

CENTRO UNIVERSITÁRIO SENAC

Lucas Figueiras Cioni

Marcelo Barreto Passos

**PLANO DIRETOR ESTRATÉGICO DO MUNICÍPIO DE SÃO PAULO:
INTRODUÇÃO DA QUOTA AMBIENTAL E CONSTRUÇÃO SUSTENTÁVEL.**

São Paulo/SP
2018

Lucas Figueiras Cioni

Marcelo Barreto Passos

**PLANO DIRETOR ESTRATÉGICO DO MUNICÍPIO DE SÃO PAULO:
INTRODUÇÃO DA QUOTA AMBIENTAL E CONSTRUÇÃO SUSTENTÁVEL.**

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao SENAC SP – Campus Jabaquara, como exigência para obtenção da certificação de pós graduação (Latu-sensu) em Construção Sustentável e Certificação Ambiental em Empreendimentos Imobiliários.

Orientador: Profº. Dr. Eduardo Trani

São Paulo/SP
2018

Cioni, Lucas Figueiras

Plano Diretor Estratégico do Município de São Paulo: Introdução da Quota Ambiental e Construção Sustentável / Lucas Figueiras Cioni, Marcelo Barreto Passos - São Paulo (SP), 2018.
108 f.: il. color.

Orientador(a): Eduardo Trani

Trabalho de Conclusão de Curso (Pós-Graduação em Construção Sustentável e Certificação Ambiental de Empreendimentos Imobiliários) - Centro Universitário Senac, São Paulo, 2018.

1. Plano Diretor Estratégico de São Paulo 2. Quota Ambiental 3. Construção Sustentável 4. Sustentabilidade 5. Cidade Sustentável
I. Passos, Marcelo Barreto II. Trani, Eduardo (Orient.) III. Título

Lucas Figueiras Cioni
Marcelo Barreto Passos

Plano Diretor Estratégico do município de São Paulo: Introdução da Quota Ambiental e Construção Sustentável.

Trabalho de conclusão do curso de pós-graduação Construção Sustentável e Certificação Ambiental em Empreendimentos Imobiliários.

Orientador Prof. Dr.º Eduardo Trani

A banca examinadora dos Trabalhos de Conclusão, em sessão pública realizada em ___/___/___, considerou os candidatos:

- 1) Examinador(a)
- 2) Examinador(a)
- 3) Presidente

À minha noiva, Caroline, pela compreensão, encorajamento e cumplicidade durante a elaboração deste trabalho.

Aos meus pais, por todo apoio e suporte ao longo dos anos.

Lucas Figueiras Cioni

Ao amigo, Claudio Perinasso, pela revisão e apoio de sempre.

Aos meus pais, pela compreensão nos momentos de ausência e por todo apoio que recebi durante a elaboração deste trabalho.

Marcelo Barreto Passos

Aos colegas e professores do curso, pela agradável convivência, trocas de experiências e apoio constantes.

Ao Prof. Dr.º Eduardo Trani, pelos seus ricos ensinamentos, orientação e apoio na elaboração deste trabalho.

Ao engenheiro Paulo Mantey, por toda paciência, disponibilidade e auxílio na elaboração deste trabalho.

Marcelo e Lucas

RESUMO

Esse trabalho de conclusão de curso estuda a implantação da Quota Ambiental, iniciativa pioneira do município de São Paulo. Instrumento criado na última revisão da lei de zoneamento, o qual reconhece que os espaços livres, dentro do lote, devem ser qualificados a partir de critérios e parâmetros provindos do conceito de construção sustentável, já que podem contribuir com a melhoria da qualidade ambiental da cidade. Destaca os principais problemas ambientais, apresenta um breve histórico de legislação e de compromissos com as questões ambientais que motivaram a criação do instrumento. Descreve os parâmetros adotados pela Quota Ambiental e analisa, com base em distintos pareceres técnicos de especialistas, se estes, realmente, representam possíveis avanços na mitigação de problemas ambientais da cidade. Estuda projetos até então aprovados pela prefeitura, interpreta índices de desempenho por eles obtidos e analisa, particularmente, alguns destes, verificando se o arranjo (solução) adotado pelo empreendedor, representa uma contribuição para o alcance dos benefícios almejados pelo instrumento. Por fim, refletimos sobre a eficácia de sua adoção para a melhoria da drenagem, microclima e biodiversidade no lote e como isso pode beneficiar a região e, até mesmo, numa escala maior, a cidade, a médio e longo prazo. O processo metodológico adotado é o da Análise Documental, acompanhada de Relato de Experiência de especialista responsável pela criação do instrumento. A técnica de Coleta de Dados é também a da Análise Documental.

Palavras-chave: Marco Regulatório; Plano Diretor; Lei de Uso e Ocupação do Solo; Quota Ambiental; Drenagem Urbana; Ilhas de Calor; Sustentabilidade; Construção Sustentável; Cidade Sustentável.

ABSTRACT

This study is about the implementation of Environmental Quota, a pioneer initiative of the county of São Paulo. It is an instrument created in the last revision of the zoning law, which recognizes that free spaces, within the lot, must be qualified based on criteria and parameters derived from the concept of sustainable construction, once they can contribute to the improvement of the environmental quality of the city. It highlights the main environmental problems, presents a brief history of legislation and commitments to the environmental issues that motivated the creation of the instrument. It describes the parameters adopted by the Environmental Quota and analyzes, based on different expert technical opinions, if these really represent possible advances in mitigating environmental problems in the city. It studies projects previously approved by the city hall, interprets performance indexes obtained by them, and analyzes, in particular, some of these, verifying if the arrangement (solution) adopted by the entrepreneur represents a contribution to the achievement of the benefits intended by the instrument. Finally, we reflect on the efficacy of its adoption in order to improve the drainage, microclimate and biodiversity, in the lot, and how this can benefit the region, and even, on a larger scale, the city in the medium and long term. The methodological process adopted is Documentary Analysis, accompanied by Experience Report of a specialist responsible for the creation of the instrument. The Data Collection technique is also Documentary Analysis.

Keywords: Regulatory Mark; Master plan; Law of Land Use and Occupancy; Environmental Quota; Urban Drainage; Heat Islands; Sustainability; Sustainable Construction; Sustainable City.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Paisagismo eficaz para reduzir as ilhas de calor em bairros residenciais.	18
Figura 2 - Paisagismo eficaz para reduzir a ilha de calor em torno de edifícios comerciais.	18
Figura 3 - Mapa da temperatura* da superfície do município de São Paulo.	22
Figura 4 - Mapa de índice de área foliar do município de São Paulo.	21
Figura 5 - Mapa de índice de área foliar e classificação termal de São Paulo.	22
Figura 6 - Mapa do uso do solo e classificação termal do município de São Paulo.	24
Figura 7 - Total de metros quadrados de área verde públicas por habitante.	25
Figura 8 – Principais objetivos da Quota Ambiental.	32
Figura 9 - Fluxograma dos modelos hidrológicos precipitação-vazão.	33
Figura 10 - Perímetros de Qualificação Ambiental.	35
Figura 11 - Quadro 3A da LUOS (2016): Quota Ambiental: pontuação mínima, taxa de permeabilidade e fatores por perímetros de qualificação ambiental.	36
Figura 12 - Quadro 3B da LUOS (2016) - Composição da pontuação da Quota Ambiental.	36
Figura 13 - Dados referentes às soluções construtivas e paisagísticas propostas para o atendimento da Quota Ambiental.	37
Figura 14 - Notas explicativas de cálculo - Anexo do Quadro 3B da LUOS (2016).	38
Figura 15 - Fórmula do cálculo da Quota Ambiental.	39
Figura 16 - Cardápio de opções de soluções sustentáveis, consideradas no cálculo da QA.	39
Figura 17 - Vegetação e radiação solar.	41
Figura 18 - Resfriamento evaporativo com áreas gramadas ou arborizadas.	42
Figura 19 - Cobertura Verde.	43
Figura 20 - Fachada verde.	43
Figura 21 - Quadro 3C – Fator de incentivo da Quota Ambiental.	44
Figura 22 - Equação do cálculo do BAF.	49
Figura 23 - Modelos esquemáticos dos cenários base e simulados.	51
Figura 24 – Distribuição geográfica dos empreendimentos em atendimento a QA.	79
Figura 25 – Macroáreas estabelecidas no Plano Diretor Estratégico - PDE 2014 - do Município de São Paulo.	83
Figura 26 – Localização dos Empreendimentos, conforme Perímetro de Qualificação Ambiental.	84
Figura 27 – Macroárea de Urbanização Consolidada.	86
Figura 28 – Macroárea de Qualificação da Urbanização.	87
Figura 29 – Macroárea de Estruturação Metropolitana.	88
Figura 30 - Quadro 3A da LUOS (2016).	89

