	292.651	1.143.664	4%	NÃO	6.952.004
NORTE		299.935.933	2.233.662	143.924.210	48%	SIM	
CENTRO	Sé	26.662.592	445.231	2.382.671	9%	NÃO	5.616.107
OESTE	Lapa	40.569.271	314.020	5.381.172	13%	NÃO	6.789.610
OESTE	Butantã	56.407.947	440.450	29.156.611	52%	SIM	
OESTE	Pinheiros	31.991.417	291.981	6.110.225	19%	NÃO	3.487.200
OESTE		128.968.635	1.046.451	40.648.008	32%	SIM	
SUL	Vila Mariana	26.897.672	350.883	3.752.417	14%	NÃO	4.316.885
SUL	Ipiranga	37.587.612	469.433	5.867.063	16%	NÃO	5.409.221
SUL	Santo Amaro	37.755.982	241.707	14.233.585	38%	SIM	
SUL	Jabaquara	14.010.892	224.249	1.519.317	11%	NÃO	2.683.950
SUL	Cidade Ademar	30.668.093	419.195	8.064.388	26%	NÃO	1.136.040
SUL	Campo Limpo	36.675.352	637.832	10.678.297	29%	NÃO	324.309
SUL	M'Boi Mirim	63.458.479	582.777	19.563.467	31%	SIM	
SUL	Capela do Socorro	132.627.412	597.972	58.263.464	44%	SIM	
SUL	Parelheiros	360.792.691	147.677	338.140.738	94%	SIM	
SUL		740.474.185	3.671.725	460.082.734	62%	SIM	
LESTE	Penha	43.349.138	469.109	2.902.126	7%	NÃO	10.102.616
LESTE	Ermelino	15.981.852	206.078	1.081.206	7%	NÃO	3.713.350

Matarazzo							
LESTE	São Miguel	26.052.703	362.814	1.244.328	5%	NÃO	6.571.483
LESTE	Itaim Paulista	21.602.798	373.229	835.364	4%	NÃO	5.645.476
LESTE	Mooca	36.041.479	351.931	2.632.306	7%	NÃO	8.180.137
LESTE	Aricanduva Formosa Carrão	22.331.364	265.102	1.766.203	8%	NÃO	4.933.206
LESTE	Itaquera	55.090.526	528.934	22.189.775	40%	SIM	
LESTE	Guaianases	17.759.489	269.251	1.785.871	10%	NÃO	3.541.976
LESTE	Vila Prudente	19.256.967	175.508		0%	NÃO	5.777.090
LESTE	São Mateus	45.470.227	437.155	14.345.263	32%	SIM	
LESTE	Cidade Tiradentes	14.933.898	215.762	4.976.713	33%	SIM	
LESTE	Sapopemba	13.624.016	280.042		0%	NÃO	4.087.205
LESTE		331.494.457	2.896.914	48.531.495	15%	NÃO	50.916.842
TOTAL		1.527.535.802	11.331.984	700.796.778	46%	SIM	90.857.373

Fonte: Baseado em SVMA (2018), SVMA (2015) e SVMA (2013).

- (1) De maneira geral o município atende ao indicador ideal de 30%, visto que apresenta 46% de sua extensão em áreas verdes;
- (2) A análise regional mostra que a Zona Sul possui PCV de 62%, Zona Norte de 48%, a Zona Oeste 32% atendem ao indicador ideal, no entanto a Zona Central com PCV de 9%, a Zona Leste com 15% necessitam de ampliação das áreas de cobertura vegetal;
- (3) Já a análise por subprefeitura permite verificar que em algumas Suprefeituras da Zona Norte, Zona Sul e Zona Oeste existe a necessidade de ampliação da Cobertura Vegetal;
- (4) A Zona Leste, atende o indicador ideal na suprefeituras de Aricanduva, São Mateus e Cidade Tiradentes.

13 INDICADORES REAIS TOTAIS DE COBERTURA VEGETAL POR HABITANTE

13.1 APRESENTAÇÃO DOS DADOS

Com os dados apresentados de cobertura vegetal nos capítulos anteriores, calcula-se o ICV. Já em relação aos valores de árvores por habitante, estes foram calculados conforme proposição do Buckeridge (2015), em seu artigo sobre Árvores urbanas em São Paulo: planejamento, economia e água, para tal cálculo, considera-se uma árvore adulta possui em média 36m² de área de copa, e portanto divide-se o ICV por 36, obtendo-se assim, os valores de árvores por habitantes.

Tabela 39. Indicadores de Cobertura Vegetal (ICV).

Período	Área de cobertura vegetal (m ²)	População	ICV	Árvores por habitante	Fonte
2011	702.742.336	11.303.626	62	2	Rede Social e IBGE
2012	702.742.336	11.353.750	62	2	Rede Social e IBGE
2013	615.565.697	11.403.873	54	1	Rede Social e IBGE
2013	700.796.778	11.453.996	61	2	PMSP e IBGE

Fonte: Baseado nos dados de Rede Social Brasileira por Cidades Justas e Sustentáveis (2013), SVMA (2013), IBGE (2013).

13.2 ANÁLISE DOS DADOS

- (1) Não foram encontrados valores de levantamento de cobertura vegetal no site da prefeitura da cidade de São Paulo, além dos dados de 2013;
- (2) Para os valores de 2013, tem-se divergência entre os valores publicados pela Rede Social e pela PMSP relação ao ano de 2013. Destaca-se também que não se tem os dados de áreas verdes do município para este ano. No entanto, estranha-se a redução apresentada pela Rede Social de 87.176.639 m² de cobertura vegetal de 2012 para 2013, visto que os indicadores de área verde crescem entre 2011 e 2013 em 17.403.560 m²;

- (3) O valor de ICV de 2013, dados mais atuais, é de 54 m² por habitante, ou seja, trata-se de um ICV alto, que corresponde a 1 árvore por habitante (Buqueridge, 2015);
- (4) De acordo com Buqueridge (2015), uma árvore demora cerca de 20 anos para atingir seu tamanho adulto, então temos que:
- As árvores plantadas a partir de 2013, data dos dados apresentados modificariam os valores de cobertura vegetal apenas em 2033;
 - As árvores plantadas entre 1994 e 1998 afetariam aos valores de cobertura vegetal de 2018;
 - As árvores plantadas em 2019, apenas estarão adultas em 2039, e portanto, apenas no referido ano que estas alterariam os valores de cobertura vegetal do município.

14 INDICADORES REAIS DE COBERTURA VEGETAL POR HABITANTE POR REGIÃO

14.1 APRESENTAÇÃO DOS DADOS

Os dados de ICV por região, encontram-se expressos abaixo:

Tabela 40. Indicadores de Cobertura Vegetal por região

Região	cobertura vegetal (m2)	ICV	Árvores por habitante
NORTE	143.924.210	64,4	1,8
CENTRO	2.382.671	5,4	0,1
OESTE	40.648.008	38,8	1,1
SUL	460.082.734	125,3	3,5
LESTE	48.531.495	16,8	0,5
TOTAL	700.796.778	61,8	1,7

Fonte: Baseado em SVMA (2013) e IBGE (2013).

14.2 ANÁLISE DOS DADOS

Em relação a área de cobertura vegetal, a seguir, apresenta-se o calculo dos % de cobertura vegetal por habitante:

Tabela 41. % de Cobertura Vegetal do Território por Região

Região	Área Total (m2)	cobertura vegetal (m2)	PCV
NORTE	299.935.933	143.924.210	48%
CENTRO	26.662.592	2.382.671	9%
OESTE	128.968.635	40.648.008	32%
SUL	740.474.185	460.082.734	62%
LESTE	331.494.457	48.531.495	15%
TOTAL	1.527.535.802	700.796.778	46%

Fonte: Baseado em SVMA (2013) e IBGE (2013).

Nota-se que a Zona Sul concentra 66%, seguido da Zona Norte com 21%, Zona Oeste com 6%, Zona Leste com 7% e Zona Central com 0,3% da cobertura vegetal do município;

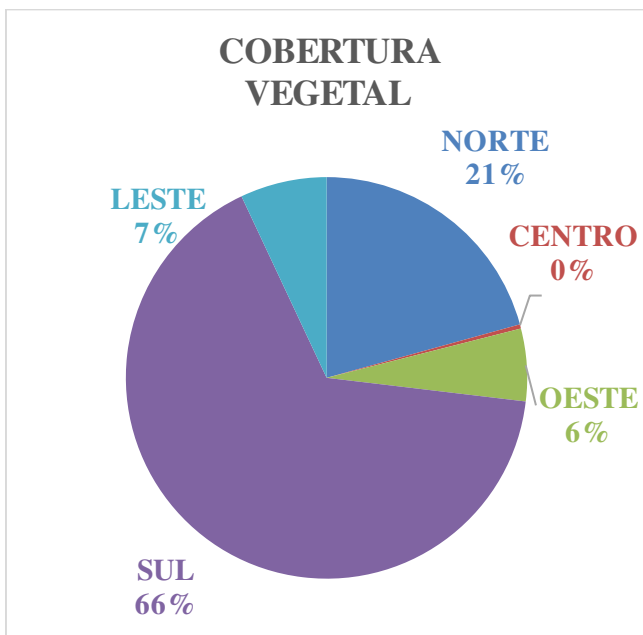


Figura 30. % de Cobertura Vegetal do Território por Região

Fonte: Baseado em SVMA (2013) e IBGE (2013).

Em relação ao indicador de cobertura vegetal por habitante (ICV), temos:

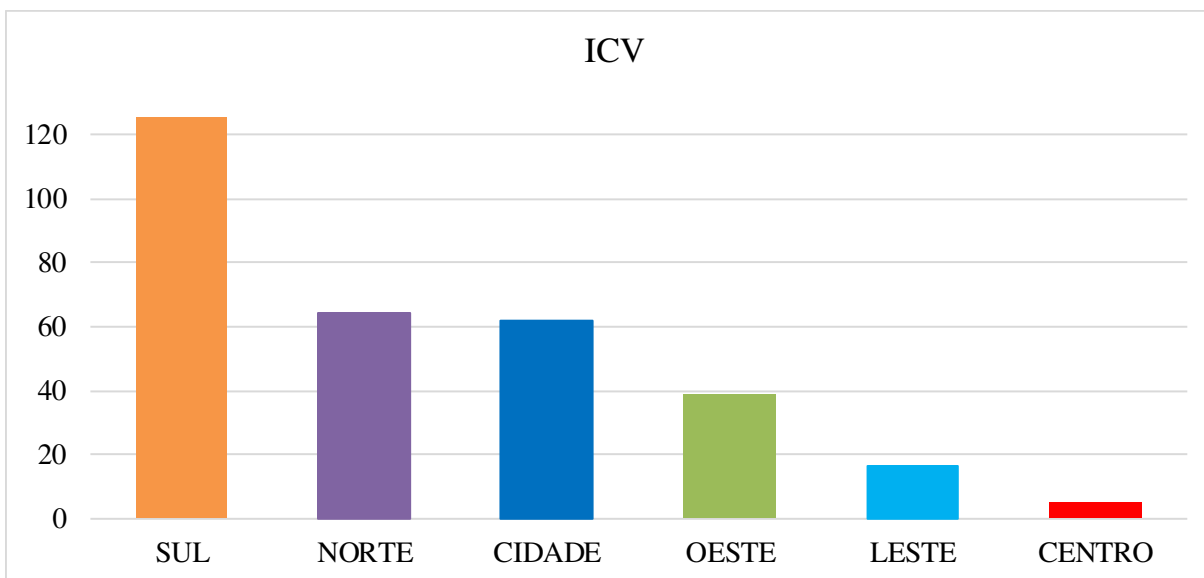


Figura 31. Indicador de Cobertura Vegetal por Região

Fonte: Baseado em SVMA (2013) e IBGE (2013).

- Os valores de ICV da Zona Norte e Zona Sul são maiores do que o valor médio do município;
- A mediana de ICV é de mediano da amostra é de 20 m² de cobertura vegetal por habitante, podendo ser classificado como valor médio-baixo (Buckeridge, 2015).

Para atendimento ao indicador ideal, se faz necessário a ampliação das áreas verdes em 9 km² na região central do município e 7 km² na Zona Leste;

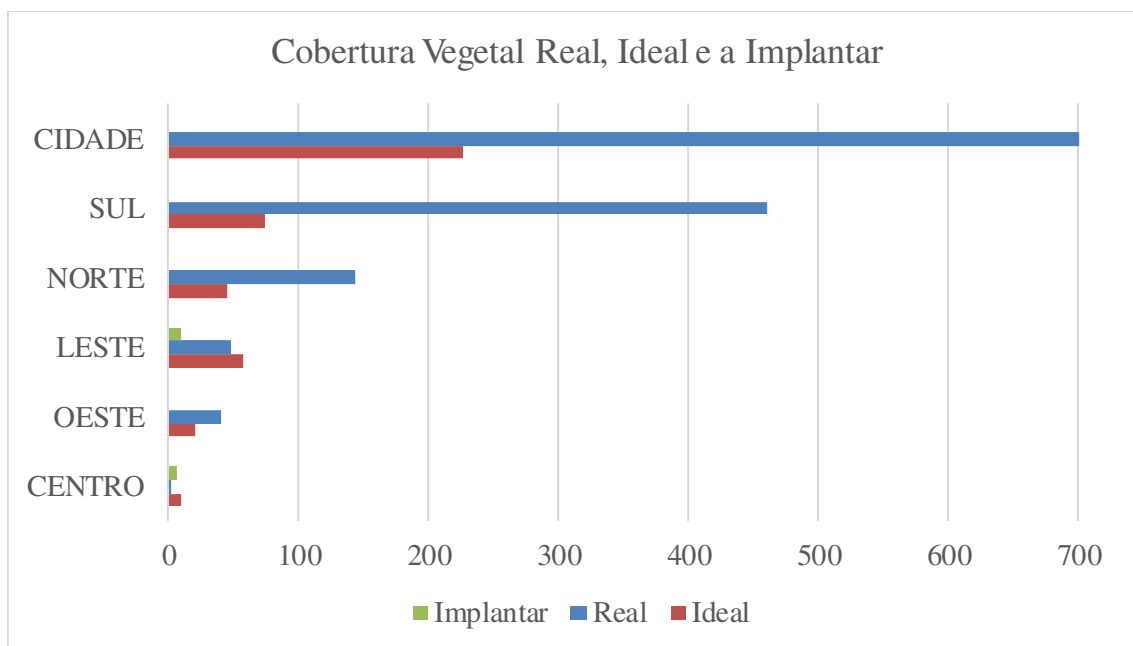


Figura 32. Gráfico de projeção de áreas verdes à serem implantadas para atingir os índices ideais

Fonte: Baseado em SVMA (2013) e IBGE (2013).

A análise aos dados da SVMA, por região do município, aponta que a Zona Leste e Central necessita de aumento de áreas verdes a fim de atender os indicadores de cobertura vegetal por habitante ideais. O próximo capítulo trará a análise por subprefeitura, a fim de verificar se de fato as regiões que atendem os indicadores ideais, possuem uma distribuição adequada de sua cobertura vegetal, e analisar de maneira mais detalhada as regiões Leste e Central que não atendem a esse indicador.

15 INDICADORES REAIS DE COBERTURA VEGETAL POR HABITANTE POR SUBPREFEITURA

15.1 APRESENTAÇÃO DOS DADOS

Neste capítulo será apresentado os dados de indicadores de cobertura vegetal por habitante por subprefeitura do município:

Tabela 42. Indicadores de Cobertura Vegetal por Subprefeitura

Região	Cod_Sub	Subprefeitura	Área Total (m2)	População	cobertura vegetal (m2)	ICV	Árvores por habitante
NORTE	01	Perus	57.212.283	158.903	39.287.800	247,24	6,87
NORTE	02	Pirituba	55.338.394	448.631	27.026.115	60,24	1,67
NORTE	03	Freguesia Brasilândia	32.096.329	407.411	12.108.010	29,72	0,83
NORTE	04	Casa Verde Cachoeirinha	27.202.749	304.804	6.571.315	21,56	0,60
NORTE	05	Santana Tucuruvi	35.776.414	320.607	12.294.477	38,35	1,07
NORTE	06	Jaçanã Tremembé	65.324.206	300.653	45.492.830	151,31	4,20
NORTE	07	Vila Maria Vila Guilherme	26.985.558	292.651	1.143.664	3,91	0,11
NORTE			299.935.933	2.233.662	143.924.210	64,43	1,79
CENTRO	9	Sé	26.662.592	445.231	2.382.671	5,35	0,15
OESTE	08	Lapa	40.569.271	314.020	5.381.172	17,14	0,48
OESTE	10	Butantã	56.407.947	440.450	29.156.611	66,20	1,84
OESTE	11	Pinheiros	31.991.417	291.981	6.110.225	20,93	0,58
OESTE			128.968.635	1.046.451	40.648.008	38,84	1,08
SUL	12	Vila Mariana	26.897.672	350.883	3.752.417	10,69	0,30
SUL	13	Ipiranga	37.587.612	469.433	5.867.063	12,50	0,35
SUL	14	Santo Amaro	37.755.982	241.707	14.233.585	58,89	1,64
SUL	15	Jabaquara	14.010.892	224.249	1.519.317	6,78	0,19
SUL	16	Cidade Ademar	30.668.093	419.195	8.064.388	19,24	0,53
SUL	17	Campo Limpo	36.675.352	637.832	10.678.297	16,74	0,47
SUL	18	M'Boi Mirim	63.458.479	582.777	19.563.467	33,57	0,93
SUL	19	Capela do Socorro	132.627.412	597.972	58.263.464	97,44	2,71
SUL	20	Parelheiros	360.792.691	147.677	338.140.738	2.289,73	63,60
SUL			740.474.185	3.671.725	460.082.734	125,30	3,48
LESTE	21	Penha	43.349.138	469.109	2.902.126	6,19	0,17

LESTE	22	Ermelino Matarazzo	15.981.852	206.078	1.081.206	5,25	0,15
LESTE	23	São Miguel	26.052.703	362.814	1.244.328	3,43	0,10
LESTE	24	Itaim Paulista	21.602.798	373.229	835.364	2,24	0,06
LESTE	25	Mooca	36.041.479	351.931	2.632.306	7,48	0,21
LESTE	26	Aricanduva Formosa Carrão	22.331.364	265.102	1.766.203	6,66	0,19
LESTE	27	Itaquera	55.090.526	528.934	22.189.775	41,95	1,17
LESTE	28	Guaianases	17.759.489	269.251	1.785.871	6,63	0,18
LESTE	29	Vila Prudente	19.256.967	175.508	-	-	-
LESTE	30	São Mateus	45.470.227	437.155	14.345.263	32,82	0,91
LESTE	31	Cidade Tiradentes	14.933.898	215.762	4.976.713	23,07	0,64
LESTE	32	Sapopemba	13.624.016	280.042	-	-	-
LESTE			331.494.457	2.896.914	48.531.495	16,75	0,47

Fonte: Baseado em SVMA (2013) e IBGE (2013).

15.2 ANÁLISE DOS DADOS

I. Zona Norte

Tabela 43. Zona Norte - Dados de Cobertura Vegetal Real e Ideal

Cod_Sub	Subprefeitura	REAL		IDEAL		Cobertura Vegetal Real - Ideal (m2)	Cobertura Vegetal a implantar (m2)
		cobertura vegetal (m2)	ICV	cobertura vegetal (m2)			
01	Perus	39.287.800	247,24	3.178.064,95	36.109.735	-	-
02	Pirituba	27.026.115	60,24	8.972.629,42	18.053.485	-	-
03	Freguesia Brasilândia	12.108.010	29,72	8.148.228,17	3.959.782	-	-
04	Casa Verde Cachoeirinha	6.571.315	21,56	6.096.088,70	475.226	-	-
05	Santana Tucuçuvi	12.294.477	38,35	6.412.148,66	5.882.328	-	-
06	Jaçanã Tremembé	45.492.830	151,31	6.013.067,58	39.479.763	-	-
07	Vila Maria Vila Guilherme	1.143.664	3,91	5.853.020,89	4.709.357	-	4.709.357
Total		143.924.210	64,43	44.673.248,37	99.250.962		4.709.357

Fonte: Baseado em SVMA (2013) e IBGE (2013).

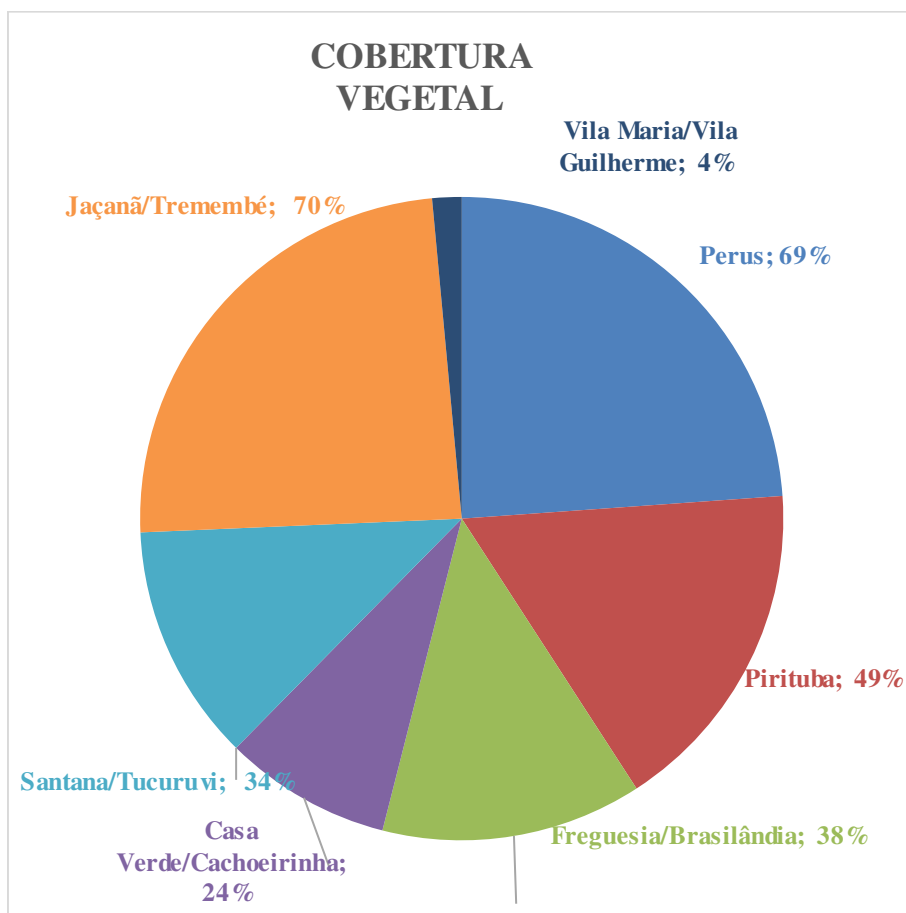


Figura 33. Zona Norte - Dados de Cobertura Vegetal Real

Fonte: Baseado em SVMA (2013) e IBGE (2013).