Figura 31 - Soluções construtivas e paisagísticas instituídas pela Quota Ambiental.....	92
Figura 32 – Planta da área térrea do Empreendimento 15.....	97
Figura 33 – Planta da área do subsolo do Empreendimento 15.	98
Figura 34 – Planta da área térrea do Empreendimento 10.....	99
Figura 35 – Planta da área térrea do Empreendimento 16.....	100
Figura 36 – Cortes laterais da edificação do Empreendimento 16.	101

LISTA DE TABELAS

Tabela 01 – Parâmetros relacionados às características do lote inseridos no simulador da Quota Ambiental.	51
Tabela 02 - Parâmetros para cenários simulados.....	52
Tabela 03 - Resultados das simulações para os diferentes cenários e instrumentos	52
Tabela 04 – Empreendimento 01	70
Tabela 05 – Empreendimento 02.....	70
Tabela 06 – Empreendimento 03.....	70
Tabela 07 – Empreendimento 04.....	71
Tabela 08 – Empreendimento 05.....	71
Tabela 09 – Empreendimento 06.....	72
Tabela 10 – Empreendimento 07.....	72
Tabela 11 – Empreendimento 08.....	73
Tabela 12 – Empreendimento 09.....	73
Tabela 13 – Empreendimento 10.....	74
Tabela 15 – Empreendimento 12.....	75
Tabela 17 – Empreendimento 14.....	76
Tabela 18 – Empreendimento 15.....	76
Tabela 19 – Empreendimento 16.....	77
Tabela 20 – Empreendimento 17.....	77
Tabela 21 – Empreendimento 18.....	78
Tabela 22 - Zoneamento dos empreendimentos.....	80
Tabela 23 – Empreendimentos agrupados conforme Perímetro de Qualificação Ambiental...85	
Tabela 24 – Empreendimentos divididos de acordo com a área do lote e o seu Perímetro de Qualificação Ambiental.....	90
Tabela 25 - Soluções construtivas e paisagísticas utilizadas para a obtenção da pontuação de atendimento da QA e os empreendimentos que as utilizaram.....	93

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO.....	11
CAPÍTULO 1: MOTIVOS, REGRAS E FUNDAMENTOS DA QUOTA AMBIENTAL	13
1.1. Problemática das enchentes e a ineficiência dos sistemas de drenagem urbana....	13
1.2. A formação das ilhas de calor no município de São Paulo.....	16
1.3. Legislação	26
1.3.1. Constituição Federal de 1988 e a Lei 10.257/2001 - Estatuto da Cidade.....	26
1.3.2. Lei nº 14.933/09 - Política de Mudança do Clima no Município de São Paulo.....	28
1.3.3. Marco Regulatório: Lei n.º 16050/14 - Plano Diretor Estratégico do município de São Paulo e Lei n.º 16402/16 - Uso e Ocupação do Solo- São Paulo/SP.....	29
1.3.4. Decreto Municipal n.º 57.565, de 27 de dezembro de 2016.	30
1.4. Quota Ambiental.....	30
1.4.1. Conceitos e princípios	30
1.4.2. Objetivos	31
1.4.3. Parâmetros de aplicação	34
1.4.4. Soluções construtivas e paisagísticas da Construção Sustentável, pontuadas na QA.....	39
1.4.5. Quota Ambiental: Incentivos econômicos e certificações sustentáveis ..	44
1.4.6. Quota Ambiental: Manutenção e Revisão.....	46
CAPÍTULO 2: QUOTA AMBIENTAL E OUTRAS EXPERIÊNCIAS INTERNACIONAIS	48
CAPÍTULO 3: VISÃO TÉCNICA SOBRE O INSTRUMENTO QUOTA AMBIENTAL.....	54
3.1 Relatório Técnico do CBCS sobre Quota Ambiental.	54
3.2 Entrevista com especialista, colaborador na criação da Quota Ambiental.	59
CAPÍTULO 4: APLICAÇÃO DO INSTRUMENTO – ANÁLISE DE PROJETOS	70
4.1 Estudos de projetos que atenderam a Quota Ambiental.	70
4.1.1. Distribuição geográfica dos empreendimentos.	78
4.1.2. Zoneamento urbano dos empreendimentos.....	80
4.1.3. Perímetros de Qualificação Ambiental (PA) dos empreendimentos.....	82
4.1.4. Áreas dos lotes dos empreendimentos.	89
4.1.5. Soluções construtivas e paisagísticas dos empreendimentos.	91
4.2 Análise crítica de três projetos que atenderam a Quota Ambiental.	96
CONCLUSÕES E PROGNÓSTICOS	102
BIBLIOGRAFIA.....	106

INTRODUÇÃO

Em dezembro de 2016, foi aprovado, pela Prefeitura de São Paulo, o Decreto N° 57.565, que regulamenta a aplicação da Quota Ambiental (QA) como novo parâmetro urbanístico de uso e ocupação do solo, previsto no Plano Diretor Estratégico da Cidade de São Paulo (PDE 2014).

A Quota Ambiental traz um conjunto de regras, as quais passaram a incidir quando se pretender uma nova edificação ou a reforma de um edifício existente. Exige adoção de parâmetros relacionados à drenagem, microclima e biodiversidade, ainda que tais parâmetros não abranjam a totalidade dos problemas ambientais existentes na cidade. No entanto, representa um avanço para incorporação de quesitos de sustentabilidade nos processos de construção do tecido urbano de uma metrópole tão complexa como São Paulo, com tantos problemas ambientais, tais como ineficiência da drenagem devido à extensa impermeabilização do solo, elevadas temperaturas devido à reduzida cobertura vegetal, poluição atmosférica e das águas, padrões de urbanização pouco sustentáveis, dentre outros.

A reversão desse quadro perpassa por um conjunto de ações englobando investimentos públicos e a regulação do uso do solo, ambos adotados de forma sistêmica e integrada. Em relação à regulação da ocupação urbana, o zoneamento pode contribuir para melhoria da qualidade ambiental, estabelecendo regras de parcelamento, uso e ocupação do solo.

Sabe-se que a minimização ou mesmo a solução definitiva dos problemas de drenagem da cidade (enchentes e inundações) é de difícil reversão em curto prazo e envolve montantes significativos de recursos públicos. A quota ambiental inova quando propõe a adoção de medidas de melhoria de retenção e infiltração da água nos lotes, além de melhorias do microclima e ampliação da vegetação, a partir de critérios e parâmetros provindos do conceito de construção sustentável.

Outras cidades do mundo já adotaram instrumentos urbanísticos para incremento de vegetação em áreas urbanas, os quais serviram de inspiração para criação da QA e onde a eficácia de sua adoção já se encontra melhor descrita. Por aqui, apesar de alguns estudos sobre o conceito do instrumento e análise dos seus parâmetros, ainda há poucas informações e estudos sobre a sua eficácia.

Desta feita, este trabalho estuda a sua eficácia ao analisar alguns projetos já aprovados pela prefeitura de São Paulo, em vias de serem construídos. Dividido em quatro capítulos, tem como tema a Quota Ambiental, instrumento de inovação ambiental do novo zoneamento, o

qual exige que construções em lotes com área superior a 500m², adotem medidas de sustentabilidade, como a arborização e a captação da água da chuva, com intuito de promover melhoria da drenagem e reduzir as ilhas de calor, também com atenção à biodiversidade.