(1) A Zona Norte possui 19,8% da extensão territorial, conta com 20,5% das áreas de cobertura vegetal e 19,5% dos habitantes do município em 2017 e 19,7% em 2013;

(2) Das 07 subprefeituras levantadas, apenas a Vila Maria/Vila Guilherme não atende aos valores ideais de ICV, por sua vez, devem ser implantadas mais 5 km² de cobertura vegetal;

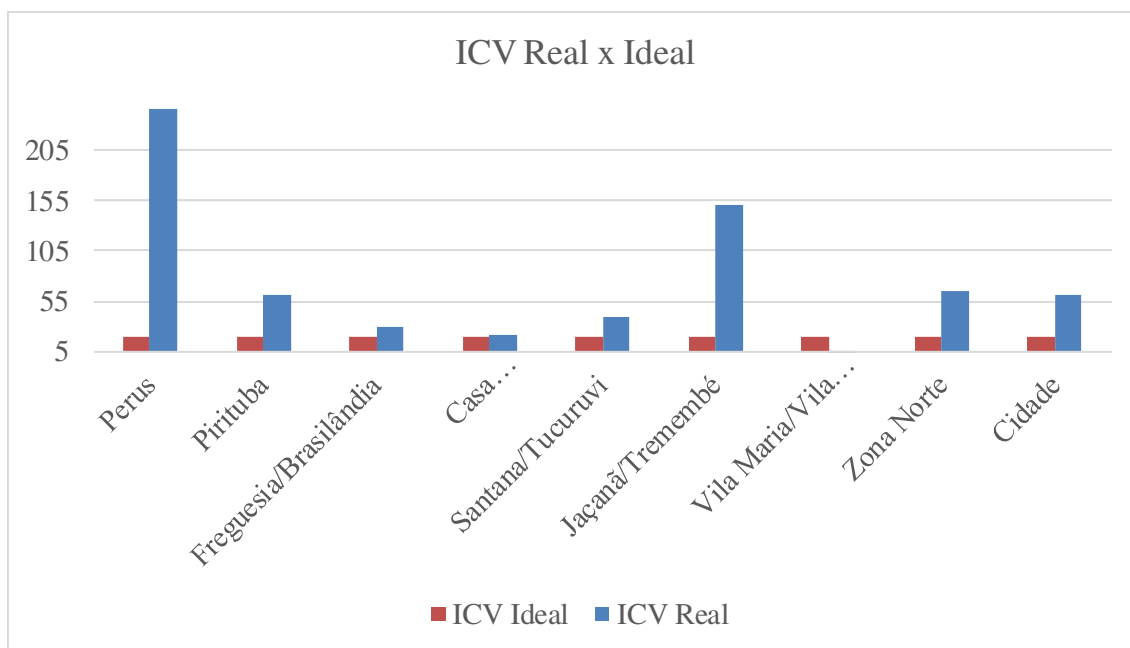


Figura 34. Gráfico de ICV ideal x Real - Zona Norte

Fonte: Baseado em SVMA (2013) e IBGE (2013).

II. Zona Central

Tabela 44. Zona Central - Dados de Cobertura Vegetal Real e Ideal

Cod_Sub	Subprefeitura	Área Total (m2)	População	REAL		IDEAL	
				cobertura vegetal (m2)	ICV	cobertura vegetal (m2)	Cobertura Vegetal a implantar (m2)
9	Sé	26.662.592	445.231	2.382.671	5,35	8.904.627,38	6.521.957

Fonte: Baseado em SVMA (2013) e IBGE (2013).

(3) A Zona Central possui 1,7% da extensão territorial, conta com 0,3% da área de cobertura vegetal e 4,0% dos habitantes do município em 2017 e 3,9% em 2013;

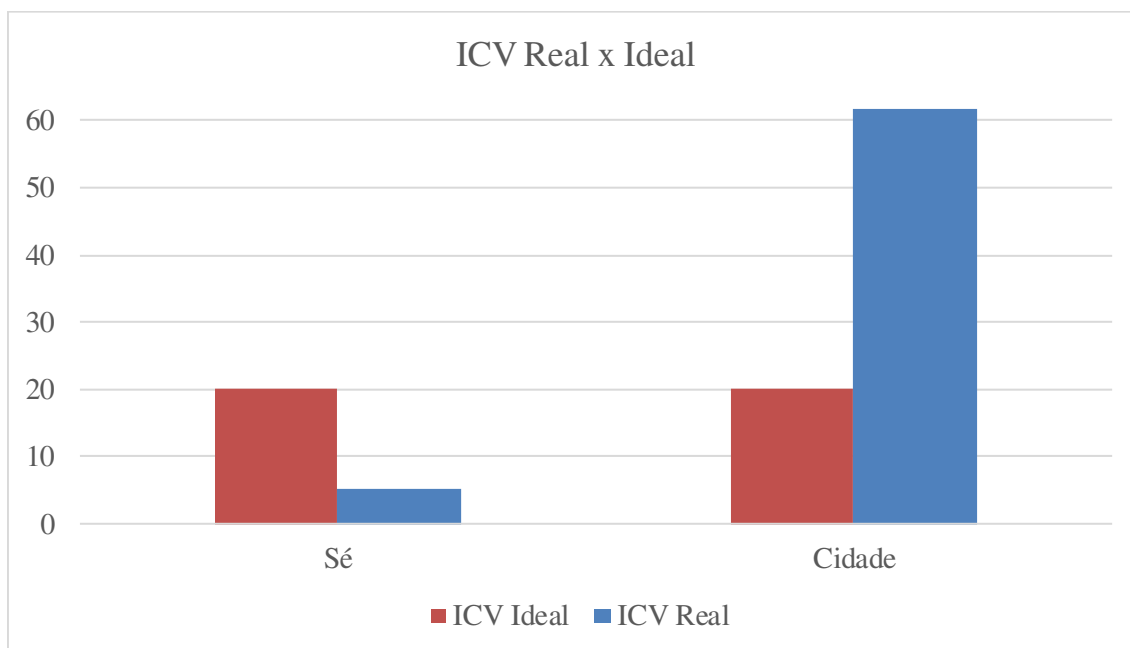


Figura 35. Gráfico de ICV ideal x Real - Zona Central

Fonte: Baseado em SVMA (2013) e IBGE (2013)

III. Zona Oeste

Tabela 45. Zona Oeste - Dados de Cobertura Vegetal Real e Ideal

Cod _Sub	Subprefeitura	Área Total (m2)	População	REAL		IDEAL	Cobertura Vegetal a implantar (m2)
				cobertura vegetal (m2)	ICV	cobertura vegetal (m2)	
08	Lapa	40.569.271	314.020	5.381.172	17,14	6.280.399,89	899.228
10	Butantã	56.407.947	440.450	29.156.611	66,20	8.809.000,59	-
11	Pinheiros	31.991.417	291.981	6.110.225	20,93	5.839.612,34	-
Total		128.968.635	1.046.451	40.648.008	38,84	20.929.012,81	899.228

Fonte: Baseado em SVMA (2013) e IBGE (2013).

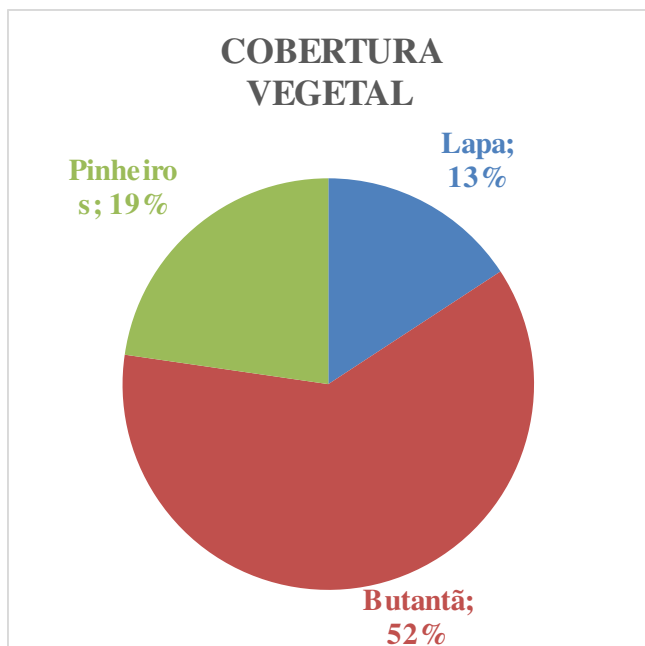


Figura 36. Zona Oeste - Dados de Cobertura Vegetal Real

Fonte: Baseado em SVMA (2013) e IBGE (2013).

(4) A Zona Oeste possui 8,4% da extensão territorial, conta com 5,8% da área de cobertura vegetal e 9,3% dos habitantes do município em 2017 e 9,2% em 2013;

(5) Das 10 subprefeituras levantadas, apenas a Lapa não atende aos valores ideais de ICV, devendo ser implantada mais 1 km² de cobertura vegetal;

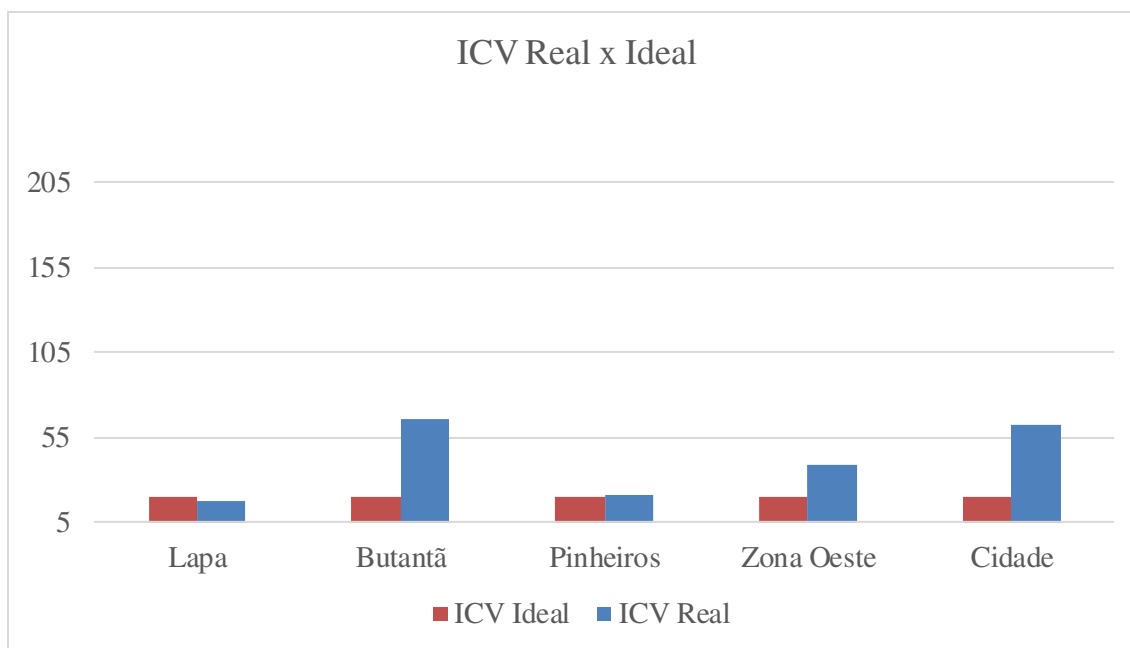


Figura 37. Gráfico de ICV ideal x Real - Zona Oeste

Fonte: Baseado em SVMA (2013) e IBGE (2013).

IV. Zona Sul

Tabela 46. Zona Sul - Dados de Cobertura Vegetal Real e Ideal

Cod_Sub	Subprefeitura	Área Total (m2)	População	REAL		IDEAL	
				cobertura vegetal (m2)	ICV	cobertura vegetal (m2)	Cobertura Vegetal a implantar (m2)
12	Vila Mariana	26.897.672	350.883	3.752.417	10,69	7.017.656	3.265.240
13	Ipiranga	37.587.612	469.433	5.867.063	12,50	9.388.665	3.521.603
14	Santo Amaro	37.755.982	241.707	14.233.585	58,89	4.834.148	-
15	Jabaquara	14.010.892	224.249	1.519.317	6,78	4.484.972	2.965.655
16	Cidade Ademar	30.668.093	419.195	8.064.388	19,24	8.383.894	319.507
17	Campo Limpo	36.675.352	637.832	10.678.297	16,74	12.756.640	2.078.344
18	M'Boi Mirim	63.458.479	582.777	19.563.467	33,57	11.655.543	-
19	Capela do Socorro	132.627.412	597.972	58.263.464	97,44	11.959.438	-
20	Parelheiros	360.792.691	147.677	338.140.738	2.289,73	2.953.541	-
Total		740.474.185	3.671.725	460.082.734	125,30	73.434.500	1.2150.349

Fonte: Baseado em SVMA (2013) e IBGE (2013).

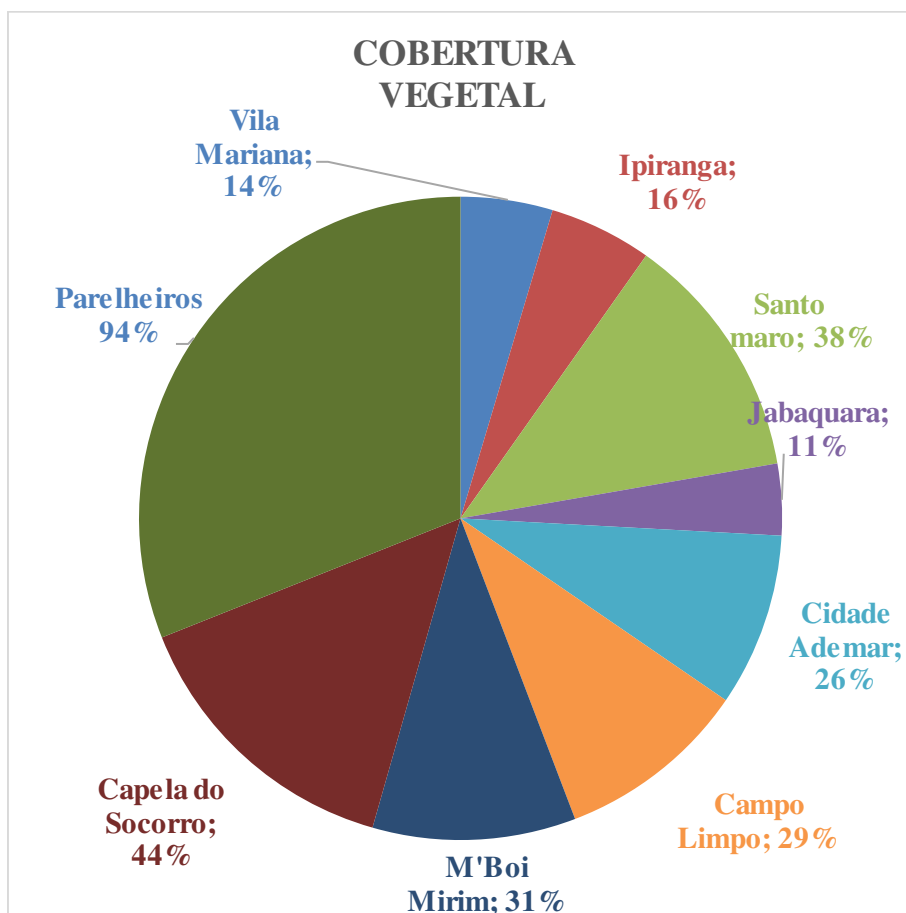


Figura 38. Zona Sul - Dados de Cobertura Vegetal Real

Fonte: Baseado em SVMA (2013) e IBGE (2013).

(1) A Zona Sul possui 48,5% da extensão territorial, conta com 65,7% da cobertura vegetal e 32,6% dos habitantes do município em 2017 e 32,4% em 2013;

(2) Das 09 subprefeituras levantadas, apenas a 03 delas atendem os valores ideais de ICV, sendo elas Santo Amaro, M'Boi Mirim e Parelheiros, para todas as demais, devem ser implantados mais 12 km² de cobertura vegetal.

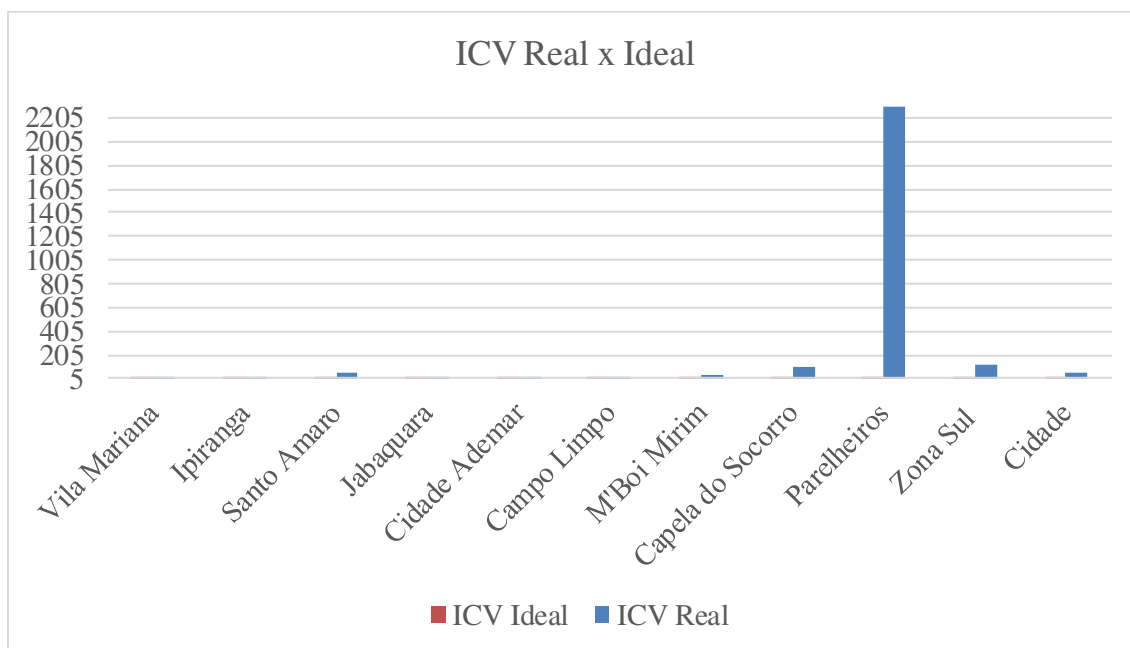


Figura 39. Gráfico de ICV ideal x Real - Zona Sul

Fonte: Baseado em SVMA (2013) e IBGE (2013).

V. Zona Leste

Tabela 47. Zona Leste - Dados de Cobertura Vegetal Real e Ideal

Cod_Sub	Subprefeitura	Área Total (m2)	População	REAL		IDEAL	Cobertura Vegetal a implantar (m2)
				cobertura vegetal (m2)	ICV	cobertura vegetal (m2)	
21	Penha	43.349.138	469.109	2.902.126	6,19	9.382.180,55	6.480.055
22	Ermelino Matarazzo	15.981.852	206.078	1.081.206	5,25	4.121.552,63	3.040.347
23	São Miguel	26.052.703	362.814	1.244.328	3,43	7.256.285,63	6.011.958
24	Itaim Paulista	21.602.798	373.229	835.364	2,24	7.464.585,12	6.629.222
25	Mooca	36.041.479	351.931	2.632.306	7,48	7.038.614,91	4.406.309
26	Aricanduva Formosa Carrão	22.331.364	265.102	1.766.203	6,66	5.302.049,63	3.535.847
27	Itaquera	55.090.526	528.934	22.189.775	41,95	10.578.684,83	-
28	Guaianases	17.759.489	269.251	1.785.871	6,63	5.385.017,42	3.599.146
29	Vila Prudente	19.256.967	175.508			3.510.156,03	3.510.156
30	São Mateus	45.470.227	437.155	14.345.263	32,82	8.743.093,85	-
31	Cidade Tiradentes	14.933.898	215.762	4.976.713	23,07	4.315.234,35	-
32	Sapopemba	13.624.016	280.042			5.600.840,00	5.600.840
Total		331.494.457	2.896.914	48.531.495	16,75	57.938.276,13	42.813.878

Fonte: Baseado em SVMA (2013) e IBGE (2013).

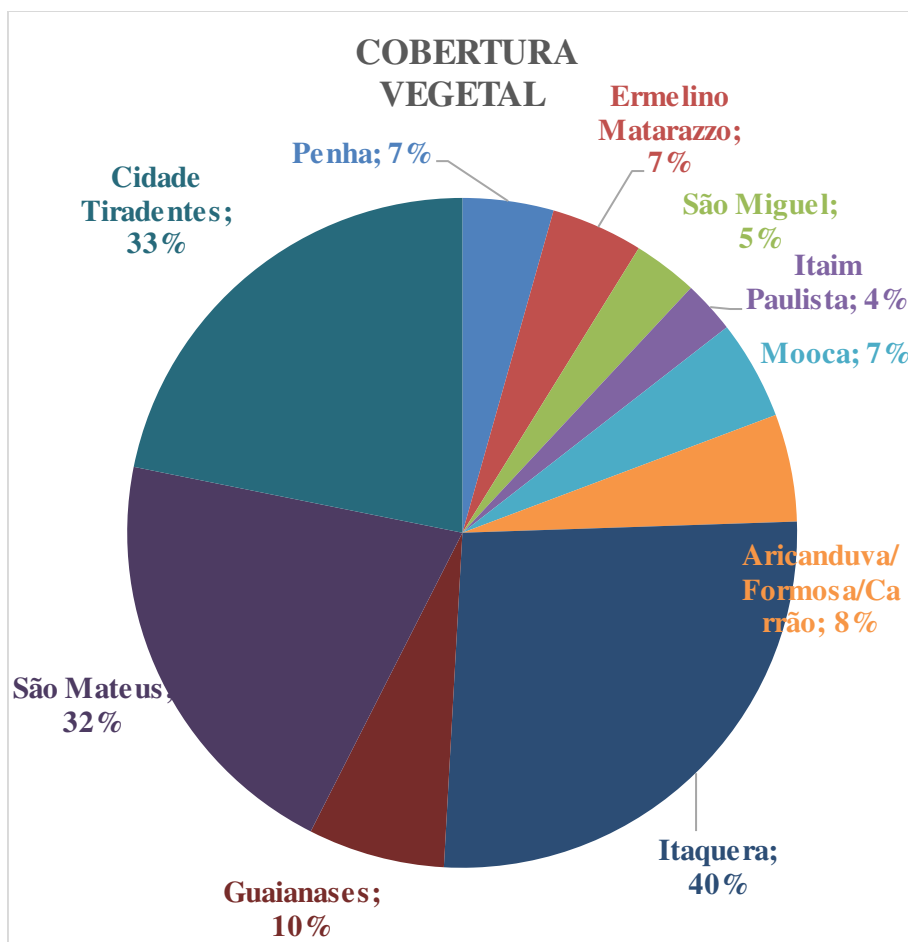


Figura 40. Zona Leste - Dados de Cobertura Vegetal Real

Fonte: Baseado em SVMA (2013) e IBGE (2013).

- (6) Não há dados para as Subprefeituras da Vila Prudente e Sapopemba;
- (7) A Zona Leste possui 21,7% da extensão territorial, conta com 6,9% da cobertura vegetal e 34,6% dos habitantes do município em 2017 e 25,6% em 2013;
- (8) Das 10 subprefeituras levantadas, apenas a 03 delas atendem os valores ideais de ICV, sendo elas o Itaquera, São Mateus e a Cidade Tiradentes, para todas as demais, devem ser implantadas mais 43 km² de cobertura vegetal;

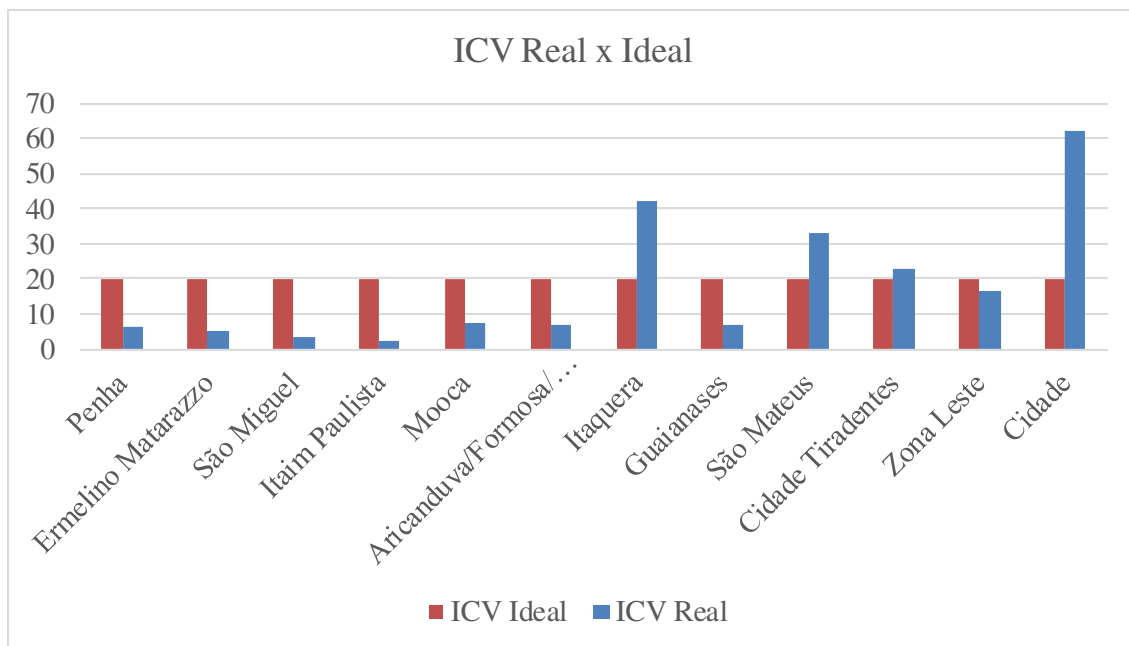


Figura 41. Gráfico de ICV ideal x Real - Zona Leste

Fonte: Baseado em SVMA (2013) e IBGE (2013).

16 INDICADORES PROJETADOS DE COBERTURA VEGETAL POR HABITANTE

16.1 APRESENTAÇÃO DOS DADOS

Os dados apresentados a seguir são do n°. de árvores plantadas de 2016 a 2018, e a projeção de plantio em 2019.

Tabela 48. Número de Árvores plantadas de 2016 a 2019

Região	Cod_Sub	Subprefeitura	NÚMERO DE ÁRVORES PLANTADAS			
			2019	2018	2017	2016
NORTE	01	Perus		331	-	1.205
NORTE	02	Pirituba		593	435	662
NORTE	03	Freguesia/Brasilândia		-	115	16
NORTE	04	Casa Verde/Cachoeirinha		52	22	152
NORTE	05	Santana/Tucuruvi		56	419	477
NORTE	06	Jaçanã/Tremembé		153	239	514
NORTE	07	Vila Maria/Vila Guilherme		154	153	228
NORTE				3.928	1.383	3.254
CENTRO	09	Sé		610	801	786
OESTE	08	Lapa		357	1.164	1.539
OESTE	10	Butantã		145	869	1.885
OESTE	11	Pinheiros		973	561	2.251
OESTE				5.704	2.594	5.675
SUL	12	Vila Mariana		432	696	799
SUL	13	Ipiranga		253	15.783	890
SUL	14	Santo Amaro		246	1.046	2.579
SUL	15	Jabaquara		155	317	463
SUL	16	Cidade Ademar		-	105	341
SUL	17	Campo Limpo		190	198	2.443
SUL	18	M'Boi Mirim		-	415	2.654
SUL	19	Capela do Socorro		801	6.610	187
SUL	20	Parelheiros		23	3.323	25
SUL				6.769	28.493	10.381
LESTE	21	Penha		120	1.433	1.986
LESTE	22	Ermelino Matarazzo		-	-	179
LESTE	23	São Miguel		2.795	24	251
LESTE	24	Itaim Paulista		78	-	867
LESTE	25	Mooca		134	165	1.012
LESTE	26	Aricanduva/Formosa/Carrão		179	202	449

LESTE	27	Itaquera	454	2.641	2.070
LESTE	28	Guaianases	182	849	939
LESTE	29	Vila Prudente	360	279	771
LESTE	30	São Mateus	314	108	573
LESTE	31	Cidade Tiradentes	30	916	73
LESTE	32	Sapopemba	460	114	-
LESTE			11.939	6.731	9.170
TOTAL			29.993	32.904	75.319
				69.192	

Fonte: Baseado em SVMA (2019).

16.2 ANÁLISE DOS DADOS

(1) Não foram encontrados dados de plantio anteriores ao ano de 2016, diante disso destaca-se a possibilidade de que se ocorreram plantios em anos anteriores de que os indicadores sejam superiores a estes apresentados. Contudo, faremos as análises com os dados disponíveis;

(2) Os valores de 2019 consideram as árvores já plantadas até o mês de agosto (25943 exemplares) e a quantidade de mudas em estoque nos viveiros municipais (4050 exemplares);

(3) Nem todos os dados fornecidos pela SVMA encontram-se separados por Subprefeitura. Apenas os dados de plantio de mudas provenientes de Termo de Ajustamento de Conduta [TAC], de Termo de Compromisso Ambiental [TCA] e de plantio executados pelas subprefeituras possuem a indicação da região. O plantio executado diretamente pela equipe da SVMA apenas possui a identificação da Zona de Plantio, sendo Zona Leste, Norte, Sul e Centro-Oeste. Já quanto ao plantio proveniente de parcerias, doações e outros apenas se tem os valores totais plantados no município;

(4) No caso do plantio realizado na Zona Centro-Oeste do município, considerou-se para efeito de análise que o mesmo na Zona Oeste, visto que a Zona central possui apenas uma subprefeitura;

(5) Como apresentado no capítulo 12, uma árvore demora cerca de 20 anos para se tornar adulta e possui cerca de 36 m² (Buckeridge, 2015), portanto temos que os plantios indicados representam em termos de cobertura vegetal:

Tabela 49. Projeção de aumento da cobertura vegetal em razão ao plantio de árvores de 2016 a 2019

Região	Cod_Sub	Subprefeitura	COBERTURA VEGETAL (m ²)			
			2039	2038	2037	2036

NORTE	01	Perus	-	11.916	-	-
NORTE	02	Pirituba	-	17.100	1.548	2.700
NORTE	03	Freguesia/Brasilândia	-	-	-	-
NORTE	04	Casa Verde/Cachoeirinha	-	-	1.872	-
NORTE	05	Santana/Tucuruvi	-	-	-	2.016
NORTE	06	Jaçanã/Tremembé	-	-	756	4.752
NORTE	07	Vila Maria/Vila Guilherme	-	2.808	2.736	-
NORTE			-	31.824	6.912	9.468
CENTRO	09	Sé	-	21.420	540	-
OESTE	08	Lapa	-	11.628	1.224	-
OESTE	10	Butantã	-	4.284	936	-
OESTE	11	Pinheiros	-	6.228	5.760	23.040
OESTE			-	22.140	7.920	23.040
SUL	12	Vila Mariana	-	10.404	3.240	1.908
SUL	13	Ipiranga	-	9.108	-	-
SUL	14	Santo Amaro	-	-	6.984	1.872
SUL	15	Jabaquara	-	5.580	-	-
SUL	16	Cidade Ademar	-	-	-	-
SUL	17	Campo Limpo	-	4.896	-	1.944
SUL	18	M'Boi Mirim	-	-	-	-
SUL	19	Capela do Socorro	-	9.324	-	19.512
SUL	20	Parelheiros	-	828	-	-
SUL			-	40.140	10.224	25.236
LESTE	21	Penha	-	4.320	-	-
LESTE	22	Ermelino Matarazzo	-	-	-	-
LESTE	23	São Miguel	-	1.332	-	99.288
LESTE	24	Itaim Paulista	-	2.484	324	-
LESTE	25	Mooca	-	-	1.836	2.988
LESTE	26	Aricanduva/Formosa/Carrão	-	2.196	-	4.248
LESTE	27	Itaquera	-	-	9.864	6.480
LESTE	28	Guaianases	-	6.408	144	-
LESTE	29	Vila Prudente	-	11.484	1.476	-
LESTE	30	São Mateus	-	11.304	-	-
LESTE	31	Cidade Tiradentes	-	1.080	-	-
LESTE	32	Sapopemba	-	468	-	16.092
LESTE			-	41.076	13.644	129.096
TOTAL				1.079.748	156.600	39.240
				156.600	39.240	186.840

Fonte: Baseado em SVMA (2019).

(6) Os dados acima permitem a análise dos ICV totais, sendo que a previsão para 2039, ou seja, daqui a 20 anos é ainda o atendimento ao ICV mínimo (20 m² de cobertura vegetal por habitante) indicado:

Tabela 50. Projeção do ICV para 2036 a 2039

Período	Área de cobertura vegetal (m ²)	População	ICV	Árvores por habitante	Fonte
2011	702.742.336	11.303.626	62	2	Rede Social e IBGE
2012	702.742.336	11.353.750	62	2	Rede Social e IBGE
2013	615.565.697	11.403.873	54	1	Rede Social e IBGE
2013	700.796.778	11.453.996	61	2	PMSP e IBGE
2036	615.752.537	13.848.575	44	1	Projeção
2037	615.791.777	13.949.669	44	1	Projeção
2038	615.948.377	14.051.502	44	1	Projeção
2039	617.028.125	14.154.078	44	1	Projeção

Fonte: Baseado em SVMA (2019).

(7) Já a análise por região, mostra que embora no total a cobertura vegetal do município atenda aos padrões estabelecidos, a Zona Central e Zona Leste ainda se encontra abaixo do esperado. Também, destaca-se que os valores projetados para o Centro e Zona Leste em 2038 são piores do que os de 2013.

Tabela 51. Projeção do ICV para 2036 a 2039 – Por Região

REGIÃO	ICV			
	2013	2036	2037	2038
NORTE	64	48	48	47
CENTRO	5	4	4	4
OESTE	39	29	29	28
SUL	125	93	92	92
LESTE	17	12	12	12

Fonte: Baseado em SVMA (2019).

(8) A análise dos dados da Zona Norte mostra que apesar do indicador em sua totalidade estar adequado aos parâmetros, a Vila Maria / Vila Guilherme ainda não atenderá a estes parâmetros no ano de 2037, apresentando um piora, e a Casa Verde que atendia passará a não atender;

Tabela 52. Projeção do ICV para 2036 a 2039 – Zona Norte

ZONA NORTE	ICV			
	2013	2036	2037	2038
Perus	247			181
Pirituba	60	45	44	44
Freguesia/Brasilândia	30			
Casa Verde/Cachoeirinha	22		16	
Santana/Tucuruvi	38	29		
Jaçanã/Tremembé	151	112	112	

Fonte: Baseado em SVMA (2019).

(9) A análise dos dados da Zona Sul, as subprefeituras da Vila Maria, Ipiranga, Jabaquara, Campo Limpo não possuem projeção de atender aos indicadores entre os anos de 2036 e 2038;

Tabela 53 .Projeção do ICV para 2036 a 2039 – Zona Sul

ZONA SUL	ICV			
	2013	2036	2037	2038
Vila Mariana	11	8	8	8
Ipiranga	12			9
Santo Amaro	59	44	43	
Jabaquara	7			5
Cidade Ademar	19			
Campo Limpo	17	12		12
M'Boi Mirim	34			
Capela do Socorro	97	72		71
Parelheiros	2.290			1.677

Fonte: Baseado em SVMA (2019).

(10) A análise dos dados da Zona Leste, com exceção de Itaquera, as demais subprefeituras não possuem projeção de atender aos indicadores entre os anos de 2036 e 2038. Para a Vila Prudente e Sapopemba não é possível a projeção devido à falta de dados de 2013.

Tabela 54. Projeção do ICV para 2036 a 2039 – Zona Leste

ZONA LESTE	ICV			
	2013	2036	2037	2038
Penha	6			5
Ermelino Matarazzo	5			

São Miguel	3	3		1
Itaim Paulista	2		2	2
Mooca	7	7	7	
Aricanduva/Formosa/Carrão	7	6		6
Itaquera	42	37	37	
Guaianases	7		6	6
Vila Prudente				
São Mateus	33			29
Cidade Tiradentes	23			20
Sapopemba				

Fonte: Baseado em SVMA (2019).

(11) A análise dos dados da Zona Oeste, com exceção Butantã, as demais subprefeituras não possuem projeção de atender aos indicadores entre os anos de 2036 e 2038. Destaca-se que Pinheiros passou a não atender o indicador em 2036.

Tabela 55. Projeção do ICV para 2036 a 2039 – Zona Oeste

ZONA OESTE	ICV			
	2013	2036	2037	2038
Lapa	17		13	13
Butantã	66		49	49
Pinheiros	21	16	16	15

Fonte: Baseado em SVMA (2019).

17 ARBORIZAÇÃO VIÁRIA

Conforme mapeamento das árvores do município de São Paulo, realizado em 2015, segue a quantidade de exemplares da arborização viária, com exclusão das áreas de parque (PMSP, 2015).

Tabela 56. Arborização Viária (dados de 2015)

Região	Cod_Sub	Subprefeitura	Quantidade Árvores Arborização Urbana	Área de Cobertura Vegetal Estimada
NORTE	01	Perus	9.526	342.936
NORTE	02	Pirituba	26.960	970.560
NORTE	03	Freguesia/Brasilândia	11.785	424.260
NORTE	04	Casa Verde/Cachoeirinha	15.783	568.188
NORTE	05	Santana/Tucuruvi	21.234	764.424
NORTE	06	Jaçanã/Tremembé	10.758	387.288
NORTE	07	Vila Maria/Vila Guilherme	20.370	733.320
NORTE			116.416	4.190.976
CENTRO	09	Sé	22.493	809.748
OESTE	08	Lapa	26.745	962.820
OESTE	10	Butantã	49.154	1.769.544
OESTE	11	Pinheiros	49.883	1.795.788
OESTE			125.782	4.528.152
SUL	12	Vila Mariana	32.672	1.176.192
SUL	13	Ipiranga	28.817	1.037.412
SUL	14	Santo Amaro	39.466	1.420.776
SUL	15	Jabaquara	8.721	313.956
SUL	16	Cidade Ademar	16.088	579.168
SUL	17	Campo Limpo	26.472	952.992
SUL	18	M'Boi Mirim	15.701	565.236
SUL	19	Capela do Socorro	36.477	1.313.172
SUL	20	Parelheiros	5.481	197.316
SUL			209.895	7.556.220
LESTE	21	Penha	24.311	875.196
LESTE	22	Ermelino Matarazzo	11.787	424.332
LESTE	23	São Miguel	14.910	536.760
LESTE	24	Itaim Paulista	9.784	352.224
LESTE	25	Mooca	20.171	726.156

LESTE	26	Aricanduva/Formosa/Carrão	14.231	512.316
LESTE	27	Itaquera	25.526	918.936
LESTE	28	Guaianases	7.872	283.392
LESTE	29	Vila Prudente	13.819	497.484
LESTE	30	São Mateus	23.367	841.212
LESTE	31	Cidade Tiradentes	3.520	126.720
LESTE	32	Sapopemba	8.256	297.216
LESTE			177.554	6.391.944
TOTAL			652.140	23.477.040

Fonte: Baseado em SVMA (2013).

Verifica-se que a Subprefeitura de Pinheiros apresenta o maior n° de exemplares arbóreos em seu viário e conforme informado pela PMSP em 2015, nota-se que a Zona Leste apresenta o menor número.

18 TITULARIDADE DAS ÁREAS VERDES E COBERTURA VEGETAL

Em síntese ao estudado nos capítulos anteriores, a cobertura representa 46% do território, enquanto as áreas verdes correspondem a 13%, a divisão por região do município pode ser observada no gráfico a seguir, (Figura 42).

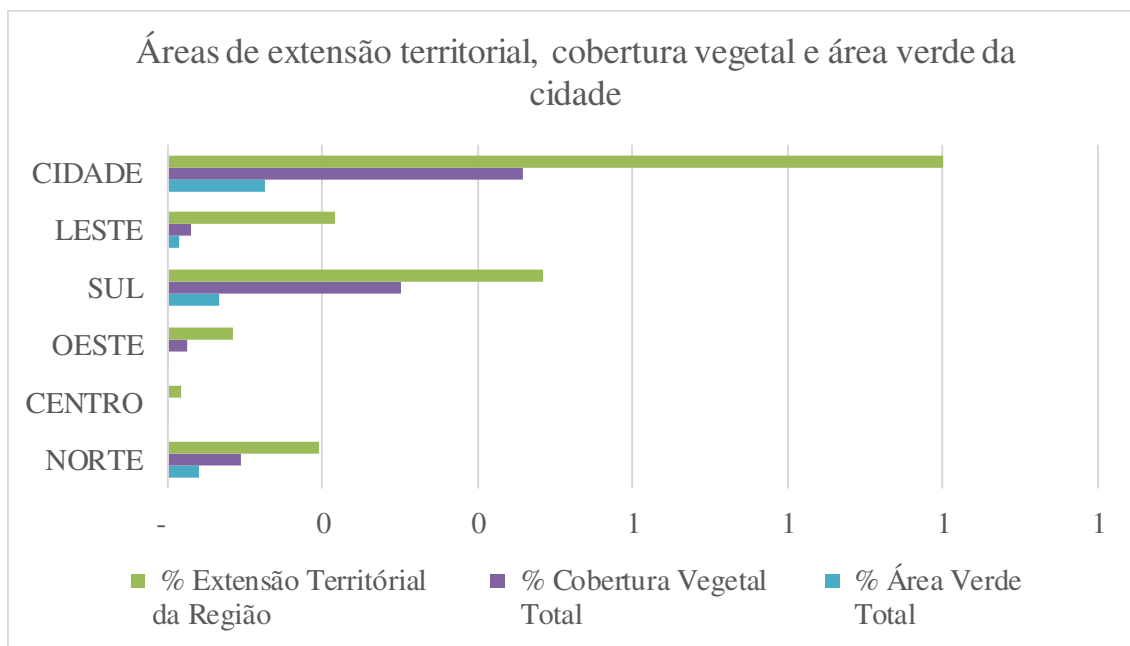


Figura 42. Áreas de extensão territorial, cobertura vegetal e área verde d do município

Fonte: Baseado em SVMA (2013) e SVMA (2018).

Cabe destacar que a extensão territorial de cada região do município, conforme a divisão administrativa do município não é equivalente, conforme destacado na Figura 43:

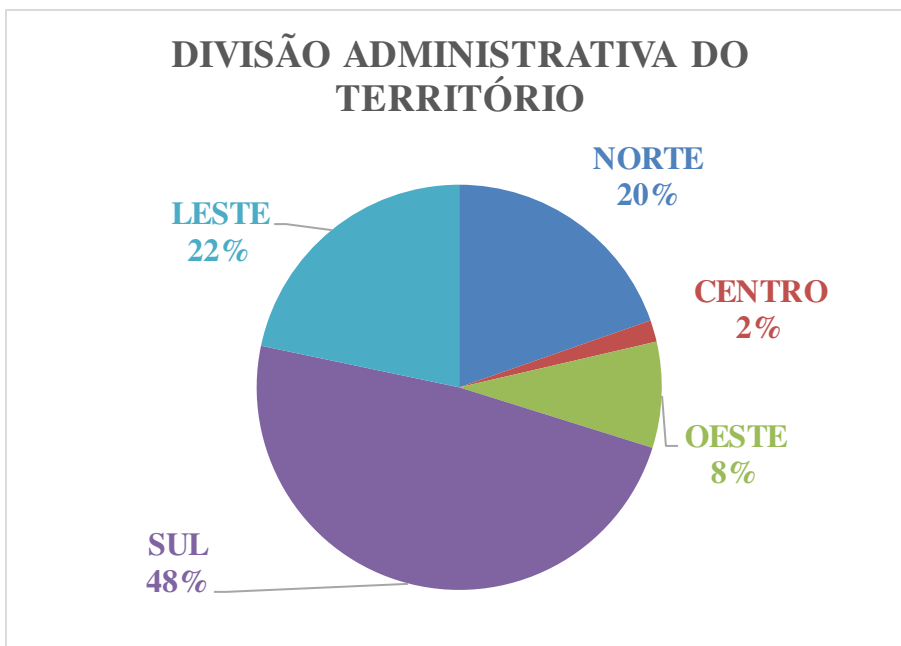


Figura 43. % do Território, conforme divisão administrativa do município

Fonte: Baseado em SVMA (2018).