No primeiro capítulo, abordaremos a motivação da elaboração deste instrumento no Marco Regulatório do município de São Paulo, destacando dois dos principais problemas ambientais, os quais a cidade enfrenta e pretende mitigar com a aplicação do instrumento, que são a ineficiência da drenagem urbana e as chamadas “ilhas de calor”. Abordaremos os regramentos e diretrizes gerais de uma política de desenvolvimento urbano mais sustentável, previstos desde a Constituição de 88, passando pelas recomendações da Lei n.º 14.933/2009 - Política Municipal de Mudanças Climáticas quanto à construção sustentável no município de São Paulo, até ao Decreto Municipal 57.565/2016, criado para regulamentar procedimentos para a aplicação da Quota Ambiental. E, por fim, para melhor compreensão do instrumento, abordaremos as métricas, regras e diretrizes da Quota Ambiental.

No segundo capítulo, aprofundaremos nosso estudo sobre o instrumento buscando a consolidação de uma visão técnica sobre o tema, sob a ótica de dois prismas distintos: por meio da análise do relatório técnico que o Conselho Brasileiro de Construção Sustentável (CBCS) elaborou sobre a Quota Ambiental e por meio da visão de especialista que participou diretamente da elaboração do instrumento.

No terceiro capítulo, por meio de uma análise comparada a partir da Quota ambiental, objetivando melhorar sua compreensão, abordaremos experiências internacionais de instrumentos urbanísticos para incremento de vegetação em áreas urbanas.

No quarto capítulo, levantaremos os projetos de atendimento à QA, de diferentes escalas e tipologias, até então aprovados pela prefeitura de São Paulo, apresentando suas características e pontuações alcançadas. Aprofundaremos nossa análise, sob uma ótica crítica, de alguns destes projetos e as respectivas soluções adotadas pelo empreendedor, analisando se estes representam, de forma clara, o alcance dos benefícios almejados pelo instrumento.

CAPÍTULO 1: MOTIVOS, REGRAS E FUNDAMENTOS DA QUOTA AMBIENTAL

1.1. Problemática das enchentes e a ineficiência dos sistemas de drenagem urbana.

Dentre os inúmeros problemas ambientais enfrentados pela população de São Paulo, podemos destacar as inundações que costumam ocorrer, principalmente, nas épocas das chuvas de verão.

De acordo com o Departamento do Patrimônio Histórico da Prefeitura do Município de São Paulo, a problemática das enchentes está associada a fatores, que vão desde as características dos rios que cortam a cidade, ao modo como se deu a ocupação da região.

O município de São Paulo possui um dos maiores índices de níveis pluviométricos do país. No entanto, não se trata apenas de um problema cujas causas são “naturais”. O modelo adotado para o urbanismo paulistano, o qual é resultado de opções políticas e econômicas por parte do poder, retificou rios e ocupou extensas áreas de várzeas, além da grande impermeabilização do solo.

Os principais rios da cidade, como o Tamanduateí, o Tietê e o Pinheiros corriam, originalmente, por extensas planícies. Seus leitos formavam desenhos sinuosos, de meandros infinitos. Na época das chuvas, os leitos transbordavam e as várzeas se transformavam em vastas áreas alagadas. Monteiro (1980), assinala que os primeiros jesuítas e colonizadores portugueses edificaram suas moradias tendo a preocupação de evitar as áreas suscetíveis às inundações. As cheias somente se tornaram um problema quando os paulistanos resolveram ocupar essas áreas. No início do século XIX, ocorreram as primeiras intervenções na natureza dos rios, como a retificação do leito do Rio Tamanduateí e a ocupação efetiva de suas várzeas.

Outras obras foram realizadas depois, como projetos de canalização dos rios e de drenagem de pântanos, elaboradas por engenheiros sanitaristas que tinham por objetivo sanear a cidade e tratar das epidemias de febre tifóide, febre amarela, peste e varíola.

O crescimento vertiginoso da industrialização na cidade de São Paulo, ao final do século XIX e o começo do século XX, exigia uma maior demanda de geração de energia elétrica. Um grande projeto de canalização dos rios paulistanos foi, então, implementado, sendo a intervenção mais severa a aplicada sobre o Rio Pinheiros.

Observa-se que os interesses privados prevaleceram e a Light & Power, empresa de capital canadense, responsável pela formação da represa do Guarapiranga, em 1907, obteve a concessão do Governo Federal para retificar, canalizar e inverter o curso do Rio Pinheiros, em 1927. O controle da bacia hidrográfica do Alto Tietê, formada por inúmeros rios paulistanos,

era justificado, à época, pela necessidade de intensificar a produção de energia elétrica pelo sistema de Represas Guarapiranga e Billings, que abasteciam a Usina de Cubatão, instalada no sopé da Serra do Mar. Esse processo priorizou a produção de energia e não as necessidades de drenagem.

Ao longo do século XX, houve um grande crescimento populacional e urbano. Na década de 1960, torna-se evidente o descompasso entre a expansão urbana e redes de infraestrutura, já não mais garantindo as condições necessárias para o escoamento da água. Ocorre a construção das marginais, a industrialização consolida-se e o crescimento acontece de forma desordenada.

Na década de 1970, por questões sanitárias, tornaram-se extremamente necessárias ações para reduzir os problemas de córregos a céu aberto. Porém, o estreitamento das margens diminuiu a capacidade de água desses córregos e a vazão que desemboca no rio Tietê aumentou, originando outros problemas não menos graves. Na tentativa de amenizar tais problemas, na década de 1990, iniciou-se a construção dos piscinões, que são espaços vazios em pontos de alagamentos destinados a encher com a água da chuva, com o objetivo de contornar as consequências das constantes enchentes.

Ao longo dos anos, após sucessivas intervenções de retificação e canalização nos diversos rios e córregos da cidade, privilegiando a construção de ruas, grandes avenidas, prédios nos locais de várzeas, o resultado foi a total transformação da paisagem e da relação entre o paulistano e seus rios.

De acordo com uma pesquisa realizada pelo arquiteto Laércio Monteiro Júnior, orientada pela professora Klara Kaiser Mori/USP, a falta de planejamento urbano e investimentos em infraestrutura são uns dos maiores responsáveis pela deficiência no sistema de drenagem da cidade de São Paulo. Monteiro Junior (2011) ressalta que, ao longo dos anos, o problema deixou de ser apenas a drenagem, visto que, nas áreas de mananciais da grande São Paulo, existem problemas ambientais gravíssimos, assim como a questão habitacional e a dificuldade dos moradores para chegar em seus trabalhos, geralmente na região central. Desta forma, as soluções para a drenagem devem estar atreladas, também, às soluções para esses problemas.

Os principais problemas decorrentes desse quadro são as enchentes, inundações localizadas, paralisação do trânsito, prejuízos financeiros em geral, deslizamentos de terra e trágicas perdas de vidas.

As enchentes são resultado do espraiamento da cidade associado à constante, e cada vez maior, impermeabilização do solo por meio do asfalto e cimento, que dificultam a absorção da água da chuva. A água não absorvida pelo solo escoar em um volume muito maior, e mais rapidamente, para córregos e, posteriormente, para os principais rios da cidade. Desta forma, o volume da água torna-se maior que o rio comporta, gerando altas demandas de drenagem que nem sempre estão disponíveis na infraestrutura urbana. Além disso, a erosão natural dos terrenos, causada pelas chuvas, gera sedimentos que são carregados com ela, depositando-se no fundo dos canais e ocasionando a diminuição na capacidade dos rios.