Analisando com a ponderação da extensão territorial de cada uma das regiões, a fim da facilidade de comparação com os % de extensão territorial, tem-se que:

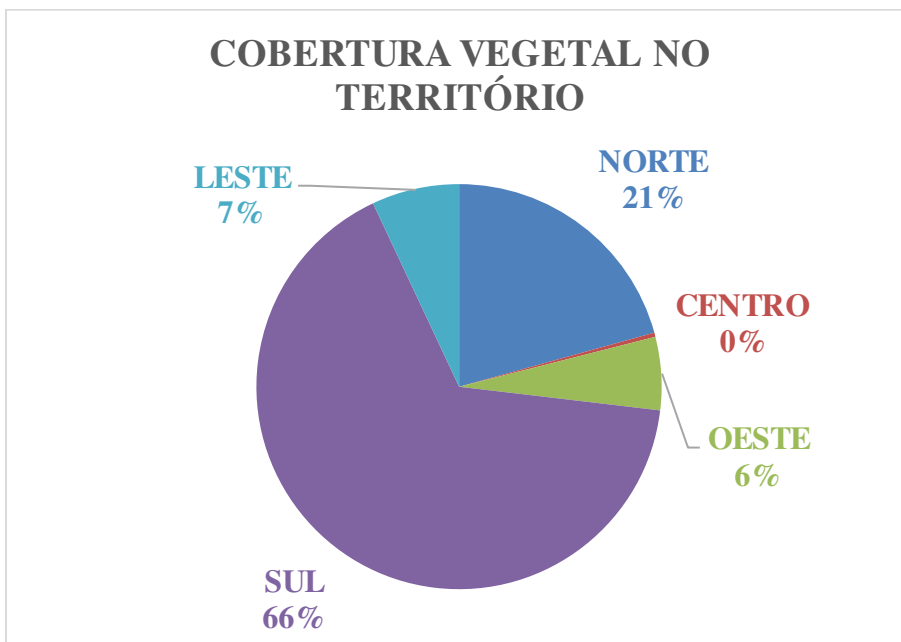


Figura 44. % Cobertura Vegetal

Fonte: Baseado em SVMA (2018).

Percebe-se que a Zona Leste e Central, tem índices abaixo do esperado.

Pode-se também identificar os totais de área verde presentes em áreas públicas e privadas e, ainda, em relação as áreas privadas diferencia-se as áreas de arborização viária, das áreas de parque, praças e canteiros vegetados, conforme apresentados a seguir:

Tabela 57. Áreas verdes Particulares e Públicas

Região	Área Total (m2)	Total Pública + Particular (Cobertura vegetal)	Pública Total (Área verde)	Particular Total (Cobertura Vegetal - Área Verde)	ÁREA PÚBLICA	
					Área de Arborização Viária	Área de Parque, Praças e Canteiros
NORTE	299.935.933	143.924.210	63.474.456	80.449.754	4.190.976	59.283.480
CENTRO	26.662.592	2.382.671	1.144.985	1.237.686	809.748	335.237
OESTE	128.968.635	40.648.008	1.860.420	38.787.588	4.528.152	5.320.876
SUL	740.474.185	460.082.734	100.185.906	359.896.828	7.556.220	92.629.686
LESTE	331.494.457	48.531.495	23.478.818	25.052.677	6.391.944	17.086.874
TOTAL	1.527.535.802	700.796.778	194.138.889	505.424.533	23.477.040	174.656.153
Observação	Fonte: (SVMA, 2018)	Fonte: (SVMA, 2013)	Fonte: (SVMA, 2018)	CALCULADA	Fonte: (SVMA, 2015)	CALCULADA

Fonte: Baseado em SVMA (2018), SVMA (2015) e SVMA (2013).

Com base nos dados da Tabela 57, constroem-se o gráfico da Figura 45, no qual pode-se notar que a maior contribuição para a cobertura vegetal do município encontra-se nas áreas particulares:

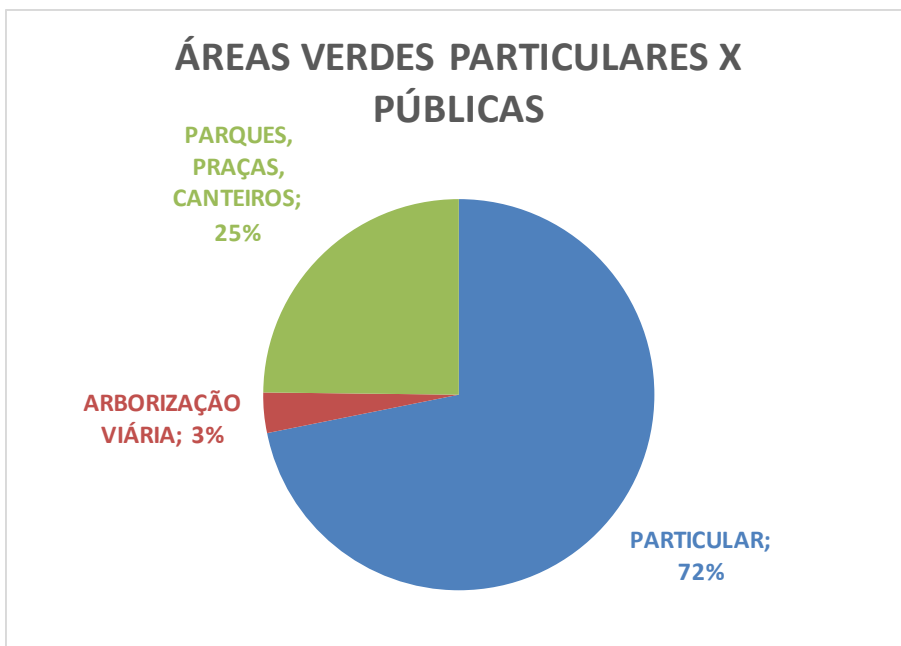


Figura 45. Áreas verdes / cobertura vegetal: Particulares e Públicas

Fonte: Baseado em SVMA (2018), SVMA (2015) e SVMA (2013).

19 INDICADORES DE ÁREA VERDE E COBERTURA VEGETAL: ÁREAS URBANAS E ÁREAS RURAIS

Conforme dados do Geosampa (2019), pode-se verificar que o município de São Paulo apresenta ainda 453.484.769 de m² de áreas rurais, sendo que este número representa 30% do território e nestas áreas, vivem cerca de apenas 2% da população do município.

As subprefeituras de Perus, Pirituba, Freguesia/Brasilândia, Casa Verde/Cachoeirinha, Santana/Tucuruvi, Jaçanã/Tremembé, Ipiranga, Capela do Socorro, Parelheiros, Itaquera e São Mateus apresentam áreas rurais. Totalizando 22 das 32 subprefeituras do município que se apresentam totalmente urbanas, conforme Figura 46:

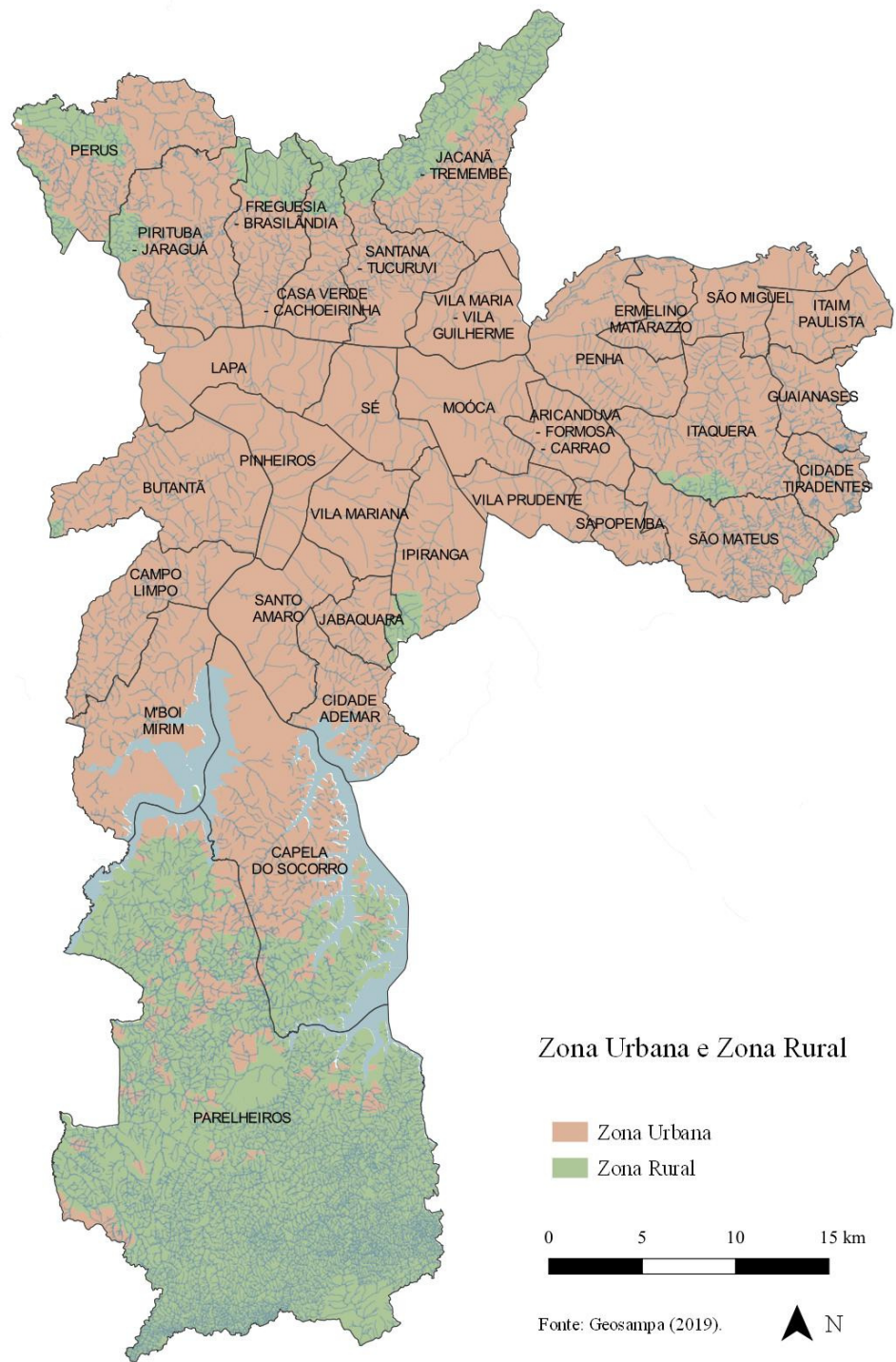


Figura 46. Mapa Áreas Urbanas e Áreas Rurais do Município

Tendo em vista que a análise das necessidades e das áreas urbanas são bem distintas a das rurais, recalcula-se os indicadores IAVT e ICV do município apenas considerados as subprefeituras inteiramente urbanas. Os resultados estão apresentados abaixo, retratam uma realidade bem diferente da registrada até o momento, onde do município apresenta indicadores totais de IAVT de 4 m² / habitante e ICV de 17 m² / habitante, ambos abaixo dos parâmetros ideais. Já a análise por região, mostra que apenas a Oeste e a Sul apresentam-se atendendo aos indicadores ideais. Por fim, a análise por subprefeitura, demonstra que em relação ao IAVT apenas a subprefeitura da Penha atende aos indicadores ideais.

A subprefeitura da Penha conta com o Parque Vila Silvia e o Parque Linear Tiquatira, com extensão de cerca de 8 km, além da arborização viária de cerca de 24.311 árvores (Geosampa, 2019).

Em relação aos valores de ICV temos que as subprefeituras do Butantã e Pinheiros na Zona Oeste, a de Santo Amaro e M'Boi Mirim na Zona Sul e a de Cidade Tiradentes na Zona Leste atendam os indicadores ideais.

Tabela 58. Indicadores de Área Verde (IAVT) e de Cobertura Vegetal (ICV) apenas em áreas totalmente urbanas

Região	Código	Subprefeitura	POPULAÇÃO			ÁREA			IAVT	ICV
			População 2017	População 2013	Extensão Territorial	Área verde	Cobertura vegetal			
NORTE	07	Vila Maria Vila Guilherme	285.695	292.651	26.985.558	882.215	1.143.664	3	4	
CENTRO	09	Sé	464.244	445.231	26.662.592	1.144.985	2.382.671	2	5	
OESTE	08	Lapa	325.735	314.020	40.569.271	1.446.603	5.381.172	4	17	
OESTE	10	Butantã	457.072	440.450	56.407.947	2.547.701	29.156.611	6	66	
OESTE	11	Pinheiros	294.607	291.981	31.991.417	1.860.420	6.110.225	6	21	
OESTE			1.077.415	1.046.451	128.968.635	5.854.724	40.648.008	5	39	
SUL	12	Vila Mariana	358.866	350.883	26.897.672	1.002.514	3.752.417	3	11	
SUL	14	Santo Amaro	246.451	241.707	37.755.982	550.786	14.233.585	2	59	
SUL	15	Jabaquara	224.494	224.249	14.010.892	952.793	1.519.317	4	7	
SUL	16	Cidade Ademar	429.665	419.195	30.668.093	325.998	8.064.388	1	19	
SUL	17	Campo Limpo	683.402	637.832	36.675.352	1.260.484	10.678.297	2	17	
SUL	18	M'Boi Mirim	608.865	582.777	63.458.479	4.086.234	19.563.467	7	34	

SUL			2.551.744	2.456.643	209.466.470	8.178.809	57.811.470	3	24
LESTE	21	Penha	461.090	469.109	43.349.138	7.222.107	2.902.126	16	6
LESTE	22	Ermelino Matarazzo	203.917	206.078	15.981.852	818.560	1.081.206	4	5
LESTE	23	São Miguel	353.520	362.814	26.052.703	2.124.599	1.244.328	6	3
LESTE	24	Itaim Paulista	372.749	373.229	21.602.798	780.410	835.364	2	2
LESTE	25	Mooca	362.465	351.931	36.041.479	1.066.960	2.632.306	3	7
LESTE	26	Aricanduva Formosa Carrão	261.318	265.102	22.331.364	1.089.942	1.766.203	4	7
LESTE	28	Guaianases	269.788	269.251	17.759.489	358.134	1.785.871	1	7
LESTE	29	Vila Prudente	243.403	175.508	19.256.967	397.055		2	-
LESTE	31	Cidade Tiradentes	221.201	215.762	14.933.898	1.062.761	4.976.713	5	23
LESTE	32	Sapopemba	278.294	280.042	13.624.016	397.055		1	-
LESTE			3.027.746	2.968.826	230.933.704	15.317.583	17.224.116	5	6
TOTAL			7.406.844	7.209.802	623.016.959	31.378.316	119.209.929	4	17

Fonte: Baseado em SVMA (2013) e SVMA (2018).

20 DISCUSSÃO

Os capítulos de 04 a 18 apresentaram e analisaram os dados de maneira total, regional e distrital, referentes a áreas verdes, cobertura vegetal, bem como seus respectivos indicadores, já o presente capítulo, busca-se discutir os resultados obtidos, bem como compara-los uns aos outros e com os indicadores sociais e econômicos.

20.1 LEVANTAMENTO DAS ÁREAS VERDE E COBERTURA VEGETAL DO MUNICÍPIO

Dos 1.527.535.802 m² de extensão territorial do município de São Paulo, 194.138.889 m² são de Áreas Verdes (áreas públicas) e 700.796.778 m² de Cobertura Vegetal (áreas públicas e privadas), estes números equivalem a 13% e 46% (PCV) respectivamente. As áreas verdes e cobertura vegetal particulares equivalem a 72% do total, enquanto nas áreas particulares tem-se 25% correspondendo a parques, praças e canteiros verdes, e 3% de arborização viária.

As áreas verdes e cobertura vegetal do município encontram-se identificadas nos mapas a seguir:

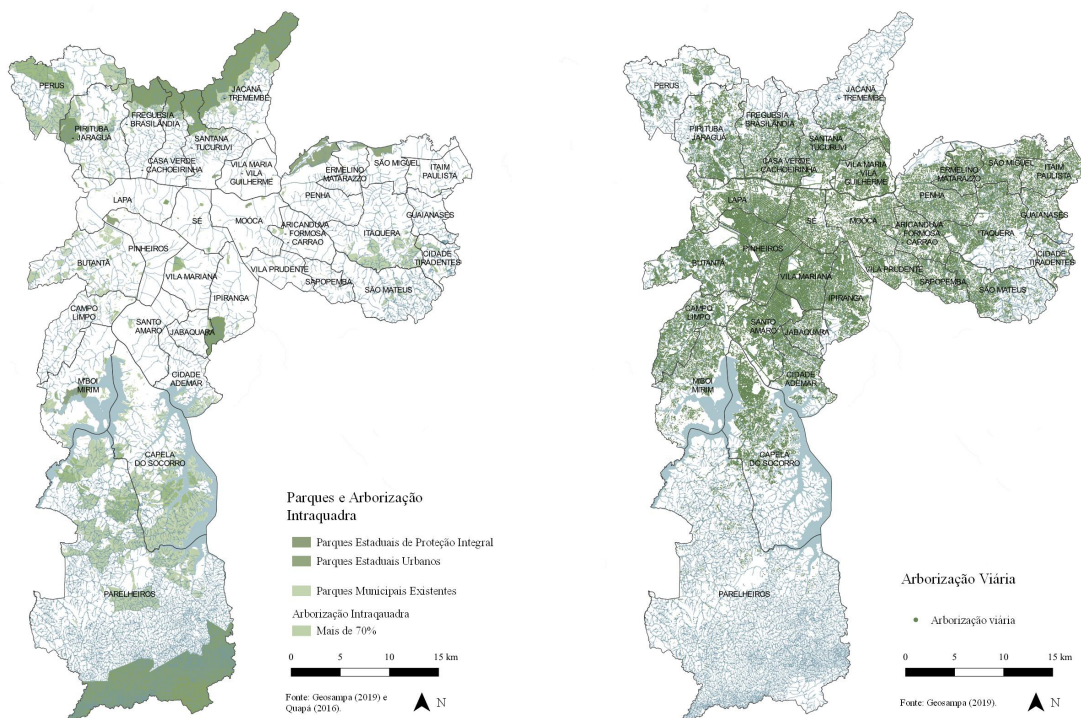


Figura 47. Mapas das Áreas Verdes e Cobertura Vegetal: Parques, Arborização Intraquadra e Viária.

Estes dados demonstram a importância do setor privado, no que diz respeito a sua contribuição para ampliação das áreas verdes da cidade, e refletem o estudado por Tzoulas et al. (2007), que para a construção de uma cidade desenvolvida e sustentável, deve-se construir um caminho junto à sociedade, por meio da participação das organizações não governamentais e dos cidadãos nos processos de tomada de decisão. Ideia essa, que reforça o fato de que as ações locais são pequenos passos, para a mudança de paradigma cultural quando se trata de desenvolvimento sustentável.

A importância da governança na busca de uma cidade desenvolvida e sustentável, não está apenas no que diz respeito na instituição de uma política participativa, conforme destacado no parágrafo anterior, os instrumentos de regulação, visto que as cidades dependem de capacidades institucionais avançadas, governança democrática e gestão eficaz para enfrentar desafios.

A exemplo do exposto, destaca-se a Lei 14.933 (2009) que institui a política de mudança do clima no município de São Paulo, que impõe medidas importantes, tais como que o poluidor deve arcar com o ônus do dano ambiental, e que deverão ter custos para a utilização dos recursos naturais, o Projeto de Lei (PL) n°. 01-00568 do Executivo (2015), conhecido como “IPTU verde”, que propõe redução no Imposto Predial e Territorial Urbano [IPTU], quando comprovada que a edificação possui medidas sustentáveis por meio de Etiqueta, Selo ou Certificação Ambiental para Edificações, após a conclusão da obra.

Outro importante instrumento de regulação trata-se da Lei N° 16.402 (2016), que objetivo aprimorar o previsto na Lei N° 16.050 (2014) - Plano Diretor Estratégico [PDE-2014], e garantir a sua aplicação de maneira mais eficiente, além disso, ela propõe novos instrumentos urbanísticos como a Quota Ambiental, regulamentados pelo Decreto n° 57.565 (2016), que ao invés de impor atendimento aos parâmetros por meio da área permeável mínima, permite que sejam realizados plantio de árvores, por exemplo. Tal possibilidade é importante, tendo em vista os problemas já conhecidos em relação a drenagem urbana, microclima, ilhas de calor, biodiversidade, poluição (PMSP, 2016).

A Tabela 59, sintetiza dos dados apresentados da extensão territorial e da Cobertura Vegetal e das Áreas Verdes do município por subprefeitura, além dos totais por região e do município, bem como a área verde e cobertura vegetal necessária a fim de atender os indicadores ideais discutidos nos capítulos 04 e 09.

Tabela 59. Áreas em m²: Extensão territorial, Cobertura Vegetal e Área Verde por Subprefeitura do município de São Paulo

Região	Cod-Sub	Subprefeitura	ÁREA			IMPLANTAR	
			Extensão Territorial	Área verde	Cobertura vegetal	ÁREA VERDE	COBERTUTA VEGETAL
NORTE	01	Perus	57.212.283	9.817.612	39.287.800		
NORTE	02	Pirituba	55.338.394	5.718.141	27.026.115		
NORTE	03	Freguesia Brasilândia	32.096.329	7.386.994	12.108.010		
NORTE	04	Casa Verde Cachoeirinha	27.202.749	4.687.636	6.571.315		
NORTE	05	Santana Tucuçuvi	35.776.414	7.565.083	12.294.477		
NORTE	06	Jaçanã Tremembé	65.324.206	27.416.775	45.492.830		
NORTE	07	Vila Maria Vila Guilherme	26.985.558	882.215	1.143.664	2.546.129	5.853.021
NORTE			299.935.933	63.474.456	143.924.210		
CENTRO		Sé	26.662.592	1.144.985	2.382.671	4.425.942	8.904.627
OESTE	08	Lapa	40.569.271	1.446.603	5.381.172	2.462.220	6.280.400
OESTE	10	Butantã	56.407.947	2.547.701	29.156.611	2.937.167	
OESTE	11	Pinheiros	31.991.417	1.860.420	6.110.225	1.674.865	
OESTE			128.968.635	5.854.724	40.648.008	7.074.252	
SUL	12	Vila Mariana	26.897.672	1.002.514	3.752.417	3.303.876	7.017.657
SUL	13	Ipiranga	37.587.612	5.174.700	5.867.063	540.189	9.388.666
SUL	14	Santo Amaro	37.755.982	550.786	14.233.585	2.406.631	
SUL	15	Jabaquara	14.010.892	952.793	1.519.317	1.741.139	4.484.972
SUL	16	Cidade Ademar	30.668.093	325.998	8.064.388	4.829.984	8.383.895
SUL	17	Campo Limpo	36.675.352	1.260.484	10.678.297	6.940.345	12.756.641
SUL	18	M'Boi Mirim	63.458.479	4.086.234	19.563.467	3.220.142	
SUL	19	Capela do Socorro	132.627.412	8.421.778	58.263.464		
SUL	20	Parelheiros	360.792.691	78.410.619	338.140.738		
SUL			740.474.185	100.185.906	460.082.734		
LESTE	21	Penha	43.349.138	7.222.107	2.902.126		9.382.181
LESTE	22	Ermelino Matarazzo	15.981.852	818.560	1.081.206	1.628.447	4.121.553
LESTE	23	São Miguel	26.052.703	2.124.599	1.244.328	2.117.647	7.256.286
LESTE	24	Itaim Paulista	21.602.798	780.410	835.364	3.692.573	7.464.585
LESTE	25	Mooca	36.041.479	1.066.960	2.632.306	3.282.618	7.038.615
LESTE	26	Aricanduva Formosa Carrão	22.331.364	1.089.942	1.766.203	2.045.869	5.302.050
LESTE	27	Itaquera	55.090.526	6.783.008	22.189.775		
LESTE	28	Guaianases	17.759.489	358.134	1.785.871	2.879.328	5.385.017
LESTE	29	Vila Prudente	19.256.967	397.055		2.523.785	3.510.156

LESTE	30	São Mateus	45.470.227	1.378.227	14.345.263	4.035.415
LESTE	31	Cidade Tiradentes	14.933.898	1.062.761	4.976.713	1.591.657
LESTE	32	Sapopemba	13.624.016	397.055		2.942.475 5.600.840
LESTE			331.494.457	23.478.818	48.531.495	24.688.746 57.938.276
TOTAL			1.527.535.802	194.138.889	700.796.778	63.768.442 118.131.160

Fonte: Baseado em SVMA (2013) e SVMA (2018).

Para atendimento dos indicadores ideais é necessária a ampliação de 118.131.160 m² de Cobertura Vegetal, ou seja, de áreas verdes privadas ou públicas, sendo elas parques, praças ou arborização viária, este número equivale a transformação de cerca de 8% do território em áreas verdes.

A análise dos dados de área verde e cobertura vegetal por subprefeitura traduzem a heterogenia espacial de São Paulo (Torres, Marques, Ferreira & Bitar, 2003), e pode ser percebida por meio do entendimento do conceito de cidade: “As cidades, entendidas como manifestações sociais e espaciais, tratam da síntese viva de sistemas e objetos e de sistemas e ações atuais e pretéritos” (Cortese, Kniess & Maccari, 2017, p.21).

Contudo, diferente do afirmado pela SVMA (2015), na publicação do Mapeamento das Árvores de São Paulo, de que o maior déficit de áreas verdes/cobertura vegetal pode ser encontrado na Zona Leste do município, verifica-se que na verdade o maior déficit ocorre na área central do município, conforme exposto nos gráficos da Figura 48 e Figura 49:

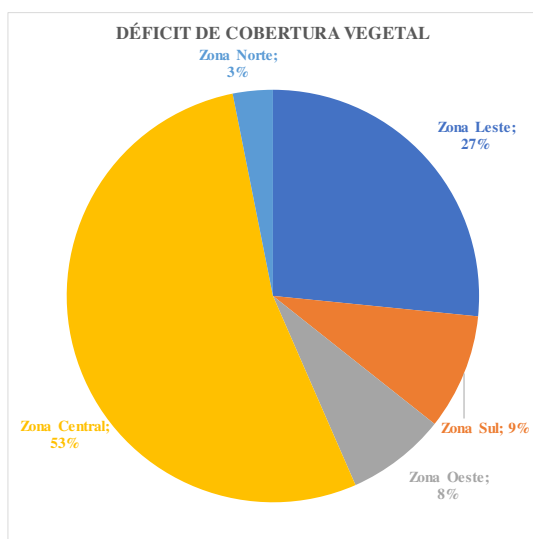


Figura 48. Déficit de Cobertura Vegetal

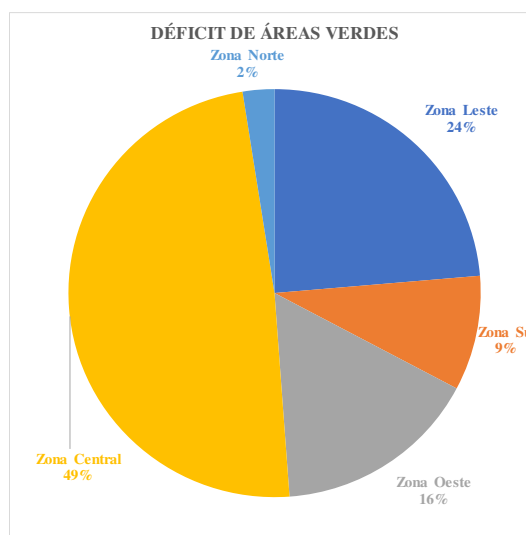


Figura 49. Déficit de Área Verde

Fonte: Baseado em SVMA (2013) e SVMA (2018).

Os valores de cobertura vegetal e cobertura vegetal a implantar, se alteram conforme o indicador em análise, de acordo com o IAVT (12 m²/hab) seria necessário implantar 63.768.442 m², enquanto os resultados o ICV (20 m²/hab) pedem a implantação de 118.131.160 m², e por fim o PCV (30%) demanda um aumento de 90.857.373 m². Estes valores tem diferença de 23% a 46%.

20.2 INDICADORES DE ÁREA VERDE E COBERTURA VEGETAL DO MUNICÍPIO

De maneira geral o município atende aos indicadores ideais de área verde (12 m²/hab) e de cobertura vegetal (20 m²/hab), com 16,7 e 60,4, respectivamente, no entanto a análise regional e distrital mostra outra realidade, conforme já apresentados nos capítulos anteriores e sintetizado nos mapas a seguir:

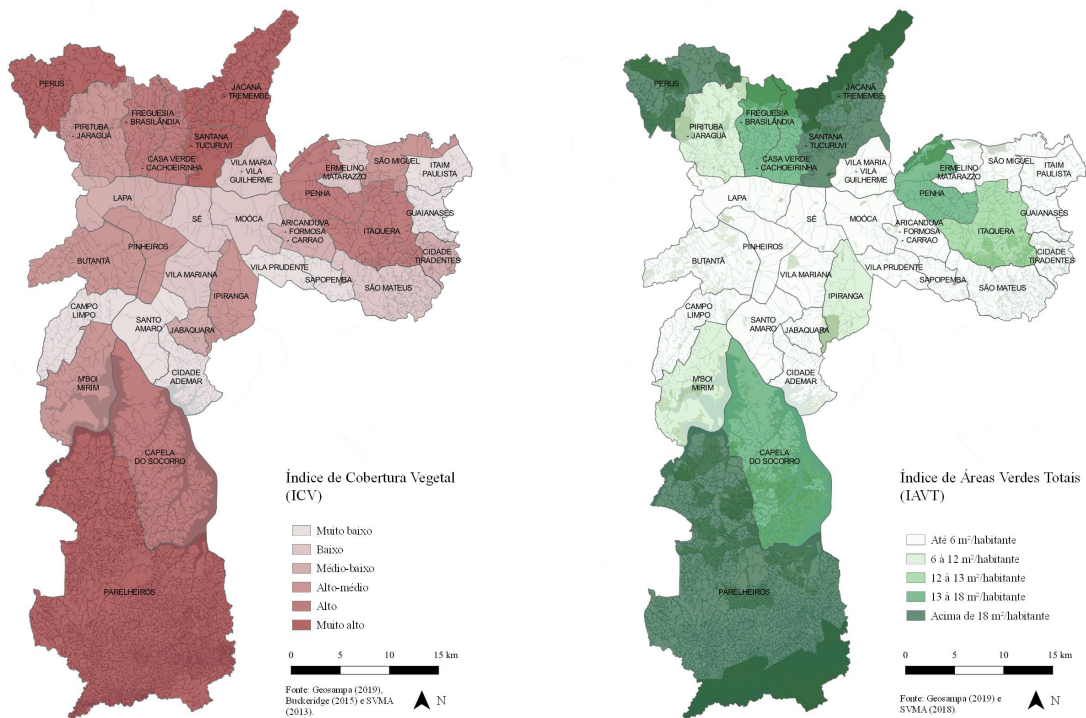


Figura 50. Mapas de Índice de Cobertura Vegetal (ICV) e de Áreas Verde (IAVT).

Os dados obtidos, mostram que em relação ao:

- IAVT: apenas a Zona Norte e Sul atendem aos indicadores ideais, sendo o IAVT = 28,1 e 26,4 m² / hab. No entanto a análise distrital mostra que a subprefeitura da Zona Norte, Vila Maria / Vila Guilherme não atem ao indicador pois apresentam 3,1 m² / hab,

enquanto que na Zona Sul, das 09 subprefeituras, apenas 02 delas atendem o indicador. Destaca-se ainda que na Zona Leste, apenas 02 das 12 subprefeituras atendem o ideal.

- ICV: além da Zona Norte e Sul, a Zona Oeste, também, atende aos indicadores ideais, sendo o ICV= 63,7, 121,4 e 37,7 m² / hab, respectivamente. No entanto a análise distrital mostra que a subprefeitura da Zona Norte, Vila Maria / Vila Guilherme não atem ao indicador pois apresentam 4 m² / hab, enquanto que na Zona Sul, das 09 subprefeituras, apenas 04 delas atendem o indicador. Na Zona Leste, apenas 03 das 12 subprefeituras atendem o ideal.

- Na Zona Leste nota-se que a subprefeitura da Penha apesar de atender ao IAVT não atende ao ICV, o fato do atendimento de um só dos indicadores citados se repete com outras subprefeituras também, sendo elas: na Zona Oeste – Butantã e Pinheiros, na Zona Sul – Santo Amaro e M'Boi Mirim, na Zona Leste – Penha, São Mateus e Cidade Tiradentes.

Como evidenciado os valores levantados de ICV e de IAVT apresentam diferenças, para a decisão de qual valor referencial a ser adotado para pautar uma política pública, deve-se levar em conta o problema em análise, bem como, se o benefício com a ampliação das áreas verdes e cobertura vegetal trata-se de pontual, como por exemplo aumento de áreas de recreação e melhorias estéticas para a cidade ou sistêmicos, como a redução das ilhas de calor e a melhoria da qualidade do ar:

Diante do exposto, apresenta-se a Tabela 60, contendo a sugestão dos indicadores que deverão ser analisados, conforme as seguintes problemáticas:

Tabela 60. Escolha de Indicadores para Análise dos Problemas da Cidade

Problemas das Cidades	IAVT	ICV
Estética	x	
Recreação	x	
Saúde (Física e Mental)	x	
Questões Espirituais	x	

Biodiversidade		x
Melhoria na drenagem urbana		x
Baixa qualidade do ar, devido a presença de poluição		x
Risco de inundação por conta do aumento do nível do mar		x
Ilhas de calor causadas pelas grandes superfícies impermeabilizadas		x

Por fim, outro ponto de importante desta discussão é a questão da importância de evidências científica para a adoção de parâmetros que baseiem as políticas públicas (Freitas, 2013). Atualmente os indicadores ideais, de IAVT (12 m²/hab), o ICV (20 m²/hab) e o PCV (30%) não as possuem. Portanto, sugere-se que o tema seja estudado em trabalhos futuros. Destaca-se ainda, que uma série de inconsistência ou falta de dados, foram encontradas durante as análises, sendo elas:

- Falta de dados na SVMA do ano de 2012 e 2015 das áreas verdes do município;
- Inconsistência nos dados de 2013 da Rede Social Brasileira por Cidades Justas e Sustentáveis acerca da cobertura vegetal, tendo em vista uma redução de cerca de 13% não identificada nessa pesquisa;
- Incompatibilidade dos dados de cobertura vegetal do ano de 2013 publicados na Rede Social Brasileira por Cidades Justas e Sustentáveis (616 km²) e pela PMSP (701 km²);
- Erros de somatória do n° de exemplares arbóreos das subprefeituras de São Miguel, Pirituba, Cidade Ademar, Ermelino Matarazzo, Freguesia/Brasilândia, Guaianases, Ipiranga, Butantã, conforme Mapeamento das Árvores da Cidade de São Paulo de 2015;
- Falta de clareza nos dados fornecidos pela SVMA acerca do plantio de árvores em 2016 a 2019;

- Falta dos dados de plantio de árvores dos anos anteriores a 2016;
- Falta de dados da Cobertura Vegetal da subprefeitura da Vila Prudente e de Sapopemba;
- A não diferenciação dos valores de arborização viária, praças, parques e canteiros nos dados apresentados pela SVMA e utilizados no cálculo do IAVT;
- Erros nos cálculos dos valores do Indicador PCV publicado pela Rede Social Brasileira por Cidades Justas e Sustentáveis em 2013.

20.3 INDICADORES DE ÁREA VERDE E COBERTURA VEGETAL DO MUNICÍPIO – ÁREAS URBANAS X RURAIS

Os resultados obtidos da análise dos indicadores de áreas verdes em relação ao município em totalidade (áreas urbanas e rurais) e considerando os valores apenas das áreas totalmente urbanas se diferem, conforme apresentado nos mapas a seguir:

Conforme dados do Geosampa (2019), pode-se verificar que do município de São Paulo apresenta 453.484.769 de m² de áreas rurais. Este número representa 30% do território e nestas áreas, se contrapondo ao número de apenas de 2% da população do município vivendo nestas áreas. Tais resultados, evidenciam ainda mais a desigualdade na ocupação do território (Torres et al., 2003).

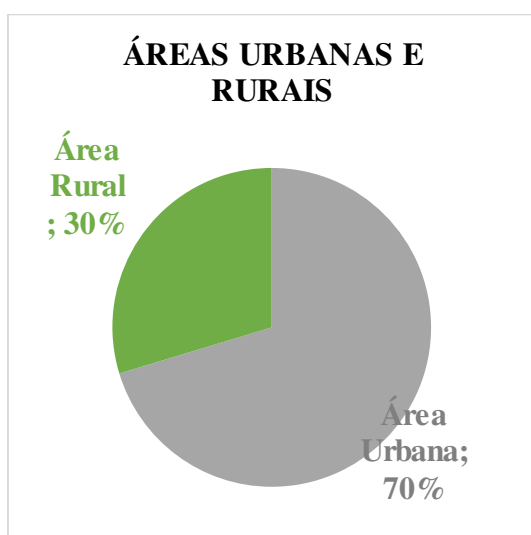


Figura 51. Áreas Urbanas e Rurais

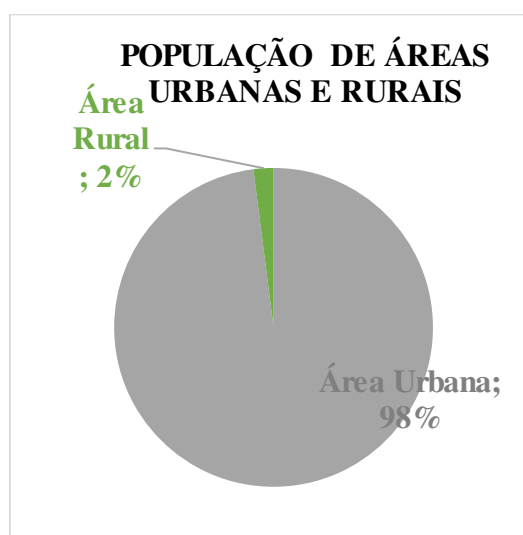


Figura 52. População de Áreas Urbanas e Rurais

Fonte: Baseado em Geosampa (2019).

Em relação aos indicadores de áreas verdes, com relação a análise apenas das áreas totalmente urbanas, apresenta resultados muito mais alarmantes, tendo em vista que estes não atingem os indicadores ideais. No caso do IAVT apresenta-se cerca de 65% abaixo do ideal, enquanto o ICV 20% abaixo. Tal realidade evidencia ainda mais que os desafios atuais relacionados à crescente concentração populacional nos centros urbanos, bem como a consequência da diversidade de problemas técnicos e políticos relacionados a esta dinâmica (Cortese et al. 2017), conforme mapas a seguir:

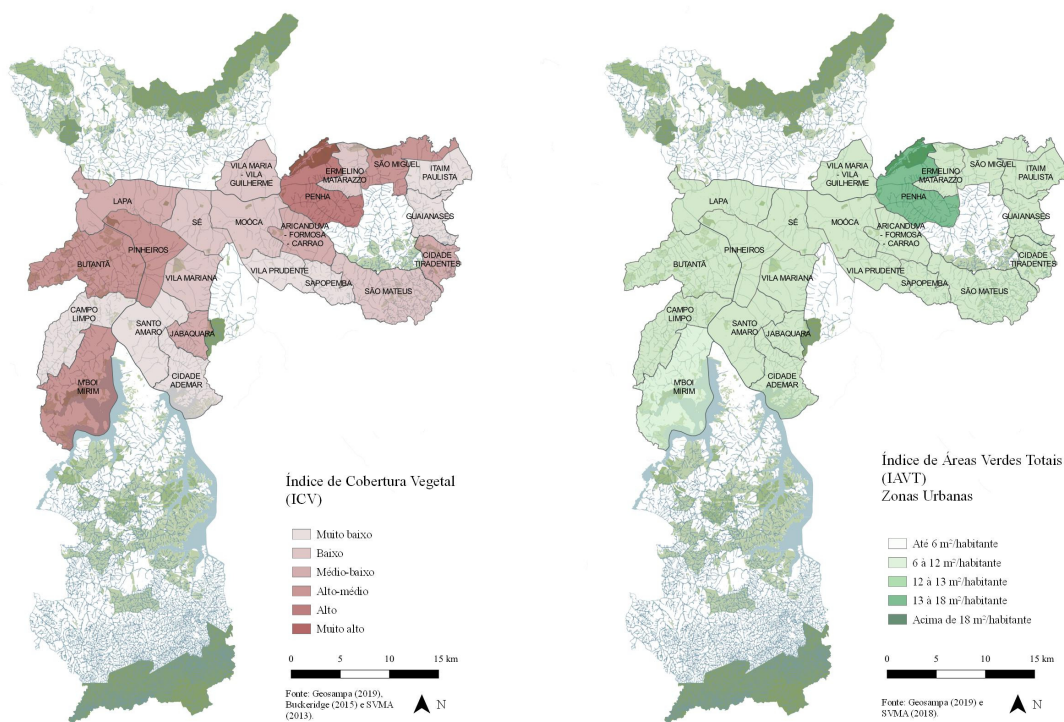


Figura 53. Mapas de Índice de Cobertura Vegetal (ICV) e de Áreas Verde (IAVT) das áreas só urbanas.

20.4 PROJEÇÕES DAS ÁREAS VERDES E COBERTURA VEGETAL DO MUNICÍPIO

Para os anos de 2019 e 2020, os cálculos dos indicadores de área verde (IAVT) basearam-se nas informações obtidas junto a SVMA acerca dos parques implantados em 2019, e os que estão projetados para implantação em 2020, conforme Meta 30.4 do Programa de Metas 2019-2020.

Em síntese ao exposto no capítulo 08, em relação a projeção das áreas verdes a partir de 2020, estudou-se as projeções sob três olhares: garantia da áreas verdes mínimas para atendimento aos indicadores ideias, estudo por meio de regressão de toda a amostra de dados (2008-2017), estudo por meio de regressão de amostra de dados de 2016-2020.

Tabela 61. Projeções de Indicadores de Área Verde e seu % Território.

Ano	IDEAL		REGRESSÃO (2008-2017)		REGRESSÃO (2016-2020)	
	1		2		3	
	Indicador	% Território	Indicador	% Território	Indicador	% Território
2030	15	13%	44	38%	15	13%

2040	14	13%	76	71%	14	13%
2050	13	13%	131	131%	13	13%
2060	11,9	13%	227	245%	12	13%
2350					12	40%
2660					12	69%
2988					12	100%

Fonte: Baseado em SVMA (2018) e SVMA (2019).

(1) Calculando a área verde mínima, considerando o indicador ideal de 12 m² / hab. e na estimativa n^o de habitantes, conforme crescimento médio calculado. O objetivo deste cálculo e estimar em que momento seria necessário o aumento das áreas verdes para atendimento aos indicadores. **Em cerca de 2060 haverá a necessidade do aumento de áreas verdes;**

(2) Calculando as áreas verdes por meio de regressão com base nos dados de 2008 a 2017 da SVMA, e utilizando os valores estimados de n^o. de habitantes, conforme crescimento médio. O objetivo deste cálculo projetar o aumento de áreas verdes e estimar os indicadores e o % de área verde no território com base nos dados de 2008 a 2017. **Este estudo não representa a realidade e, visto que trata de um fenômeno atípico no crescimento do número de parques da cidade (Programa 100 Parques), portanto, foi descartado;**

(3) Calculando as áreas verdes por meio de regressão com base nos dados de 2016 a 2020 da SVMA, e utilizando os valores estimados de n^o. de habitantes, conforme crescimento médio. O objetivo deste cálculo projetar o aumento de áreas verdes e estimar os indicadores e o % de área verde no território com base nos dados de 2016 a 2020. Essa análise aproxima-se mais a realidade vivida do município, e resultou de que apenas **após o ano de 2060 haverá a necessidade do aumento de áreas verdes;**

(4) Em relação ao estudo 2, a regressão com dados de 2008 a 2017, esclarece-se que, tendo em visto que os dados do período tiveram grande variação de 2008 a 2015 (representando cerca de 80% da amostra), resultado de uma política pública pontual de ampliação de áreas verdes, estes, não passam de uma suposição fundamentada, que não representam a realidade do município (Huff, 2016), e portanto a análise não pode ser considerada relevante para este estudo.

(5) O estudo 01 (ideal) e o estudo 03 (regressão 2017-2020), convergiram para o mesmo resultado, que daqui a cerca de 40 anos há necessidade de ampliação de áreas verdes.

Diante desses resultados e considerando que uma árvore leva 20 anos para atingir o tamanho adulto (Buckeridge, 2015), então novas políticas públicas prevendo o plantio de árvores devem ser previstas em até 20 anos.

(6) O estudo 03, apresenta uma preocupação acerca do futuro da cidade, se a estimativa de aumento da população se mantiver, daqui a 640 anos seria necessário cerca de 70% de toda a extensão territorial, seja convertida em áreas verdes, e daqui a 970 anos não haverá como atingir esse índice. Nesse sentido, o autor Leite e Awad (2012), destaca a necessidade uma cidade compacta, a qual, concentra-se as infraestruturas e habitações em uma área, e utiliza-se da área obsoleta para a ampliação da cobertura vegetal, e seus benefícios quanto a menor necessidade de mobilidade, a concentração de geração de energia, e tratamento de água, por exemplo.