Ainda segundo o pesquisador, Monteiro Junior (2011), a drenagem nunca foi prioridade entre os planos do governo, pois as obras são caras, complexas e envolvem ampla integração entre os diversos setores governamentais do município, juntamente aos municípios fronteiriços, além de ações corretivas que a cidade, já consolidada, não permite implementar. “A implantação da rede de macrodrenagem esteve em constante descompasso com o ritmo de expansão urbana”.

“Em São Paulo há descompassos claros entre o plano diretor e os planos regionais de cada subprefeitura e, com certeza, nenhuma relação de continuidade ou convergência entre as diretrizes gerais do município e as dos demais municípios fronteiriços. (...) A principal crítica a qual nos limitaremos corresponde à prática dos órgãos públicos de planejamento urbano, nos aspectos que seguem. Se os planos setoriais – de drenagem, de saneamento, de transportes, de habitação, etc. – definem diretrizes específicas das respectivas áreas de interesse, caberia, em nosso entendimento, ao plano urbanístico a abordagem conjunta das referidas diretrizes, pensadas cada qual em sua especialidade própria, mas ajustadas entre si e adequadas, em conjunto, ao padrão de urbanização, como elementos estruturadores do tecido urbano e fatores de qualificação do mesmo”.

(MONTEIRO JUNIOR, 2011, p 5 - 6).

Em entrevista ao jornalista Filippo Mancuso, no G1, TV Globo, em 12/04/2017, o geólogo Álvaro Rodrigues dos Santos afirmou que “(...) se a cidade continuar crescendo e continuar jogando o volume, e um volume cada vez maior de água de chuva sobre os sistemas de drenagem, nós não vamos ter solução para as enchentes”.

Ações mitigadoras, por parte do poder público, como construção de mais piscinões e reflorestamento de parte da cidade não são simples, são caras, sendo necessário dispor de grandes áreas nas cidades. Solução cada vez mais difícil e inviável.

Porém, segundo o geólogo, a sociedade, por meio de incentivos do Poder Público, tem fundamental importância na solução da problemática: “A Prefeitura poderia incentivar o uso

de calçadas permeáveis, o plantio de canteiros e árvores nativas nas calçadas e oferecer desconto no IPTU. Isso faz com que você tenha um processo de corresponsabilização, onde o contribuinte, o morador, passa a trabalhar também na solução. Não dá só para o Estado, para a Prefeitura, arcar com todo esse ônus de obras para contornar o problema das enchentes”, ressaltou o geólogo Álvaro Rodrigues dos Santos. Disponível em: <<https://g1.globo.com/sao-paulo/rios-de-sao-paulo/noticia/sao-paulo-teve-maior-enchente-de-sua-historia-em-1929.ghtml>>. Acesso em 07 mar. 2018.

1.2. A formação das ilhas de calor no município de São Paulo.

Há tempos observa-se que nas áreas urbanas e suburbanas, o ar e as temperaturas da superfície são mais quentes do que em áreas rurais circundantes. Tal fenômeno, qual vem sendo observado em cidades de todo o mundo, é chamado de ilha de calor.

Sabe-se da relação direta entre o aumento das construções nas áreas urbanas e suburbanas das cidades, e a elevação da temperatura do ar e das temperaturas da superfície. O que já não acontece em áreas rurais circundantes.

Associa-se tal alteração climática à expansão das cidades por meio do processo chamado “espraiamento urbano”, no qual as periferias dos grandes centros urbanos cresceram de forma descontrolada, expandindo o tecido urbano, além da constante demanda por terra disponível para construção nas áreas já consolidadas destes grandes centros e, conseqüentemente, sua valorização, gerando maiores áreas concretadas, em que os materiais mais comumente utilizados absorvem e retém o calor do sol, formando, então, as chamadas “ilhas de calor”.

Segundo Gartland (2010), para reduzir os efeitos das ilhas de calor, deve-se primeiro entender suas causas, ressaltando, desta forma, duas razões principais para a criação deste efeito de “oásis inverso”:

“A primeira é que a maior parte dos materiais de construção é impermeável e estanque e, por essa razão, não há umidade disponível para dissipar o calor do sol.”

“A segunda é que a combinação de materiais escuros de edifícios e pavimentos com configuração tipo cânion absorve e armazena mais energia solar. A temperatura de superfícies escuras e secas pode chegar a 88°C durante o dia, ao passo que superfícies com vegetação e solo úmido sob as mesmas condições chegam a atingir apenas 18°C.”

(GARTLAND, 2010, p.17 - 18).

Estudos comprovam que o calor antropogênico, ou produzido pelo homem, menores velocidades do vento e a poluição do ar em áreas urbanas, também contribuem para a formação de ilhas de calor.

Ainda de acordo com Gartland (2010), os impactos negativos das ilhas de calor afetam muitas pessoas de várias maneiras. Tal fenômeno não gera apenas desconforto térmico, pois suas temperaturas mais elevadas, a falta de sombra e seu papel no aumento da poluição do ar têm sérios efeitos sobre a mortalidade e saúde da população, uma vez que, além de interferirem na saúde da população, as temperaturas mais elevadas nessas regiões geram muitos outros desequilíbrios como o aumento da demanda de energia, maior poluição atmosférica, fortes precipitações com risco de inundações e alteração de amplitudes térmicas, o que resultam, também, em consideráveis desequilíbrios ambientais.

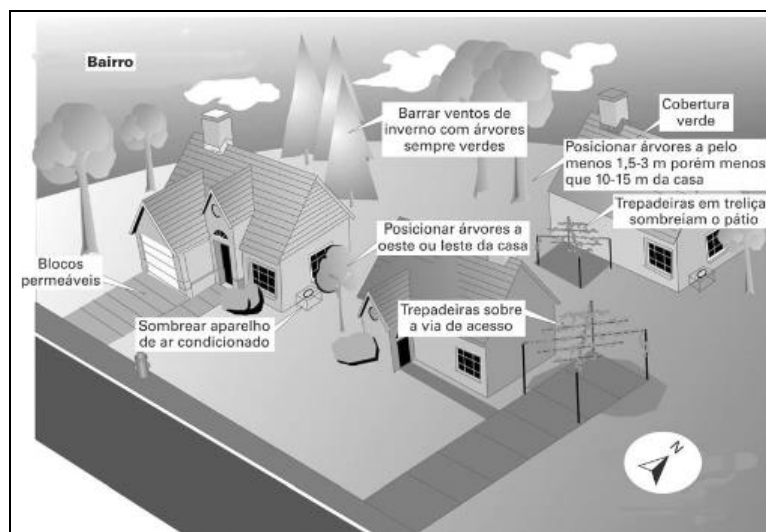
Este fato é comprovado por McMichel (2008) que concluiu, em sua pesquisa, ao diagnosticar a relação entre temperatura do ar e mortalidade no município, onde o acréscimo de 1° C na temperatura média corresponde a um aumento de 3,46 % da mortalidade geral e 3,26% das cardiovasculares e respiratórias.

Tal fenômeno, cujas consequências já foram comprovadas por estudos, resultam em tantos desequilíbrios ambientais e que não podem ser ignorados pelo poder público e suas políticas públicas. Sabe-se que os benefícios da mitigação das ilhas de calor são muitos, dentre eles, a redução de temperaturas, economia de energia, melhoria da qualidade do ar, redução de enchentes, além de benefícios para a qualidade de vida, ao propiciar maior conforto humano e melhoria para a saúde dos habitantes.

Com vistas a amenizar tal fenômeno, Gartland (2010) ressalta que um paisagismo, bem elaborado, pode ser bastante eficaz para reduzir as ilhas de calor em bairros residenciais (Figura 1).