20.5 COMPARAÇÃO DOS INDICADORES AMBIENTAIS, SOCIAIS E ECONÔMICOS

A fim da criação de um diagnóstico completo acerca da situação das áreas verdes do município, apoiado sob os conceitos do *Triple Bottom Line*, que análise os problemas em três dimensões, sendo elas social, econômica e a ambiental, que o presente capítulo traz a análise e comparação entre os indicadores ambientais IAVT e ICV, os sociais IDH-M, IPVS e Expectativa de Vida, e o econômico representado pelo valor de m² dos imóveis (Elkington, 1999).

20.5.1 Fatores Ambientais (IAVT e ICV)

Os índices ambientais, de áreas verdes (IAVT), e de cobertura vegetal (ICV), resultam da relação entre as variáveis: áreas verdes e adensamento populacional. Essa relação é diretamente proporcional, ou seja, quanto maior a densidade populacional maior será a necessidade de cobertura vegetal de Arruda et al. (2013). O mapa abaixo, registra que essa necessidade não vem sendo atendida no município de São Paulo:

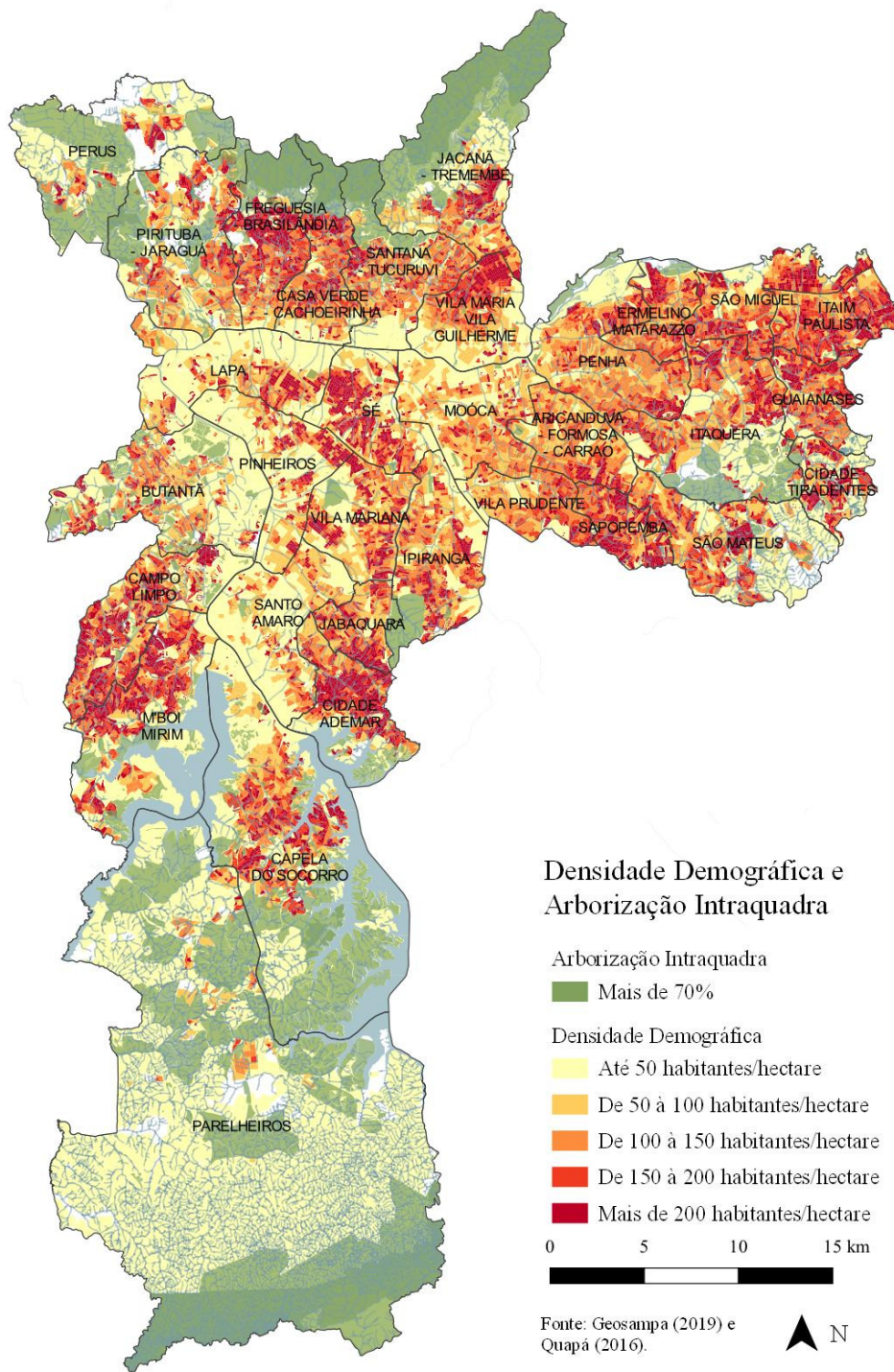


Figura 54. Mapa de Densidade Demográfica e Cobertura Vegetal

20.5.2 Fatores Sociais (IDH-M, IPVS e Expectativa de Vida)

Para análise do pilar social, levantou-se os valores de IDH-M -Índice de Desenvolvimento Humano Municipal, IPVS – Índice Paulista de Vulnerabilidade Social e Expectativa de Vida, de cada uma das 32 subprefeituras do município de São Paulo.

O IDH-M, trata-se do IDH - Índice de Desenvolvimento Humano aplicado a escala municipal recebe, este índice conta com a associação de três dimensões: longevidade, educação e renda. Em relação a escala, classifica-se como baixos valores menores que 0,550, como médio, entre 0,550 e 0,699, alto, entre 0,700 e 0,799, e muito alto, acima de 0,800 (Secretaria Municipal de Urbanismo e Licenciamento [SMUL], 2017).

O IPVS, tem como objetivo a identificação geográfica das populações mais vulneráveis a pobreza. Este indicador leva em consideração as dimensões de renda domiciliar per capita, escolaridade, a situação da moradia, identificando assentamentos precários, considera as áreas urbanas e rurais, e analisa-se o ciclo de vida familiar (criança, idade e gênero do chefe de família) (Fundação Seade, 2010). Esse indicador categoriza os resultados em 07 grupos, sendo eles:

- Grupo 1: baixíssima vulnerabilidade
- Grupo 2: vulnerabilidade muito baixa
- Grupo 3: vulnerabilidade baixa
- Grupo 4: vulnerabilidade média
- Grupo 5: vulnerabilidade alta (setores censitários urbanos)
- Grupo 6: vulnerabilidade muito alta
- Grupo 7: vulnerabilidade alta (rurais)

Os dados de IPVS provem de análise visual dos mapas disponíveis no Geosampa e representam um IPVS médio das Subprefeituras, resultando no registrado no Mapa abaixo:

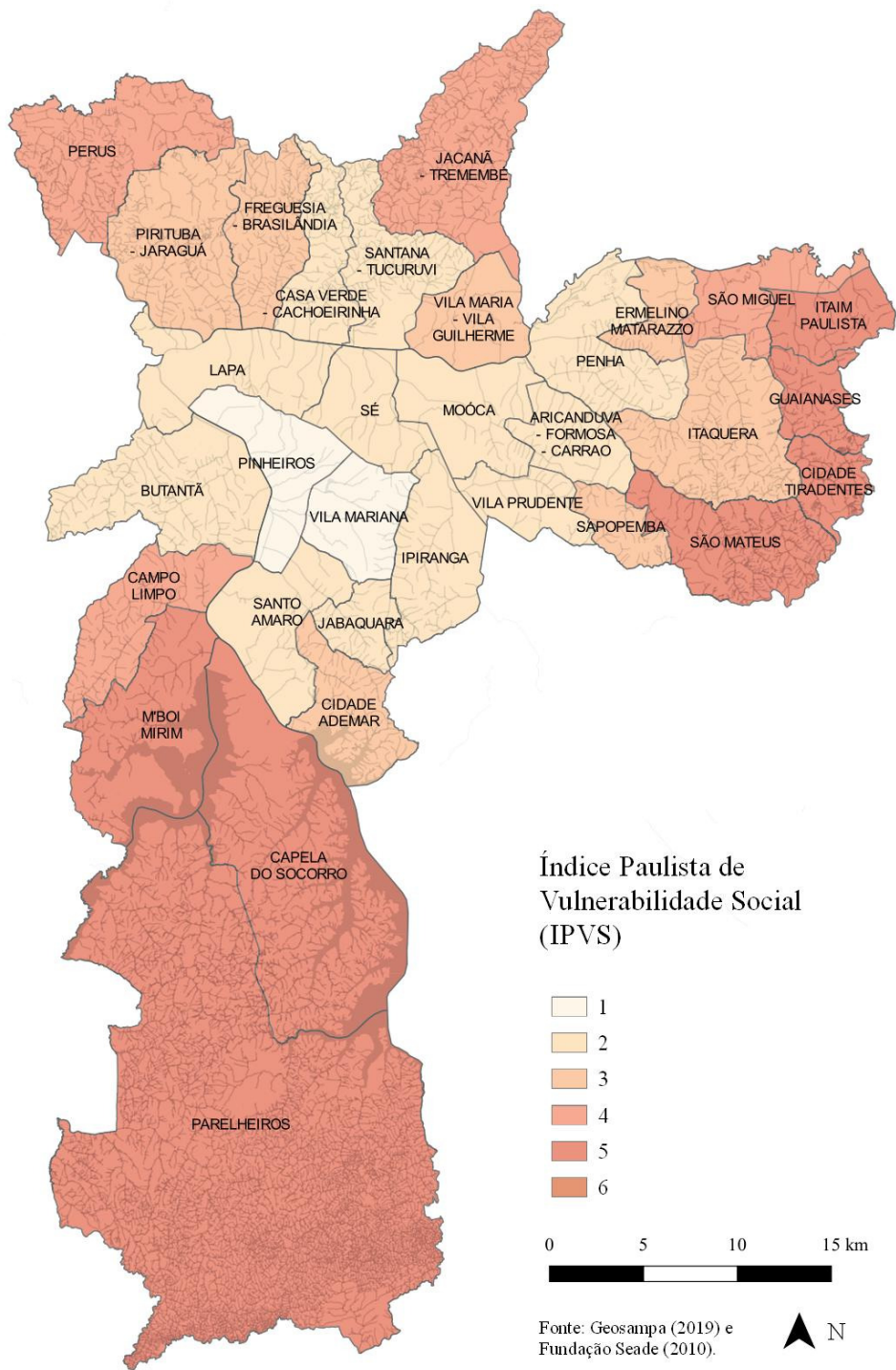


Figura 55. Mapa do Índice Paulista de Vulnerabilidade Social (IPVS)

20.5.3 Fatores Econômicos (Preço do Imóvel por m²)

E para a análise do pilar econômico, utilizou-se o Preço do Imóvel por m², por subprefeitura do município de São Paulo, encontra-se demonstrado no mapa a seguir:

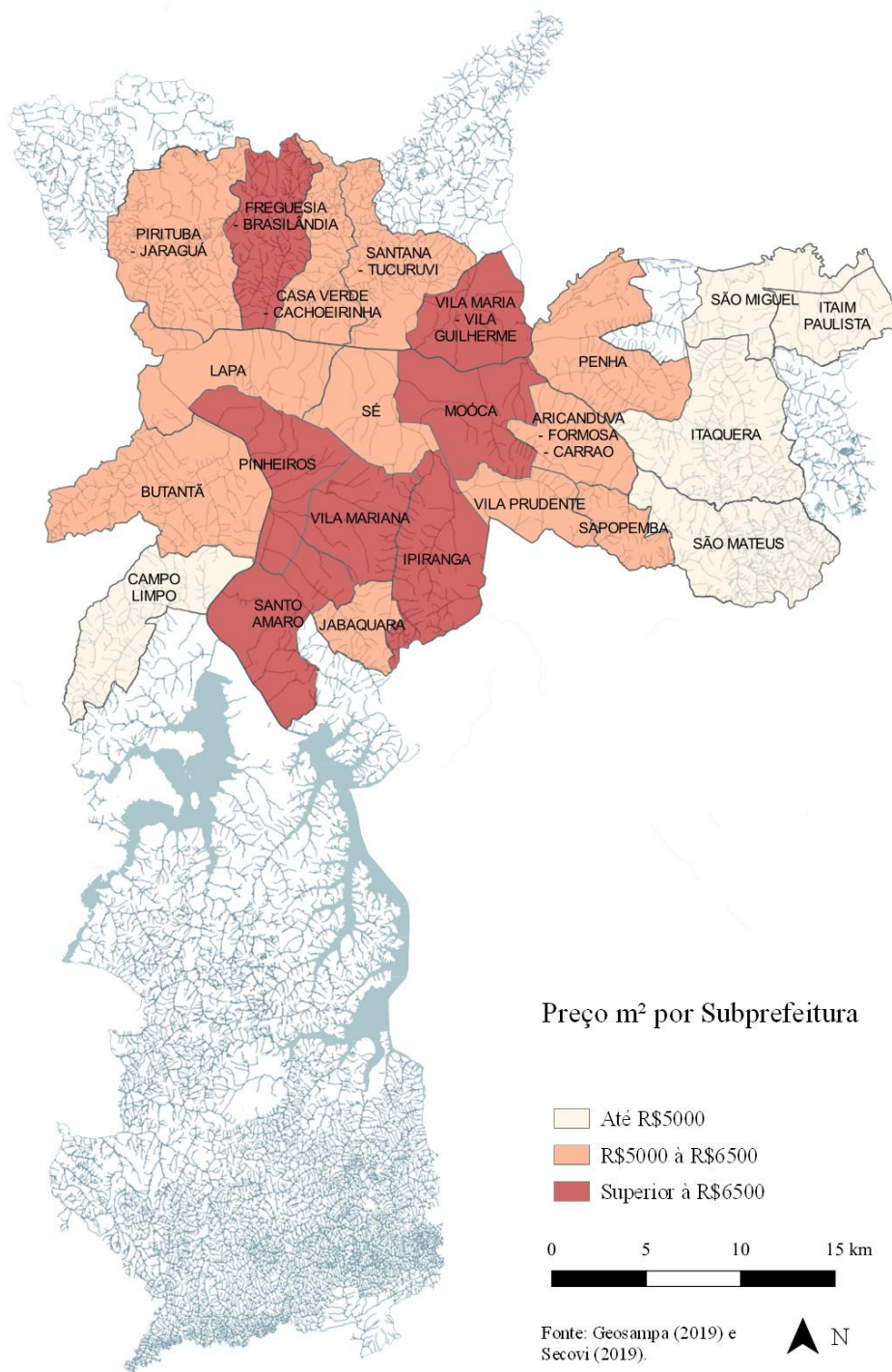


Figura 56. Mapa do Preço dos Imóveis por m²

20.5.4 Comparação numérica dos três fatores (Ambiental x Social x Econômico)

A Tabela 62, apresenta os valores numéricos, do apresentado nos mapas da Figura 55 e Figura 56. Esclarece-se que os dados de IDH-M junto aos dados de Expectativa de vida foram baixados do Geosampa, e como apresentam-se abertos por bairro, considerou-se a média da subprefeitura.

Tabela 62. Indicadores por Subprefeitura: IAVT, ICV, IDH-M, IPVS, Expectativa de Vida e Preço de Imóveis (R\$/m²)

Cod_Sub	Regiã	SubPrefeitura	IAVT	ICV	IDH	IPVS	Expectativa Vida	R\$/m ²
1	SUL	Parelheiros	492	2.124	0,649	5	70,9	-
2	NORTE	Jaçanã/Tremembé	88	220	0,717	3	74,0	-
3	NORTE	Perus	55	146	0,664	3	71,1	-
4	NORTE	Santana/Tucuruvi	24	97	0,795	2	76,6	6.396
5	NORTE	Freguesia/Brasilândia	18	64	0,736	3	74,9	9.097
6	NORTE	Casa Verde/Cachoeirinha	16	58	0,734	2	74,3	6.409
7	LESTE	Penha	16	58	0,737	2	74,6	5.498
8	SUL	Capela do Socorro	14	41	0,686	5	72,4	-
9	LESTE	Itaquera	13	39	0,708	3	73,5	4.388
10	NORTE	Pirituba	12	32	0,713	3	73,6	5.391
11	SUL	Ipiranga	11	32	0,755	2	75,5	7.557
12	SUL	M'Boi Mirim	7	30	0,704	5	73,1	-
13	OESTE	Pinheiros	6	22	0,919	1	79,8	10.781
14	LESTE	São Miguel	6	22	0,679	4	72,0	4.060
15	OESTE	Butantã	6	21	0,749	2	74,9	5.613
16	LESTE	Cidade Tiradentes	5	19	0,659	4	70,9	-
17	OESTE	Lapa	4	17	0,782	2	75,7	6.086
18	SUL	Jabaquara	4	16	0,738	2	74,7	6.266
19	LESTE	Aricanduva/Formosa/Carrão	4	12	0,755	2	75,5	6.286
20	LESTE	Ermelino Matarazzo	4	10	0,717	2	74,0	-
21	NORTE	Vila Maria/Vila Guilherme	3	7	0,741	4	74,9	6.526
22	LESTE	São Mateus	3	7	0,677	4	72,2	4.326
23	LESTE	Mooca	3	7	0,790	2	76,9	6.564
24	SUL	Vila Mariana	3	7	0,844	2	77,6	9.255
25	CENTRO	Sé	2	6	0,787	2	76,7	5.992
26	SUL	Santo Amaro	2	5	0,804	2	76,6	7.789
27	LESTE	Itaim Paulista	2	5	0,667	4	71,3	3.705
28	SUL	Campo Limpo	2	4	0,696	3	73,2	4.717

29	LESTE	Vila Prudente	2	4	0,766	2	75,5	6.179
30	LESTE	Sapopemba	1	2	0,676	3	72,0	5.009
31	LESTE	Guaianases	1	-	0,663	4	71,3	-
32	SUL	Cidade Ademar	1	-	0,707	3	73,3	-

Fonte: Baseado em Secovi (Ago/2019), SVMA (2018), SVMA (2013), (Fundação Seade, 2010) e Geosampa (2000-2010).

A fim de se comparar os diferentes indicadores, propõe-se o ranking apresentado a seguir, que ordena os dados de IAVT, ICV, Expectativa de Vida e IDH-M, a fim de criar alguma associação entre os IDH-M, expectativa de vida, IAVT e ICV.

Tabela 63. Ranking dos Indicadores IAVT, ICV, IDH-M, Expectativa de Vida e R\$/m²

Cod_Sub	Região	SubPrefeitura	Posição no ranking com relação aos indicadores				
			IAVT	ICV	IDH-M	Expectativa Vida	R\$/m ²
25	CENTRO	Sé	25	25	6	4	14
7	LESTE	Penha	7	7	14	15	16
9	LESTE	Itaquera	9	9	20	20	20
14	LESTE	São Miguel	14	14	25	26	22
16	LESTE	Cidade Tiradentes	16	16	31	32	
19	LESTE	Aricanduva Formosa Carrão	19	19	10	9	10
20	LESTE	Ermelino Matarazzo	20	20	17	18	
22	LESTE	São Mateus	22	22	26	25	21
23	LESTE	Mooca	23	23	5	3	6
27	LESTE	Itaim Paulista	27	27	28	29	23
29	LESTE	Vila Prudente	29	29	8	8	12
30	LESTE	Sapopemba	30	30	27	27	18
31	LESTE	Guaianases	31	31	30	28	
2	NORTE	Jaçanã Tremembé	2	2	18	17	
3	NORTE	Perus	3	3	29	30	
4	NORTE	Santana Tucuvi	4	4	4	6	9
5	NORTE	Freguesia Brasilândia	5	5	15	12	3
6	NORTE	Casa Verde Cachoeirinha	6	6	16	16	8
10	NORTE	Pirituba	10	10	19	19	17
21	NORTE	Vila Maria Vila Guilherme	21	21	12	13	7

13	OESTE	Pinheiros	13	13	1	1	1
15	OESTE	Butantã	15	15	11	11	15
17	OESTE	Lapa	17	17	7	7	13
1	SUL	Parelheiros	1	1	32	31	
8	SUL	Capela do Socorro	8	8	24	24	
11	SUL	Ipiranga	11	11	9	10	5
12	SUL	M'Boi Mirim	12	12	22	23	
18	SUL	Jabaquara	18	18	13	14	11
24	SUL	Vila Mariana	24	24	2	2	2
26	SUL	Santo Amaro	26	26	3	5	4
28	SUL	Campo Limpo	28	28	23	22	19
32	SUL	Cidade Ademar	32	32	21	21	

Fonte: Baseado em Secovi (Ago/2019), SVMA (2018), SVMA (2013), (Fundação Seade, 2010) e Geosampa (2000-2010).

A primeira análise da planilha de rankings nos permitiu três considerações:

- (1) os indicadores ambientais ICV e IAVT as subprefeituras apresentam-se classificadas de maneira exatamente equivalente;
- (2) os indicadores sociais IDH-M e Expectativa de Vida se comportam, de maneira proporcional, apresentando apenas, pequenas alterações de posição (até 03 posições no ranking). O comportamento proporcional da parcela social já era previsto, tendo em vista que a expectativa de vida é uma das variáveis utilizadas para o cálculo do IDH-M;
- (3) Para as subprefeituras de Cidade Tiradentes, Ermelino Matarazzo, Guaianases, M'Boi Mirim, Cidade Ademar, Jaçanã/Tremembé, Perus, Parelheiros e Capela do Socorro não foram encontrados no Secovi, os valores relativos ao preço do imóvel por m². As quatro últimas citadas não apresentam áreas totalmente urbanas.
- (4) Ao compararmos todas as variáveis, ambiental, econômica e social, nota-se que os dados não apresentam um claro padrão de comportamento.

Diante do exposto em (3), buscando identificar algum padrão de comportamento, para melhor análise dos três pilares propostos no *Triple Bottom Line*, calculou-se os desvios padrões da média das posições, desconsiderando as subprefeituras que não possuem os dados econômicos.

Os valores de desvio padrão estão setorizados em 03 classificações, conforme Tabela 64. Em verde os que apresentam desvio padrão até metade do valor médio das posições, em

amarelo valores da metade da média até a média, e em laranja valores maiores do que a média.