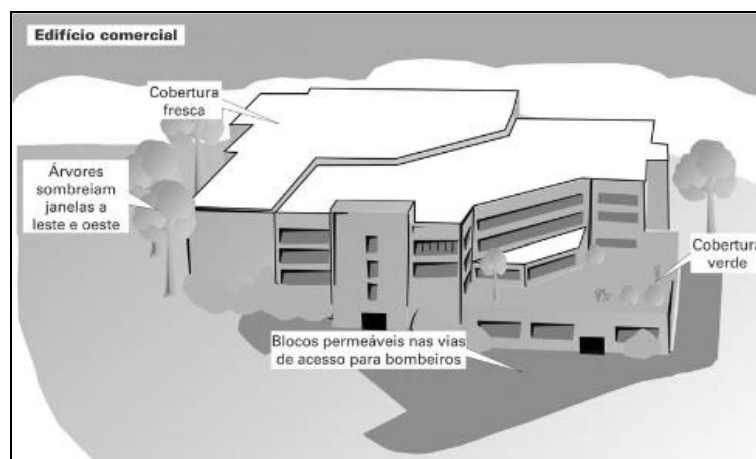
Até mesmos os edifícios comerciais (Figura 2) podem adotar soluções arquitetônicas e utilização de materiais que amenizem o efeito geração de calor. De acordo com a autora, algumas ações mitigadoras, como a utilização de coberturas verdes, plantio adequado e bem posicionado de árvores e vegetação, impactam de forma positiva e beneficiam diretamente proprietários e usuários dos espaços onde esses recursos são implantados. A autora conclui que, essas medidas, quando utilizadas em grande escala, podem beneficiar comunidades inteiras.

Figura 1 - Paisagismo eficaz para reduzir as ilhas de calor em bairros residenciais.



Fonte: Gartland, 2010, p.152

Figura 2 - Paisagismo eficaz para reduzir a ilha de calor em torno de edifícios comerciais.



Fonte: Gartland, 2010, p.152

Há diversos estudos a respeito das ilhas de calor no município de São Paulo e sua região metropolitana. O primeiro deles foi realizado por Lombardo (1985), que verificou sua variação diurna, sazonal e espacial por meio da combinação de medições de temperatura e umidade relativa de 45 pontos de coleta, ao lado do uso de imagens termais com cálculo da temperatura da superfície na resolução espacial de 1 km x 1 km.

A eficiência do telhado verde, para a minimização das alterações no microclima urbano no centro da cidade de São Paulo, foi pesquisada por Catuzzo (2013), por meio da análise comparativa, com medições de temperatura e umidade relativa do ar para um telhado verde

intensivo e outro de concreto, localizados na mesma quadra urbana. O autor diagnosticou que o telhado verde intensivo é uma possível fonte mitigadora para a ilha de calor urbana.

Para compreender a conformação espacial do fenômeno da ilha de calor urbana no território do município de São Paulo, Barros & Lombardo (2016) buscaram avaliar e apresentar, cartograficamente, a relação espacial entre os distintos padrões de uso e cobertura do solo e suas respostas térmicas. Os autores verificaram que os ambientes sem vegetação, principalmente nos espaços ocupados por atividades industriais, de comércio ou serviços, apresentam forte intensidade do fenômeno, com diferenças de temperatura da superfície superiores a 8°C.

A base metodológica, empregada pelos autores, foi a transformação de dados matriciais da temperatura da superfície, medida via satélite, em camadas vetoriais, segundo uma simples classificação e valores, que num sistema de informações geográficas, foi possível sobrepor a outras camadas de informações como índice de vegetação, que representa a cobertura do solo e os padrões de uso do solo.

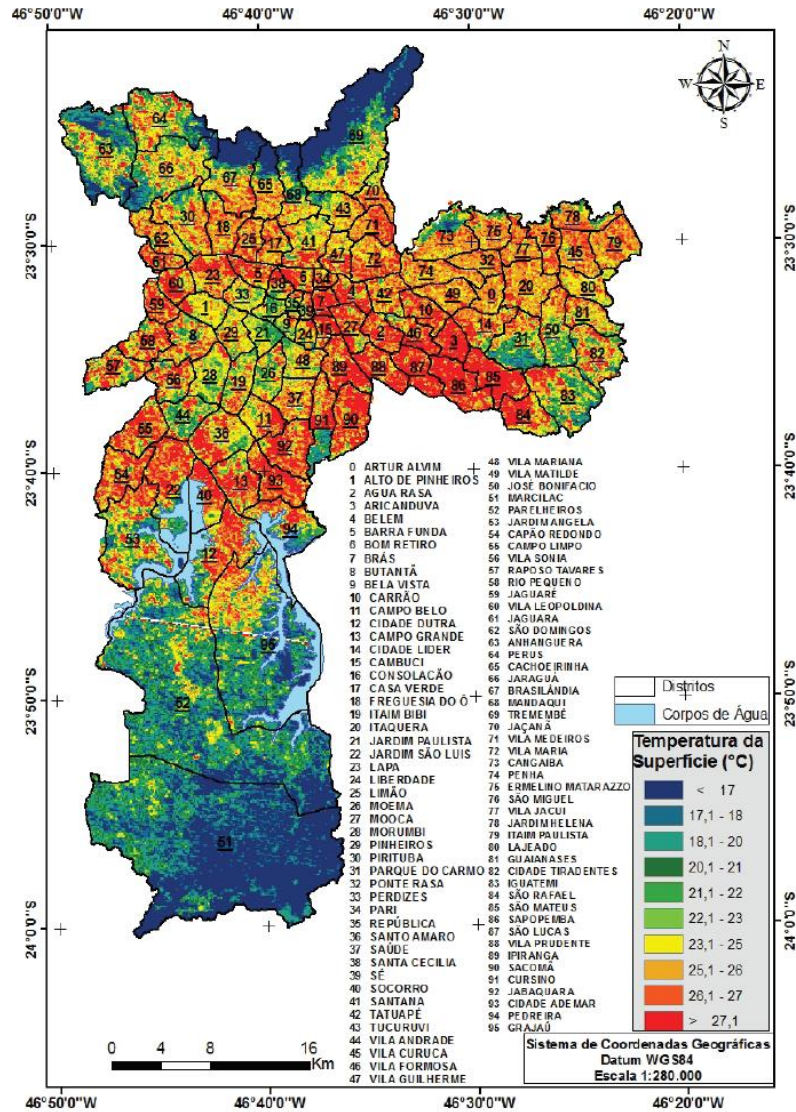
Muitos estudos de clima urbano adotam a divisão de gradientes térmicos em duas classificações: ilhas de calor e frescor urbanas. Barros & Lombardo (2016) acrescentaram mais uma subdivisão, a “ilha de calor moderada”, representando as áreas de transição entre ambientes mais quentes e os mais frios da malha urbana e atribuir-lhes uma cartografia própria.

Os autores organizaram os resultados na seguinte ordem: primeiro, a apresentação de dados da temperatura de superfície com sobreposição de camadas de informações dos distritos administrativos (Figura 3); em seguida, os dados da vegetação são apresentados com sobreposição dos distritos administrativos e, por seguinte, a classificação termal (ilha de calor e frescor) é apresentada sobreposta aos valores de biomassa vegetal (Figuras 4 e 5). Por fim, a classificação térmica é sobreposta aos dados de uso do solo (Figura 6). Tabelas de correlação acompanham os resultados finais para melhor esclarecer as relações entre a vegetação, o uso do solo e o comportamento térmico da superfície do município de São Paulo.

Desta forma, podemos observar, na pesquisa apresentada por Barros & Lombardo (2016), por meio da Figura 3, que os menores valores espaciais estão em torno de 17°C, nas chamadas “franjas” da cidade, ou seja, nos limites ao extremo, ao norte (Serra da Cantareira) e no extremo sul (Área de Preservação Permanente Capivari-Monos e Bororé-Colônia), e valores intermediários, predominantemente concentrados no centro-oeste e algumas porções

no sul do município. Os maiores valores de temperatura da superfície apresentam-se em torno da área centro-oeste, com uma grande ramificação na área sudeste.

Figura 3 - Mapa da temperatura* da superfície do município de São Paulo.



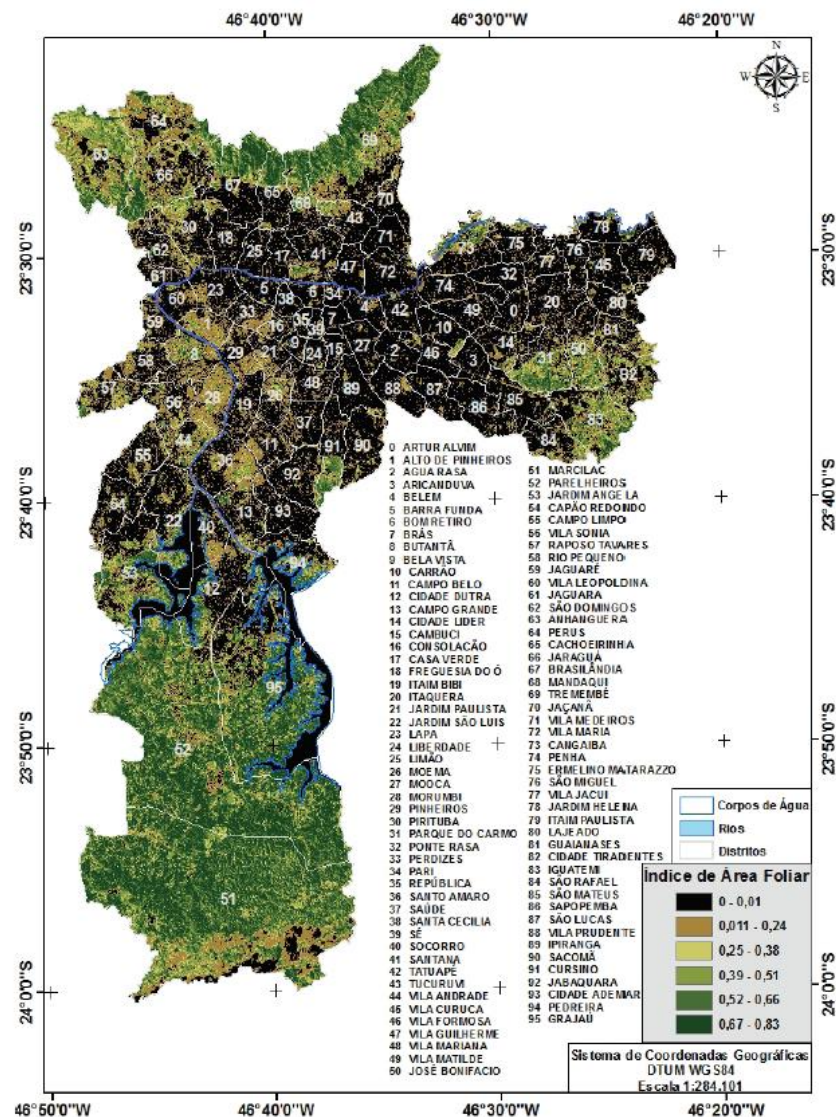
Fonte: Barros & Lombardo, 2016, p.168

Na Figura 4, os autores apresentam o mapa de índice de área foliar do município de São Paulo, onde é possível observar a distribuição espacial do índice de vegetação.

*Gradiente de temperatura da superfície medido através da banda termal do satélite Landsat 5, sensor TM.

Barros & Lombardo (2016) ressaltam a constatação da forte escassez de ambientes com presença espacialmente representativa de vegetação em sua área urbana, de modo que a mancha urbana é predominantemente dominada por valores nulos ou muito próximos a 0 (zero) de biomassa vegetal, o que os distingue dos limites extra urbanos, onde é alta a concentração de vegetação.

Figura 4 - Mapa de índice de área foliar do município de São Paulo.

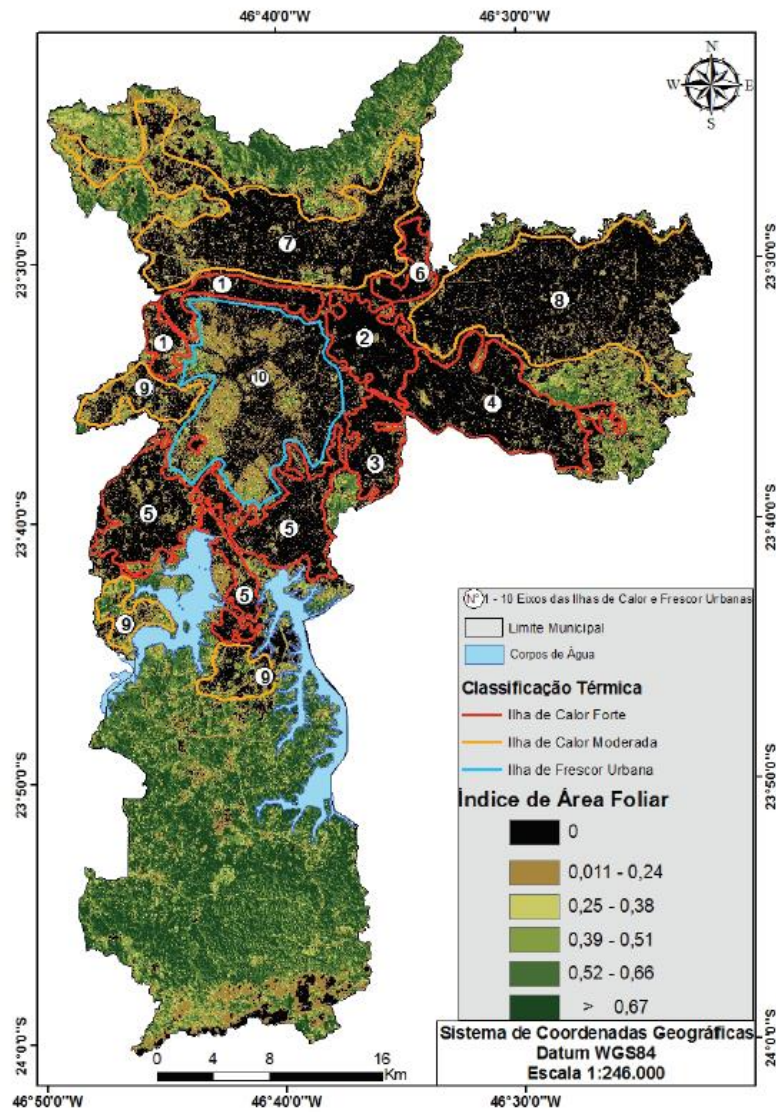


Fonte: Barros & Lombardo, 2016, p.170

Nesse estudo, os autores destacam três tipos de variação na quantidade de biomassa presente no território municipal. A primeira foi denominada cinturão verde, a segunda corresponde às áreas urbanas vegetadas, e a terceira refere-se às áreas urbanas sem vegetação.

O cinturão verde são as áreas cujos valores variam entre 0,39 e 0,83 e apresenta características de ambientes periféricos, fora dos limites da área urbana. Apresenta extensas áreas verdes com vegetação que varia entre pomares, Mata Atlântica terciária e campos abertos compostos por vegetação arbórea e arbustiva.

Figura 5 - Mapa de índice de área foliar e classificação termal de São Paulo.



Fonte: Barros & Lombardo, 2016, p.172

As denominadas áreas urbanas vegetadas podem ser observadas em alguns poucos espaços dentro da extensa mancha urbana de São Paulo e apresentam um intermediário e elevado padrão de quantidade de biomassa. Os valores predominam entre 0,01 e 0,24 com alguns trechos com variação ente 0,39 e 0,51 de biomassa vegetal, predominantemente, na zona oeste e trechos da zona sul.

Barros & Lombardo (2016) adotaram o IAF (Índice de Área Foliar) para análise da cobertura do solo, que permitiu a avaliação espacial da distribuição da biomassa vegetal pelo território do município de São Paulo. Na Figura 5, a sobreposição da classificação térmica sobre o IAF, possibilitou, aos autores, as seguintes avaliações:

As ilhas de frescor urbanas apresentaram relação espacial com as áreas urbanas vegetadas, citadas anteriormente. Tais espaços apresentaram variação numérica do valor de biomassa vegetal entre 0,24 e 0,66. A análise comparativa detalhada, entre os valores de biomassa vegetal para as ilhas de calor moderados e as fortes, revelou que a maior concentração da vegetação diminui a intensidade do fenômeno para o município estudado.