Tabela 64. Desvio padrão em relação ao ranking dos indicadores: IAVT, ICV, IDH-M, Expectativa de Vida e Preço de Imóvel por m²

Cod_Sub	Região	SubPrefeitura	IAVT	ICV	IDH-M	Expectativa Vida	R\$/m ²	Média	Desvio Padrão
22	LESTE	São Mateus	22	22	26	25	21	23	2
4	NORTE	Santana Tucuruvi	4	4	4	6	9	5	2
15	OESTE	Butantã	15	15	11	11	15	13	2
27	LESTE	Itaim Paulista	27	27	28	29	23	27	2
11	SUL	Ipiranga	11	11	9	10	5	9	2
18	SUL	Jabaquara	18	18	13	14	11	15	3
28	SUL	Campo Limpo	28	28	23	22	19	24	4
7	LESTE	Penha	7	7	14	15	16	12	4
10	NORTE	Pirituba	10	10	19	19	17	15	5
30	LESTE	Sapopemba	30	30	27	27	18	26	5
17	OESTE	Lapa	17	17	7	7	13	12	5
19	LESTE	Aricanduva Formosa Carrão	19	19	10	9	10	13	5
6	NORTE	Casa Verde Cachoeirinha	6	6	16	16	8	10	5
5	NORTE	Freguesia Brasilândia	5	5	15	12	3	8	5
14	LESTE	São Miguel	14	14	25	26	22	20	6
9	LESTE	Itaquera	9	9	20	20	20	16	6
21	NORTE	Vila Maria Vila Guilherme	21	21	12	13	7	15	6
13	OESTE	Pinheiros	13	13	1	1	1	6	7
25	CENTRO	Sé	25	25	6	4	14	15	10
23	LESTE	Mooca	23	23	5	3	6	12	10
29	LESTE	Vila Prudente	29	29	8	8	12	17	11
24	SUL	Vila Mariana	24	24	2	2	2	11	12
26	SUL	Santo Amaro	26	26	3	5	4	13	12

Fonte: Baseado em Secovi (Ago/2019), SVMA (2018), SVMA (2013), (Fundação Seade, 2010) e Geosampa (2000-2010).

Como resultado, obteve-se que apenas 06 das 23 subprefeituras que possuem os dados dos três indicadores, (destacadas, em verde na Tabela 64), ou seja **26%**, apresentam um posicionamento equivalente em relação as **três dimensões analisadas**.

Repetindo-se a última análise, considerando apenas as subprefeituras totalmente urbanas, e que possuem as três dimensões de indicadores, tem-se a Tabela 65.

Tabela 65. Desvio padrão em relação ao ranking dos indicadores: IAVT, ICV, IDH-M, Expectativa de Vida e Preço de Imóvel por m² - Apenas Subprefeituras Totalmente Urbanas

Cod_Sub	Região	SubPrefeitura	IAVT	ICV	IDH-M	Expectativa Vida	R\$/m ²	Média	Desvio Padrão
15	OESTE	Butantã	15	15	11	11	15	13,4	2,2
27	LESTE	Itaim Paulista	27	27	28	29	23	26,8	2,3
18	SUL	Jabaquara	18	18	13	14	11	14,8	3,1
28	SUL	Campo Limpo	28	28	23	22	19	24,0	3,9
7	LESTE	Penha	7	7	14	15	16	11,8	4,4
30	LESTE	Sapopemba	30	30	27	27	18	26,4	4,9
17	OESTE	Lapa	17	17	7	7	13	12,2	5,0
19	LESTE	Aricanduva Formosa Carrão	19	19	10	9	10	13,4	5,1
14	LESTE	São Miguel	14	14	25	26	22	20,2	5,8
21	NORTE	Vila Maria Vila Guilherme	21	21	12	13	7	14,8	6,1
13	OESTE	Pinheiros	13	13	1	1	1	5,8	6,6
25	CENTRO	Sé	25	25	6	4	14	14,8	10,0
23	LESTE	Mooca	23	23	5	3	6	12,0	10,1
29	LESTE	Vila Prudente	29	29	8	8	12	17,2	10,9
24	SUL	Vila Mariana	24	24	2	2	2	10,8	12,0
26	SUL	Santo Amaro	26	26	3	5	4	12,8	12,1

Como resultado, obteve-se que apenas 03 das 16 subprefeituras totalmente urbanas e que possuem os dados das três dimensões estudadas, (destacadas, em verde na Tabela 64), ou seja **19%**, apresentam um posicionamento equivalente em relação as **três dimensões** das subprefeituras **totalmente urbanas** analisadas.

As próximas seções tratam de novas análises, seguindo os mesmos parâmetros anteriormente executados, de comparação dos desvios padrões das posições, considerando as

áreas todas as subprefeituras e as totalmente urbanas de maneira separada, primeiro das variáveis ambientais com a social e depois da ambiental com a econômica.

20.5.5 Comparação numérica dos fatores Ambiental x Social

Seguindo com as análises, optou-se por comparar as variáveis ambientais com a social e econômica, separadamente, conforme registrado na Tabela 68, respectivamente.

Tabela 66. Desvio padrão em relação ao ranking dos indicadores: IAVT, ICV, IDH-M, Expectativa de Vida.

Cod_Sub	Região	SubPrefeitura	Desvio Padrão ambiental x social
27	LESTE	Itaim Paulista	1
11	SUL	Ipiranga	1
4	NORTE	Santana/Tucuruvi	1
31	LESTE	Guaianases	1
20	LESTE	Ermelino Matarazzo	2
30	LESTE	Sapopemba	2
22	LESTE	São Mateus	2
15	OESTE	Butantã	2
18	SUL	Jabaquara	3
28	SUL	Campo Limpo	3
7	LESTE	Penha	4
21	NORTE	Vila Maria/Vila Guilherme	5
5	NORTE	Freguesia/Brasilândia	5
10	NORTE	Pirituba	5
19	LESTE	Aricanduva/Formosa/Carrão	6
6	NORTE	Casa Verde/Cachoeirinha	6
17	OESTE	Lapa	6
12	SUL	M'Boi Mirim	6
9	LESTE	Itaquera	6
32	SUL	Cidade Ademar	6
14	LESTE	São Miguel	7
13	OESTE	Pinheiros	7
16	LESTE	Cidade Tiradentes	9
2	NORTE	Jaçanã/Tremembé	9
8	SUL	Capela do Socorro	9
23	LESTE	Mooca	11
25	CENTRO	Sé	12
29	LESTE	Vila Prudente	12
24	SUL	Vila Mariana	13

26	SUL	Santo Amaro	13
3	NORTE	Perus	15
1	SUL	Parelheiros	18

Fonte: Baseado em Secovi (Ago/2019), SVMA (2018), SVMA (2013), (Fundação Seade, 2010) e Geosampa (2000-2010).

Como resultado da comparação da variável **ambiental com a social**, obteve-se o mesmo resultado numérico da comparação, apenas 10 das 32 das subprefeituras (destacadas em verde na Tabela 63), ou seja **31%**, apresentam um posicionamento equivalente em relação as essas dimensões.

Repetindo-se a última análise, considerando apenas as subprefeituras totalmente urbanas, tem-se a Tabela 67.

Tabela 67. Desvio padrão em relação ao ranking dos indicadores: IAVT, ICV, IDH-M, Expectativa de Vida - Apenas Subprefeituras Totalmente Urbanas

Cod_Sub	Região	SubPrefeitura	Desvio Padrão ambiental x social
15	OESTE	Butantã	2
27	LESTE	Itaim Paulista	1
18	SUL	Jabaquara	2
28	SUL	Campo Limpo	3
7	LESTE	Penha	4
30	LESTE	Sapopemba	2
17	OESTE	Lapa	5
19	LESTE	Aricanduva Formosa Carrão	5
14	LESTE	São Miguel	6
21	NORTE	Vila Maria Vila Guilherme	4
13	OESTE	Pinheiros	6
25	CENTRO	Sé	10
23	LESTE	Mooca	10
29	LESTE	Vila Prudente	11
24	SUL	Vila Mariana	11
26	SUL	Santo Amaro	11

Como resultado da comparação da variável **ambiental com a social** das subprefeituras **totalmente urbanas** analisadas., obteve-se o mesmo resultado numérico, apenas 06 das 16

das subprefeituras (destacadas em verde na Tabela 67), ou seja **38%**, apresentam um posicionamento equivalente em relação as essas dimensões (desvio padrão correspondente a metade da média).

20.5.6 Comparação numérica dos fatores Ambiental x Econômico

A análise das variáveis ambientais em comparação com a econômica, temos (Tabela 68). Para esta comparação o número total de prefeituras que apresentam parâmetro de preços dos imóveis por m² são 23 das 32 subprefeituras. Para as subprefeituras da Cidade Tiradentes, Ermelino Matarazzo, Guaianases, Jaçanã/Tremembé, Perus, Parelheiros, Capela do Socorro, M'Boi Mirim, Cidade Ademar não se encontrou parâmetros junto ao Secovi.

Tabela 68. Desvio padrão em relação ao ranking dos indicadores: IAVT, ICV e R\$/m²

Cod_Sub	Região	SubPrefeitura	Desvio Padrão ambiental x econômico
15	OESTE	Butantã	-
22	LESTE	São Mateus	0
5	NORTE	Freguesia/Brasilândia	1
6	NORTE	Casa Verde/Cachoeirinha	1
27	LESTE	Itaim Paulista	2
17	OESTE	Lapa	2
4	NORTE	Santana/Tucuruvi	2
11	SUL	Ipiranga	3
10	NORTE	Pirituba	3
18	SUL	Jabaquara	3
14	LESTE	São Miguel	3,6
7	LESTE	Penha	4,0
19	LESTE	Aricanduva/Formosa/Carrão	4
28	SUL	Campo Limpo	4
9	LESTE	Itaquera	5
25	CENTRO	Sé	5
13	OESTE	Pinheiros	5
30	LESTE	Sapopemba	5
21	NORTE	Vila Maria/Vila Guilherme	6
23	LESTE	Mooca	8
29	LESTE	Vila Prudente	7,6
24	SUL	Vila Mariana	10
26	SUL	Santo Amaro	10

Fonte: Baseado em Secovi (Ago/2019), SVMA (2018), SVMA (2013), (Fundação Seade, 2010) e Geosampa (2000-2010).

O resultado da comparação dessa comparação, variável **ambiental com a econômica**, é de que, apenas 11 das 23 das subprefeituras (destacadas em verde na Tabela 68), e ou seja **48%**, apresentam um posicionamento equivalente em relação as essas dimensões (desvio padrão correspondente a metade da média).

Repetindo-se a última análise, considerando apenas as subprefeituras totalmente urbanas, tem-se a Tabela 69.

Tabela 69. Desvio padrão em relação ao ranking dos indicadores: IAVT, ICV e R\$/m² - Apenas Subprefeituras Totalmente Urbanas

Cod_Sub	Região	SubPrefeitura	Desvio Padrão ambiental x econômico
15	OESTE	Butantã	-
27	LESTE	Itaim Paulista	2
17	OESTE	Lapa	2
18	SUL	Jabaquara	3
14	LESTE	São Miguel	4
28	SUL	Campo Limpo	4
7	LESTE	Penha	4
19	LESTE	Aricanduva/Formosa/Carrão	4,00
25	CENTRO	Sé	4,89
30	LESTE	Sapopemba	5
13	OESTE	Pinheiros	5
21	NORTE	Vila Maria/Vila Guilherme	6
23	LESTE	Mooca	7,56
29	LESTE	Vila Prudente	7,56
24	SUL	Vila Mariana	10
26	SUL	Santo Amaro	10

O resultado da comparação dessa comparação, variável **ambiental com a econômica** das subprefeituras **totalmente urbanas**, é de que, apenas 07 das 16 das subprefeituras (destacadas em verde na Tabela 69), e ou seja **44%**, apresentam um posicionamento equivalente em relação as essas dimensões (desvio padrão correspondente a metade da média).

20.5.7 Resultados Finais da Análise Numérica

Em resumo ao apresentado nesta seção, como resultados finais da comparação das posições nos rankings dos indicadores ambientais, sociais e econômicos de cada uma das subprefeituras, tivemos os números a seguir:

Tabela 70. Resultados Finais - Posições Equivalentes - Análise Ambiental x Social x Econômica

Subprefeituras	Ambiental Social Econômica	Ambiental Social	Ambiental Econômica
Áreas Totais	26%	31%	48%
Áreas urbanas	19%	38%	44%

A análise das três dimensões nos mostra que a média de cerca 78% das subprefeituras **não** aparentarem ligação direta dos indicadores ambientais, com os econômicos e sociais. Enquanto que a análise dos indicadores ambientais com os sociais apresenta uma não compatibilidade de 66%, e a comparação do ambiental com o econômico mostram a não convergência de 54%.

Ainda, mesmo que com os resultados obtidos compatibilidade em relação as três dimensões analisadas, tem-se claro os benefícios e a importância da ampliação das áreas verdes, no que diz respeito a mitigação frente as mudanças climáticas, atuando como redutor das temperaturas e da amplitude térmica, bem como e para a melhoria da qualidade de vida, evidenciando a sua atuação na melhoria da qualidade do ar.

As seções seguintes tratam das análises visuais dos mapas elaborados, nesta etapa serão comparados os mapas de Densidade Demográfica com o de Cobertura Vegetal e os de Arborização com o IPVS e com o de Preço de Imóvel por m².

20.5.8 Comparação visual dos fatores Ambiental x Social x Econômico

A espacialização da cobertura vegetal do município e verticalização, encontram-se em consonância com o Mapa de Densidade Demográfica e Cobertura Vegetal (Figura 57), nota-se que **as áreas mais urbanizadas e verticalizadas apresentam pouca cobertura vegetal.**

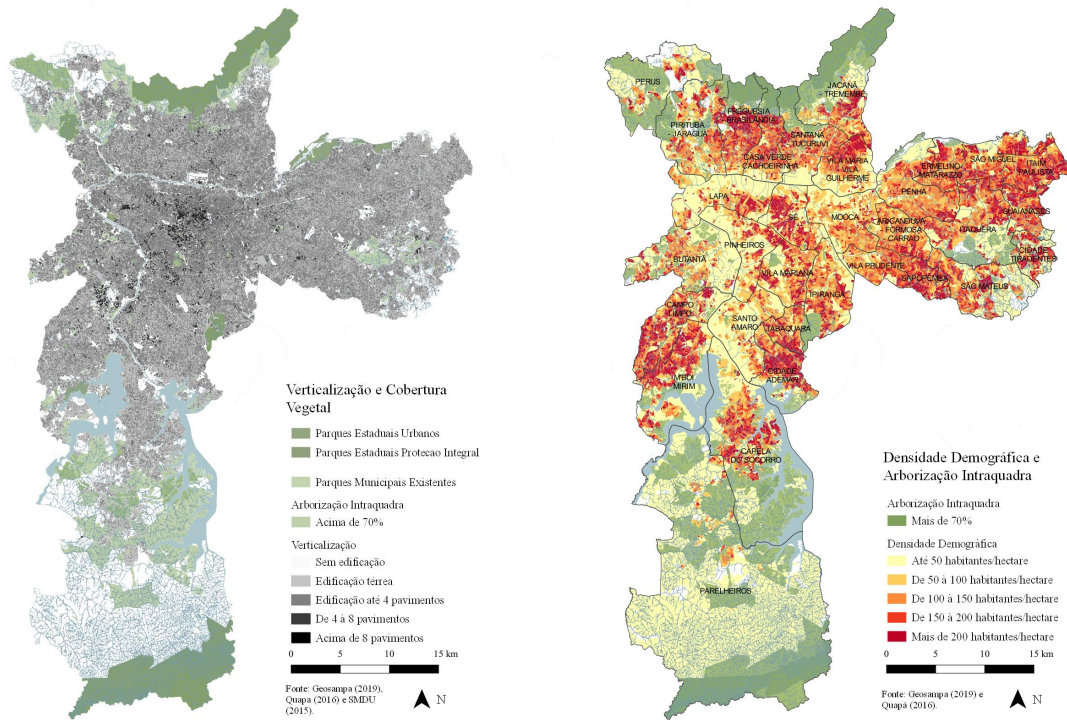


Figura 57. Mapa da Cobertura Vegetal e Verticalização do município de São Paulo

Os mapas a seguir demonstram a espacialização da arborização do município com a IPVS (Figura 59), que **quanto mais arborização melhor é a indicador social da região.**

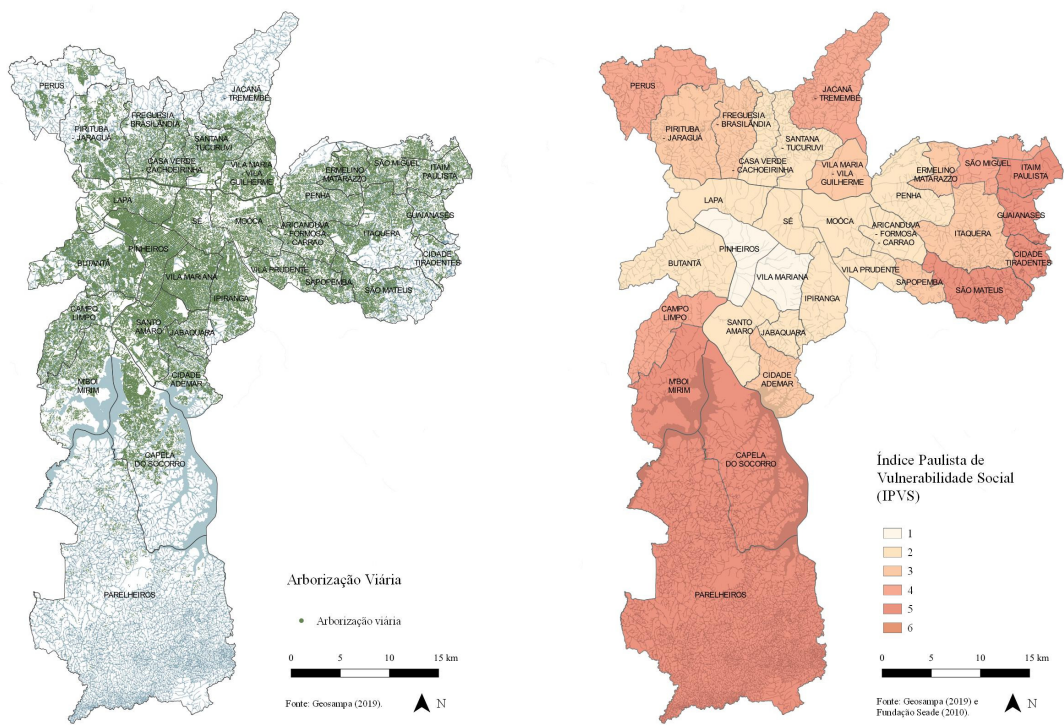


Figura 58. Mapas de Arborização em comparação com o indicador social IPVS.

A relação diretamente proporcional também ocorre entre a arborização e a valorização econômica dos imóveis, conforme Figura 59:

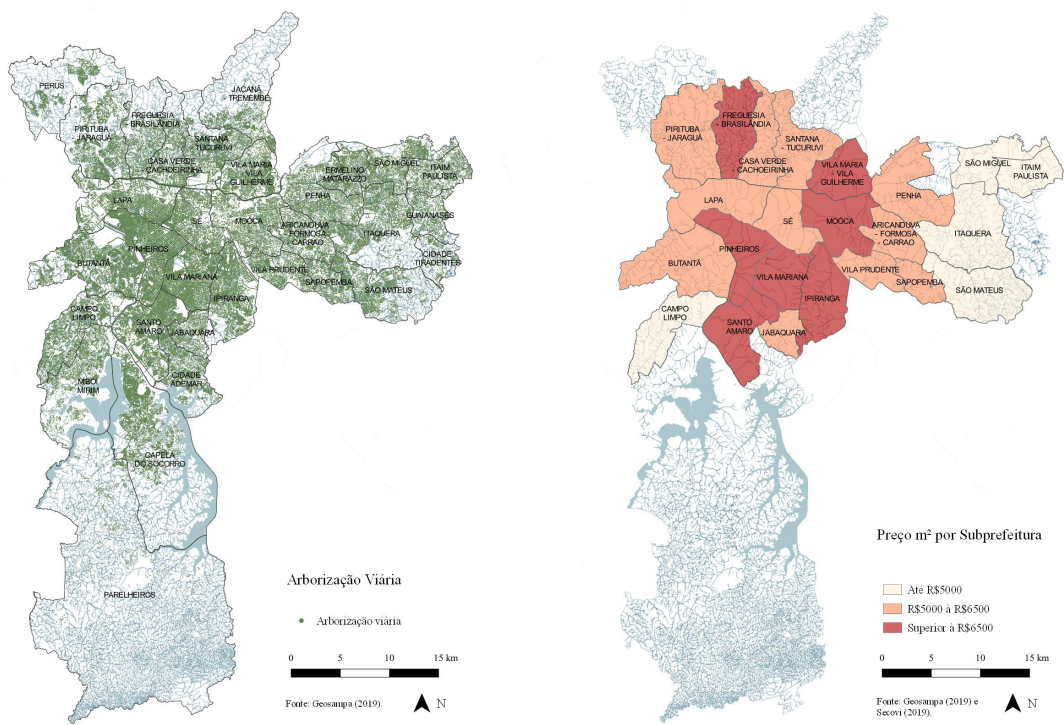


Figura 59. Mapas de Arborização em comparação com a valorização econômica de imóveis e melhor indicador social.

21 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Atendendo o objetivo proposto, inicialmente no trabalho, foram analisados os indicadores de área verde e cobertura vegetal do município de São Paulo. Os resultados obtidos mostraram três realidades bem distintas, uma na análise do município em sua totalidade, a segunda por região (Zona Norte, Sul, Leste, Oeste e Centro) e por subprefeitura (32 no total), e última, tomando como base as áreas completamente urbanas.

Na primeira, ao considerarmos o município em sua totalidade, os valores resultantes não apenas atendem aos parâmetros ideais, como os superam, com folga de pelo menos 40%. No entanto, já no segundo cenário, ao analisar-se o município por região e subprefeitura, essa realidade é bem diferente, apenas 10 das 32 subprefeituras atendem aos indicadores ideais, ou seja, apenas 30%.

O terceiro cenário foi obtido por meio da exclusão do equivalente a 30% da área do território, que representa a parcela rural do município, onde vivem apenas 2% da população. As conclusões foram, ainda, mais negativas do que as resultantes do cenário anterior, visto que, neste caso o município não atende a nenhum dos indicadores em sua totalidade, apresentando resultados cerca 70% abaixo do ideal. Ainda, não há nenhuma região, ou, subprefeitura, que atenda aos dois indicadores simultaneamente. No caso do IAVT apenas 01 subprefeitura atendeu ao ideal, e, para o ICV esse número aumenta 05, estes números representam 3% e 15% de atendimento.

Em complemento, as análises dos indicadores, verificou-se também, que o déficit de áreas verdes e cobertura vegetal, contrariando o esperado, mostrou que a maior disparidade ocorre na região central do município, ao invés, da Zona Leste. Tal, realidade pode ser observada visualmente junto aos mapas de Cobertura Vegetal x Verticalização e Cobertura Vegetal X densidade demográfica.