Desta forma, os pesquisadores constataram que os padrões espaciais da cobertura vegetal demonstram ser uma das variáveis responsáveis pela conformação espacial das ilhas de frescor e calor urbanas.

Na Figura 6, Barros & Lombardo (2016) buscaram estabelecer a relação espacial entre a classificação termal das temperaturas da superfície e os padrões de uso do solo.

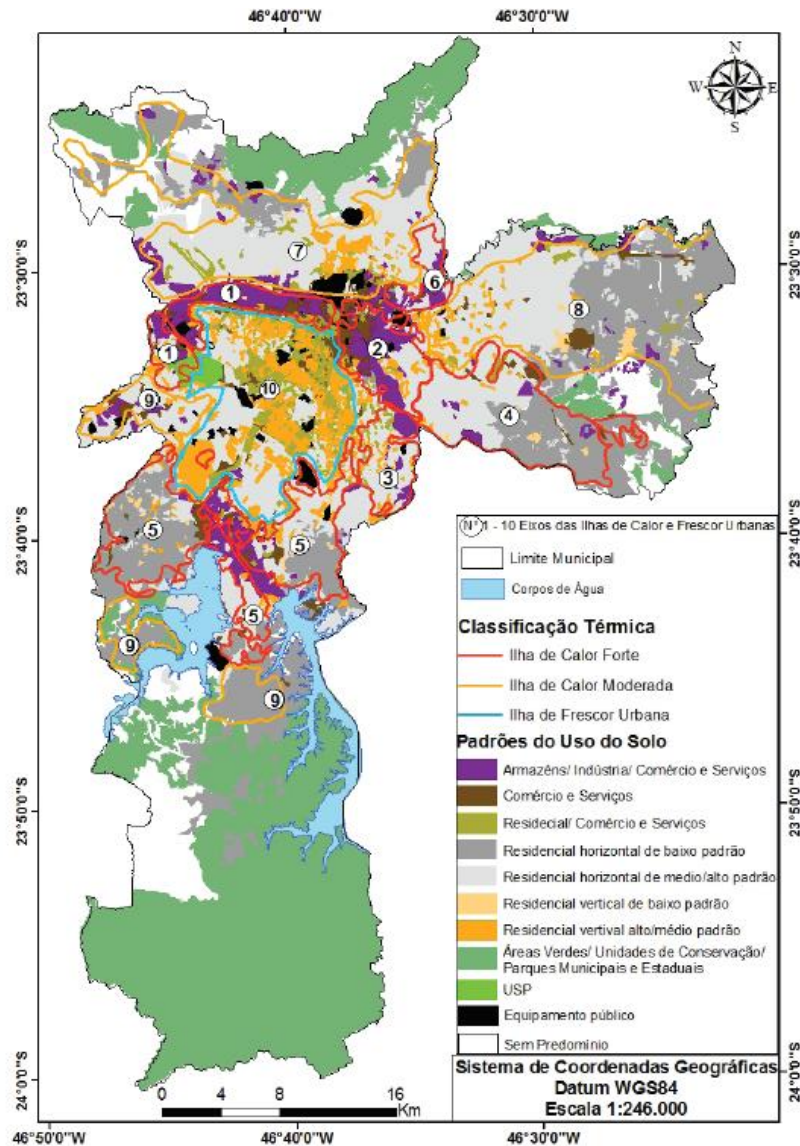
Os autores ressaltam a existência de relação entre ambas variáveis, embora esta não seja linear, dada a análise na escala de 1:246.000, e também, devido aos tipos de cobertura de superfície serem bastante heterogêneos. Apesar disso, observaram que, nos locais de uso predominante de armazéns, indústrias e comércios, além do habitacional sem vegetação, estão diretamente relacionadas as ilhas de calor forte.

Em suas considerações finais, Barros & Lombardo (2016) concluem que:

“A presença baixa ou a total ausência de vegetação apresentou-se como a principal causa da distribuição espacial e da intensidade da ilha de calor urbana. Quanto ao uso do solo, a variável que estabeleceu melhor relação espacial com o fenômeno foi o de armazéns/indústria, comércio e serviços, ou seja, a abundância de asfalto, concreto e telhados de zinco, amianto e alumínio desses ambientes ensejam maior propagação e armazenamento de calor, o que aumenta a diferença de temperatura da superfície em mais de 8°C com relação aos ambientes rurais”

(Barros & Lombardo, 2016, p. 175).

Figura 6 - Mapa do uso do solo e classificação termal do município de São Paulo.



Fonte: Barros & Lombardo, 2016, p.173

Diante dos quadros descritos em seu estudo, Barros & Lombardo (2016) apontam a importância da preservação e criação de áreas de parque e unidades de conservação, pois isto contribui diretamente para amenizar as temperaturas da superfície. Além disso, os autores ressaltam a importância da expansão do arbóreo urbano e das áreas verdes em geral, pois, mesmo quando em meio a condensadas áreas urbanas, os distritos com altos índices de biomassa vegetal apresentam características de ilhas de frescor.

A Rede Nossa São Paulo, cuja secretaria-executiva está formalizada na figura jurídica do Instituto São Paulo Sustentável (ISPS), associação sem fins lucrativos, recebeu a qualificação de OSCIP (Organização da Sociedade Civil de Interesse Público) e divulgou o

relatório Mapa da Desigualdade 2016, ano-base 2014, onde mostra o total de metros quadrados de área verde por habitante do município de São Paulo (figura 8), considerando a fórmula: número total em m² de áreas verdes, dividido pela população total, tendo como referência de meta o mínimo recomendado de área verde por habitante (mínimo de 12 m² de área verde por habitante, segundo a OMS - Organização Mundial da Saúde). Fontes do indicador: IBGE/SVMA.

Figura 7 - Total de metros quadrados de área verde públicas por habitante.

SUBPREFEITURA	INDICADOR
Parelheiros	341,4377425
Jaçanã/Tremembé	88,57954216
Perus	60,03333211
Freguesia do Ó/ Brasilândia	18,53688903
Casa Verde/ Cachoeirinha	15,1813229
Penha	15,09960593
Santana/Tucuruvi	15,06517312
Itaquera	12,8386009
Pirituba	12,63209228
Ipiranga	10,69884108
Capela do Socorro	8,450961827
M'Boi Mirim	6,944468767
Vila Mariana	6,795100292
Pinheiros	6,306805796
Butantã	5,407803875
Cidade Tiradentes	4,891433992
Lapa	4,70981616
Jabaquara	4,686902724
Ermelino Matarazzo	4,17287476
Aricanduva/ Formosa/Carrão	4,125583385
Vila Prudente	3,302756151
São Mateus	3,127827176
Vila Maria/Vila Guilherme	3,032354417
São Miguel	2,937467409
Sé	2,425383583
Moóca	2,369162345
Santo Amaro	2,267420846
Guaianases	1,329199993
Cidade Ademar	0,772754317

Disponível em: <<https://www.nossasaopaulo.org.br/arqs/mapa-da-desigualdade-completo-2016.pdf>>. Acesso em: 31 de mar. 2018.

1.3. Legislação

Para melhor compreendermos a motivação da elaboração e inclusão do instrumento Quota Ambiental (QA) no Marco Regulatório do município de São Paulo, faz-se necessário não só destacarmos os principais problemas ambientais, os quais a cidade enfrenta e pretende mitigar com a aplicação do instrumento, mas também os regramentos e diretrizes gerais de uma política de desenvolvimento urbano mais sustentável, previstos desde a Constituição de 88.

Sendo assim, por meio de um breve histórico de regramentos, apresentado na forma cronológica, abordaremos a Lei 10.257/01 - Estatuto da Cidade, que regulamentou artigos da Constituição Federal de 1988 sobre política urbana, tendo como objetivo orientar o processo de crescimento das áreas urbanas.