Destaca-se, ainda, que frente à alta densidade demográfica e a verticalização do município, a contribuição das áreas verdes a saúde pública é essencial, considerando que a alteração da temperatura pode levar a aumento de 50% no número de mortes em suas zonas extremas (Saldiva, 2018).

Dentre os indicadores ambientais estudados (IAVT, IVC e PCV), conclui-se que não existe um indicador mais adequado, ou que melhor descreva a realidade do município, e entende-se que o indicador a ser adotado para pautar uma política pública, deve-se levar em conta o problema em análise, bem como, se o benefício com a ampliação das áreas verdes e

cobertura vegetal trata-se de pontual, como por exemplo, aumento de áreas de recreação e melhorias estéticas para a cidade, ou, sistêmicos, como a redução das ilhas de calor e a melhoria da qualidade do ar, como sugerido em Tabela 60. Escolha de Indicadores para Análise dos Problemas da Cidade.

Em termos das projeções futura, quanto à ampliação das áreas verdes e cobertura vegetal, sob análise do município em sua totalidade, ou seja, o melhor cenário de resultados obtidos, que daqui a cerca de 40 anos há necessidade de ampliação de áreas verdes. Diante desses resultados e considerando que uma árvore leva 20 anos para atingir o tamanho adulto (Buckeridge, 2015), então novas políticas públicas prevendo o plantio de árvores devem ser previstas em até 20 anos.

A preocupação em longo prazo é ainda mais alarmante, e necessitará de ações mais complexas, visto que, se a estimativa de aumento da população se mantiver, daqui a 640 anos seria necessário cerca de 70% de toda a extensão territorial seja convertida em áreas verdes, e daqui a 970 anos não haverá como atingir o índice ideal. Nesse sentido, uma alternativa é a adaptação do município ao conceito de cidades compacta, a qual se concentra as infraestruturas e habitações em uma área, e utiliza-se da área obsoleta para a ampliação da cobertura vegetal, e seus benefícios quanto a menor necessidade de mobilidade.

Ressalta-se que estes resultados se baseiam em comparações com os indicadores ideais, utilizados pelas políticas públicas, contudo, que não apresentam embasamento científico. Portanto, como sugestão para o desenvolvimento de trabalhos futuros, é o estudo dos indicadores ideais para o município de São Paulo.

Todavia, mesmo não se tendo um parâmetro desenvolvido sob evidencia científica, os resultados do presente, sugerem que a distribuição das áreas verdes não está adequada em relação à densidade demográfica e a verticalização do município.

Além disso, a dificuldade de acesso a dados, bem como a falta deles, ou mesmo a inconsistências encontradas e a inexistência de evidencia científica, deixam claro que, apesar do município de São Paulo estar à frente de tantos outros, com a existência de plataforma de dados georreferenciados, Geosampa, de acesso público, mostram, ainda, que este tema, necessita de maiores investimentos e atenção do poder público. Deixa-se aqui, a segunda sugestão para trabalhos futuros, propondo o cruzamento dos dados existentes no Geosampa, com os disponíveis pela PMSP em outros meios.

O papel da governança, além da transparência e apresentação de dados baseados em evidencia científica, está na construção de processo participativo e na criação de instrumentos

de regulação que incentive, ainda mais, a ampliação das áreas verdes no setor privado, visto que cerca de 70% das áreas verdes do município não são públicas.

Por fim, como resposta à pergunta de pesquisa proposta: Como os indicadores de área verde e cobertura vegetal se relacionam com a sustentabilidade urbana?, apoiando-se nos conceitos do *Triple Bottom Line* para a busca da sustentabilidade urbana, ou seja, considerando os fatores ambientais, sociais e econômicos do município, os resultados aqui obtidos sugerem que a arborização contribui diretamente para a sustentabilidade urbana, visto que, por meio da análise dos mapas, quanto maior arborizada a região, melhor são os indicadores sociais e melhor a valorização econômica de seus imóveis.

Referências

- Angelotti, F., Signor, D., & Giongo, V. (2015). Mudanças climáticas no Semiárido brasileiro: experiências e oportunidades para o desenvolvimento. *Revista Brasileira de Geografia Física*, 8, 484-495. Recuperado de <https://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/bitstream/doc/1031932/1/Diana2015.pdf>
- Acsehrad, H. (1999). Discursos da sustentabilidade urbana. *Revista brasileira de estudos urbanos e regionais*, (1), 79. Recuperado de <https://rbeur.emnuvens.com.br/rbeur/article/view/27/15>
- Benayas, J. M. R.; Newton A. C.; Diaz A.; Bullock J. M. (2009). Enhancement of biodiversity and ecosystem services by ecological restoration: a meta-analysis. *Science* 325: 1121-1124.
- Berland, A.; Shiflett, A. S.; Shuster, W. D.; Garmestani, A. S.; Goddard, H. C.; Herrmann, D. I.; Hopton, M. E. (2017) The role of trees in urban stormwater management. *Landscape Urban Planning* 162: 167-177.
- Buckeridge, M. (2015). Árvores urbanas em São Paulo: planejamento, economia e água. *estudos avançados*, 29(84), 85-101. Recuperado de <http://www.scielo.br/pdf/ea/v29n84/0103-4014-ea-29-84-00085.pdf>
- Carvalho, G. O. (2019). Sustentabilidade e desenvolvimento sustentável: uma visão contemporânea. *Revista Gestão & Sustentabilidade Ambiental*, 8(1), 789-792. Recuperado de DOI: 10.19177/rgsa.v8e12019779-792
- Carvalho, W. D. & Damacena F. D. L. (2012, janeiro-março). A intensificação dos desastres naturais, as mudanças climáticas e o papel do Direito Ambiental. *Revista de Informação Legislativa*, 49 (193), 83-97.
- Cavalheiro, F., & Del Picchia, P. C. D. (1992). Áreas verdes: conceitos, objetivos e diretrizes para o planejamento. *Encontro Nacional sobre Arborização Urbana*, 4, 29-38.
- Centro Regional de Informações das Nações Unidas (2018). *Perspectivas da Urbanização Mundial*. Recuperado de <https://www.unric.org/pt/actualidade/31537-relatorio-da-onu-mostra-populacao-mundial-cada-vez-mais-urbanizada-mais-de-metade-vive-em-zonas-urbanizadas-ao-que-se-podem-juntar-25-mil-milhoes-em-2050>
- Companhia Ambiental do Estado de São Paulo. (2016). *Programa Estadual de Mudanças Climáticas*. Recuperado em 10 de abril, 2019, de <https://cetesb.sp.gov.br/proclima/2016/03/02/mudancas-climaticas-definicao-causas-consequencias/>
- Cortese, T. T. P., Kniess, C. T., & Maccari, E. A. (2017). Cidades inteligentes e sustentáveis. *Manole*.

da Silva Filho, D. F., Pivetta, K. F. L., Do Couto, H. T. Z., & Polizel, J. L. (2005). Indicadores de floresta urbana a partir de imagens aéreas multiespectrais de alta resolução. *Scientia Forestalis/Forest Sciences*, 67, 88-100. Recuperado de <https://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/68193/2-s2.0-24144442648.pdf?sequence=1>

da Silva, S. T. (2003). Políticas públicas e estratégias de sustentabilidade urbana. Recuperado de http://www.rcc.gov.pt/SiteCollectionDocuments/SolangeTeles_PoliticPub-Sustentabilidade.pdf

de Arruda, L. E., Silveira, P. R. D. S., Vale, H. S., & da Silva, P. C. (2013). Índice de área verde e de cobertura vegetal no perímetro urbano central do município de Mossoró, RN. *Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável*, Mossoró, RN, 8(2), 13-17.

Decreto n. 57.565 de 27 de dezembro de 2016. Dispõe sobre a Quota Ambiental. Recuperado de <http://legislacao.prefeitura.sp.gov.br/leis/decreto-57565-de-27-de-dezembro-de-2016>

Demattê, M.E.S.P. (1997). *Princípios de paisagismo*, 104p. Jaboticabal, SP: Funep.

Dicionário Online de Português (2019). Recuperado de <s://www.dicio.com.br/vulnerabilidade/>

Di Giulio, G., DI, M., Martins, A., Bedran, M., & Lemos, M. C. (2016). Adaptação climática: Fronteiras do conhecimento para pensar o contexto brasileiro. *Estudos Avançados*, 30(88), 25-41. Recuperado de <http://www.scielo.br/pdf/ea/v30n88/0103-4014-ea-30-88-0025.pdf>. doi: 10.1590/S0103-40142016.30880004

Dorigo, T. A., & Lamano-Ferreira, A. P. N. (2015). Contribuições da percepção ambiental de frequentadores sobre praças e parques no Brasil (2009-2012): revisão bibliográfica. *Revista de Gestão Ambiental e Sustentabilidade-GeAS*, 4(2), 21-45. Recuperado de <http://revistageas.org.br/ojs/index.php/geas/article/viewFile/138/pdf>.

Duarte, D. H. S. (2010). Variáveis urbanísticas e microclimas urbanos-modelo empírico e proposta de um indicador. *Fórum Patrimônio: Ambiente Construído e Patrimônio Sustentável*, 3(2). Recuperado de http://www.forumpatrimonio.com.br/seer/index.php/forum_patrimonio/article/view/48/43.

Endreny, T., Santagata, R., Perna, A., De Stefano, C., Rallo, R. F.; Ulgliati, S. (2017). Implementing and managing urban forests: A much needed conservation strategy to increase ecosystem services and urban wellbeing. *Ecological Modelling* 360: 328-335.

Ferreira, M. L., Pereira, E. E., & Monteiro, P. (2014). Ciclagem de nutrientes numa floresta urbana no município de São Paulo, SP. *Periódico Técnico e Científico Cidades Verdes*, 2(2). Recuperado de <http://dx.doi.org/10.17271/23178604222014709>

Franke, I. L., & Hackbart, R. (2008). Mudanças climáticas: vulnerabilidades socioeconômicas e ambientais e políticas públicas para a adaptação no Brasil. *IV Encontro*

Nacional da ANPPAS. Recuperado de <http://www.anppas.org.br/encontro4/cd/ARQUIVOS/GT2-314-228-20080510233307.pdf>

Freitas, L. C. D. (2013). Políticas de responsabilização: entre a falta de evidência e a ética. *Cadernos de Pesquisa*, 43(148), 348-365.

Fundação Seade (2010). Índice Paulista de Vulnerabilidade Social. Recuperado em 10 de outubro, 2019, de <http://www.seade.gov.br/ipvs/>

Geosampa (2019). Mapa Digital da Cidade de São Paulo. Recuperado em 10 de outubro, 2019, de <http://geosampa.prefeitura.sp.gov.br/PaginasPublicas/SBC.aspx>

Harder, I. C. F., Ribeiro, R. D. C. S., & Tavares, A. R. (2006). Índices de área verde e cobertura vegetal para as praças do município de Vinhedo, SP. *Revista Árvore*, 30(2), 277-282. Recuperado de <http://www.scielo.br/pdf/rarv/v30n2/a15v30n2>

Huff, D. (2016). *Como mentir com estatística*. Rio de Janeiro: Intrínseca.

Intergovernmental Panel on Climate Change. (2018). *Towards the IPCC Special Report on Global Warming of 1.5° C*. Recuperado de <http://doi.org/10.24943/SCPM.2018>

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. (2018). *Dados de população estimada residente de São Paulo*. Recuperado de <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/sp/sao-paulo/panorama>

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. (2013). *Dados de população estimada residente de São Paulo*. Recuperado de <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/sp/sao-paulo/panorama>

Lei n. 12.187, de 29 de dezembro de 2009. Dispõe sobre a Mudança do Clima - PNMC e estabelece seus princípios, objetivos, diretrizes e instrumentos. Recuperado de http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/ato2007-2010/2009/lei/112187.htm

Lei n. 14.933, de 05 de junho de 2009. Dispõe sobre a Mudança do Clima - PNMC e estabelece seus princípios, objetivos, diretrizes e instrumentos. Recuperado de http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/ato2007-2010/2009/lei/112187.htm

Lei n. 16.050 de 02 de julho de 2014. Dispõe sobre a Política de Desenvolvimento Urbano, o Sistema de Planejamento Urbano e o Plano Diretor Estratégico do Município de São Paulo e aplica-se à totalidade do seu território. Recuperado de <https://leismunicipais.com.br/a/sp/s/sao-paulo/lei-ordinaria/2009/1493/14933/lei-ordinaria-n-14933-2009-institui-a-politica-de-mudanca-do-clima-no-municipio-de-sao-paulo>

Lei n. 16.402 de 22 de março de 2016. Dispõe sobre Disciplina o parcelamento, o uso e a ocupação do solo no Município de São Paulo e aplica-se à totalidade do seu território. Recuperado de <http://legislacao.prefeitura.sp.gov.br/leis/lei-16402-de-22-de-marco-de-2016>

Leite, C. & Awad, J. di C. M. (2012). *Cidades Sustentáveis, Cidades Inteligentes: Desenvolvimento sustentável num planeta urbano*. Porto Alegre: Bookman.

Llardent, L. R. A. (1982). *Zonas verdes y espacios libres en la ciudad*, 1982. 538 p. Espanha: Closas Orcoyen.

Lombardo, M. A. (1985). Ilha de calor nas metrópoles: o exemplo de São Paulo. Editora Hucitec com apoio de Lalekla SA Comércio e Indústria.

Machado, C. J. S., Vilani, R. M., & Chame, M. (2012, janeiro-junho). Políticas públicas para o desenvolvimento sustentável brasileiro: o papel dos royalties do petróleo na institucionalização de uma política de preservação da biodiversidade. *Desenvolvimento e Meio ambiente*, 25, 11-26.

Martins, G. D. A., & Theóphilo, C. R. (2009). *Metodologia da investigação científica*, 5, 52-82. São Paulo: Atlas.

Meijer, A. & Bolívar, M. P. R. (2016). Governing the smart city: a review of the literature on smart urban governance. *International Review of Administrative Sciences*, 82(2), 392-408. Recuperado de <https://journals.sagepub.com/doi/pdf/10.1177/0020852314564308>.
mma.gov.br/clima.html

Ministério do Meio Ambiente. (2018). *Parques e Áreas Verdes*. Recuperado em 22 de abril, 2018, de <http://www.mma.gov.br/agenda-ambiental-urbana/%C3%A1reas-verdes-urbanas.html>

Ministério do Meio Ambiente. (2016). Glossário. Recuperado em 10 de abril, 2019, de <http://redd.mma.gov.br/pt/pub-apresentacoes/item/66-glossario>

Ministério do Meio Ambiente. (2019). *Clima*. Recuperado em 10 de abril, 2019, de [http://www.Ministério Público Do Estado De São Paulo \(2017\). Manual de Indicadores de Desempenho. Recuperado em 01 de novembro de 2019, de <http://www.mpsp.mp.br/portal/page/portal/Centro de Gestao Estrategica/ManualIndicadores.pdf>](http://www.Ministério Público Do Estado De São Paulo (2017). Manual de Indicadores de Desempenho. Recuperado em 01 de novembro de 2019, de http://www.mpsp.mp.br/portal/page/portal/Centro de Gestao Estrategica/ManualIndicadores.pdf)

Morar, T., Radoslav, R., Spiridon, L. C., & Păcurar, L. (2014). Assessing pedestrian accessibility to green space using GIS. *Transylvanian Review of Administrative Sciences*, 10(42), 116-139. Recuperado de <http://www.rtsa.ro/tras/index.php/tras/article/viewFile/94/90>

Natalini, G. & Cortese, T. T. P. (2014). *Mudanças Climáticas* (1a ed.). São Paulo: Manole.

Nobre, C. A. (2008). Mudanças climáticas e o Brasil—Contextualização. *Parcerias estratégicas*, 13(27), 07-18. Recuperado de http://seer.cgee.org.br/index.php/parcerias_estrategicas/article/viewFile/326/320

Nucci, J. C., & Cavalheiro, F. (2006). Cobertura vegetal em áreas urbanas-conceito e método. *GEOUSP: Espaço e Tempo (Online)*, (6), 29-36.

O Estado de São Paulo (2019). Portal de Notícias. Recuperado em 16 de setembro, 2019, <https://sao-paulo.estadao.com.br/noticias/geral,sp-preve-10-parques-ate-o-fim-de-2020,70003009741>

Oliveira, C.H. (1996). *Planejamento ambiental na cidade de São Carlos (SP) com ênfase nas áreas públicas e áreas verdes: diagnósticos e propostas* (Dissertação de Mestrado). Universidade Federal de São Carlos - UFSCAR, São Carlos, SP, Brasil.

Organização das Nações Unidas (2007). *Prêmio Nobel*. Recuperado em 10 de abril, 2019, de <https://nacoesunidas.org/acao/mudanca-climatica/>

Organização das Nações Unidas (2015). *Transformando Nosso Mundo: A Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável*. Recuperado em 22 de abril, 2018, <https://nacoesunidas.org/pos2015/agenda2030/>

Organização das Nações Unidas (2017). *Glossário de Mudanças Climáticas*. Recuperado em 10 de abril, 2019, de <https://nacoesunidas.org/grupo-assessor-da-onu-lanca-glossario-de-terminos-sobre-o-combate-a-mudanca-climatica/>

Organização das Nações Unidas (2019). *Mudanças Climáticas*. Recuperado em 10 de abril, 2019, de <https://nacoesunidas.org/grupo-assessor-da-onu-lanca-glossario-de-terminos-sobre-o-combate-a-mudanca-climatica/>

Oliveira, A. G. D., Silva, G. B., Silva, H. R. F., Santos, M. G., & Lima, U. D. S. (2013). Mapeamento de índices de cobertura vegetal dos bairros de Salvador-BA com uso de imagens do sensor RapidEye para o ano de 2009. SIMPÓSIO BRASILEIRO DE SENSORIAMENTO REMOTO, 16, 818-825.

Prefeitura Municipal de São Paulo (2019). Quota Ambiental. Recuperado em 17 de novembro de 2019, de <https://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/licenciamento/servicos/index.php?p=238762>

Prefeitura Municipal de São Paulo (2019). Gestão Urbana. Recuperado em 17 de novembro de 2019, de <https://gestaourbana.prefeitura.sp.gov.br/cota-ambiental-2/>

Prefeitura Municipal de São Paulo (2019). *Programa de Metas 2017-2020*. Recuperado em 20 de abril de 2019 de http://programademetas.prefeitura.sp.gov.br/assets/up/Programa%20Metas%202019-2020_texto.pdf

Prefeitura Municipal de São Paulo (2015). *Mapeamento das Árvores da Cidade de São Paulo*. Edição Impressa.

Projeto de Lei n. 16.402 de 22 de março de 2016. Dispõe sobre o IPTU Verde. Recuperado de <http://documentacao.camara.sp.gov.br/iah/fulltext/projeto/PL0568-2015.pdf>

Rede Social Brasileira por Cidades Justas e Sustentáveis (2017). *Indicadores de áreas verde por habitante*. Recuperado em 02 de novembro de 2018 de <https://www.redesocialdecidades.org.br/area-verde-por-habitante>.

Resolução do Conselho Nacional do Meio Ambiente n. 269, de 28 de março de 2006. Dispõe sobre os casos excepcionais, de utilidade pública, interesse social ou baixo impacto ambiental, que possibilitam a intervenção ou supressão de vegetação em Área de Preservação

Permanente-APP. Recuperado de <http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=489>

Saldiva, P. (2018). *Vida urbana e saúde: os desafios dos habitantes das metrópoles*. São Paulo: Contexto.

Soligo, V. (2012). Indicadores: conceito e complexidade do mensurar em estudos de fenômenos sociais. *Estudos em avaliação educacional*, 23(52), 12-25. Recuperado de <http://publicacoes.fcc.org.br/ojs/index.php/eae/article/viewFile/1926/3184>

Secretaria de Urbanismo e Licenciamento de São Paulo (2017). Informes Urbanos. Recuperado em 17 de Novembro de 2019, de https://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/urbanismo/dados_estatisticos/informes_urbanos/?p=253091

Secretaria do Verde e do Meio Ambiente (2019). Parques Implantados em 2018, 2019 e Planejamento para 2020. Portal da Transparência em https://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/controladoria_geral/coordenadoria_de_promocao_da_integridade/index.php?p=225079

Secretaria do Verde e do Meio Ambiente (2018). Dados de Área Verde por Subprefeitura. Portal da Transparência em https://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/controladoria_geral/coordenadoria_de_promocao_da_integridade/index.php?p=225079

Secretaria do Verde e do Meio Ambiente (2019). Parques Implantados em 2018, 2019 e Planejamento para 2020. Portal da Transparência.

Secretaria do Verde e do Meio Ambiente (2013). Recuperado em 20 de abril de 2019 de http://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/upload/planejamento/Verde%2010_2013.xls

Sociedade Brasileira De Arborização Urbana (1996). “Carta a Londrina e Ibiporã”. *Boletim Informativo*, 3 (5), 3.

Shashua-Bar, L., Pearlmutter, D., & Erell, E. (2011). The influence of trees and grass on outdoor thermal comfort in a hot-arid environment. *International journal of climatology*, 31(10), 1498-1506. Recuperado de <https://rmets.onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1002/joc.2177>

The Nature Conservancy (2019). *Funding Trees for Health. An Analysis of Finance and Policy Actions to Enable Tree Planting for Public Health*. Recuperado de https://thought-leadership-rodution.s3.amazonaws.com/2017/09/19/15/24/13/b408e102-561f-4116-822c-2265b4fdc079/Trees4Health_FINAL.pdf

Torres, H. D. G., Marques, E., Ferreira, M. P., & Bitar, S. (2003). Pobreza e espaço: padrões de segregação em São Paulo. *Estudos avançados*, 17(47), 97-128.

Tzoulas, K., Korpela, K., Venn, S., Yli-Pelkonen, V., Kaźmierczak, A., Niemela, J., & James, P. (2007). Promoting ecosystem and human health in urban areas using Green Infrastructure: A literature review. *Landscape and urban planning*, 81(2), 167-178. Recuperado de http://usir.salford.ac.uk/id/eprint/9497/1/Tzoulas_et_al_2007.pdf

Veiga, J. E. D., & ZATZ, L. (2008). *Desenvolvimento sustentável, que bicho é esse*, 41-63. Campinas, SP: Autores Associados.

Vergara, S. C. (1998). *Projetos e relatórios de pesquisa em administração*, 5, 52-67. São Paulo: Atlas.

Whately, M., Santoro, P. F., Gonçalves, B. C., & Gonzato, A. M. (2008). Parques urbanos municipais de São Paulo. Subsídio para gestão-SP.

World Health Organization Europe (2016). *Urban green spaces and health. A review of evidence*. Recuperado de http://www.euro.who.int/_data/assets/pdf_file/0005/321971/Urban-green-spaces-and-health-review-evidence.pdf?ua=1