Em seguida, abordaremos a Política de Mudança do Clima no município de São Paulo, Lei 14.933/09, importante compromisso com o desenvolvimento sustentável firmado pelo município de São Paulo.

Na sequência, abordaremos o Marco Regulatório do município de São Paulo, importante instrumento de regulação, orientação do desenvolvimento e crescimento do município, composto pelo Plano Diretor Estratégico (PDE), Lei 16.050/14 e pela Lei de Uso e Ocupação do Solo (LUOS) 16.402/16, que traz, no corpo de seu documento, numa atitude pioneira no Brasil, o objeto principal do nosso estudo, o instrumento Quota Ambiental (QA).

Por fim, abordaremos o Decreto Municipal 57.565/2016, criado para regulamentar procedimentos para a aplicação da QA.

1.3.1. Constituição Federal de 1988 e a Lei 10.257/2001 - Estatuto da Cidade.

A Lei Nº 10.257 de 10 de julho de 2001 – Estatuto da Cidade – regulamenta os artigos 182 e 183 da Constituição Federal de 1988, capítulo relativo à Política Urbana, que estabelece diretrizes gerais da política urbana e dá outras providências.

O Estatuto da Cidade, artigo 2º, estabelece que a política urbana tem por objetivo ordenar o pleno desenvolvimento das funções sociais da cidade e da propriedade urbana, mediante as seguintes diretrizes gerais:

“I – garantia do direito a cidades sustentáveis, entendido como o direito à terra urbana, à moradia, ao saneamento ambiental, à infraestrutura urbana, ao transporte e aos serviços públicos, ao trabalho e ao lazer, para as presentes e futuras gerações”;

“II – gestão democrática por meio da participação da população e de associações representativas dos vários segmentos da comunidade na formulação, execução e acompanhamento de planos, programas e projetos de desenvolvimento urbano”;

[...]

“IV – planejamento do desenvolvimento das cidades, da distribuição espacial da população e das atividades econômicas do município e do território sob sua área de influência, de modo a evitar e corrigir as distorções do crescimento urbano e seus efeitos negativos sobre o meio ambiente;”

(BRASIL, 2001 - Estatuto da Cidade - Art. 2º, § 1º, § 2º e § 4º).

Segundo Fiorillo (2006), “[...] o Estatuto da Cidade, ao ter como objetivo ordenar o pleno desenvolvimento das funções sociais da cidade e da propriedade urbana, mediante algumas diretrizes gerais, criou a garantia do direito a cidades sustentáveis”.

Souza (2011) entende que o Estatuto da Cidade trouxe implicações significativas para as sociedades modernas calcadas no modelo industrial predatório. Para o autor, a importância de discutir, de forma geral, os benefícios desta lei para o meio ambiente urbano é essencial, antes de adentrar-se em qualquer estudo social e urbanístico.

Para que as diretrizes do Estatuto da Cidade possam ser colocadas em prática, o mesmo dispõe sobre uma série de Instrumentos de Política Urbana, como planejamentos e planos nacionais, estaduais e municipais, plano diretor, plano plurianual, diretrizes orçamentárias e orçamento anual, planos de desenvolvimento econômico e social, dentre outros.

O planejamento urbano é uma ferramenta reguladora e organizadora do espaço urbano e, por conseguinte, tanto o Plano Diretor Estratégico (PDE) do município quanto a Lei de Uso do Solo (LUOS) apresentam-se como instrumentos legais a disciplinar áreas de expansão urbana.

Nesse cenário, o Plano Diretor surge como algo fundamental, servindo de base para todo e qualquer processo de planejamento urbano, constituindo um plano de ação para governos municipais. Um aspecto importante a ser levado em consideração é que o planejamento municipal (plano plurianual, diretrizes orçamentárias e o orçamento anual) deve incorporar as diretrizes e prioridades contidas no Plano Diretor (BRASIL, 2001, art. 40, § 1º). Além disso, a elaboração dos Planos Diretores deve ser feita com a participação da população e dos diversos segmentos da sociedade, fortalecendo a Democracia Participativa.

“Art. 40. O plano diretor, aprovado por lei municipal, é o instrumento básico da política de desenvolvimento e expansão urbana”.

[...]

“§ 4o No processo de elaboração do plano diretor e na fiscalização de sua implementação, os Poderes Legislativo e Executivo municipais garantirão:”

“I – a promoção de audiências públicas e debates com a participação da população e de associações representativas dos vários segmentos da comunidade;”

“II – a publicidade quanto aos documentos e informações produzidos;”

“III – o acesso de qualquer interessado aos documentos e informações produzidos.”

(BRASIL, 2001 - Estatuto da Cidade - Art. 40º, § 4.º, incisos I, II e III.)

1.3.2. Lei nº 14.933/09 - Política de Mudança do Clima no Município de São Paulo.

São Paulo é pioneira na elaboração de uma política municipal de combate às mudanças climáticas. Em 05 de junho de 2009, após um ano e meio de discussões, elaboração e colaboração de institutos como ICLEI e FGV, além de profissionais especializados, sociedade civil e todas as instâncias do governo municipal, foi instituída a Lei n.º 14.933/09, Política Municipal de Mudança do Clima no Município de São Paulo.

Esta lei estabelece como meta a redução de 30% das emissões de gases do efeito estufa, nos quatro anos seguintes, apontando estratégias nas diversas áreas de atuação da Prefeitura. Também propôs a redução progressiva do uso de combustíveis fósseis, adotando meta progressiva de redução de 10% ao ano, com o uso de combustível renovável não fóssil pelos ônibus do sistema de transporte público.

Na área da construção, a Lei n.º 14.933/09 aponta que novas construções deverão obedecer a critérios de eficiência energética, sustentabilidade ambiental e eficiência de materiais. No caso das construções existentes, quando submetidas a reforma e/ou ampliação, deverão também obedecer a esses critérios. A Lei define ainda que obras e serviços de engenharia contratados pelo município deverão comprovar, obrigatoriamente, o uso de produtos e subprodutos de madeira de origem exótica ou, quando madeira nativa, tenha origem legal. As licitações da Prefeitura devem incorporar, deste modo, critérios de sustentabilidade, como seguem:

Seção V

Construção

“Art. 14. As edificações novas a serem construídas no Município deverão obedecer a critérios de eficiência energética, sustentabilidade ambiental,

qualidade e eficiência de materiais, conforme definição em regulamentos específicos”.

“Art. 15. As construções existentes, quando submetidas a projetos de reforma e ampliação, deverão obedecer a critérios de eficiência energética, arquitetura sustentável e sustentabilidade de materiais, conforme definições em regulamentos específicos”.

“Art. 16. O Poder Público Municipal deverá introduzir os conceitos de eficiência energética e ampliação de áreas verdes nas edificações de habitação popular por ele desenvolvidas.”

(SAO PAULO, 2009 - Lei nº 14.933/2009. Seção V, Artigos 14, 15 e 16).

De acordo com a Política de Mudança do Clima no Município de São Paulo, o Poder Executivo definirá fatores de redução de Outorga Onerosa de Potencial Construtivo Adicional para empreendimentos que adotem tecnologias e procedimentos construtivos sustentáveis, considerando, entre outros:

- I. o uso de energias renováveis, eficiência energética e cogeração de energia;
- II. a utilização de equipamentos, tecnologias ou medidas que resultem redução significativa das emissões de gases de efeito estufa ou ampliem a capacidade de sua absorção ou armazenamento;
- III. o uso racional e o reuso da água;
- IV. a utilização de materiais de construção sustentáveis.

1.3.3. Marco Regulatório: Lei n.º 16050/14 - Plano Diretor Estratégico do município de São Paulo e Lei n.º 16402/16 - Uso e Ocupação do Solo- São Paulo/SP.

Neste contexto de obrigações e compromissos assumidos, quanto às questões ambientais por meio de Leis instituídas, o Plano Diretor Estratégico do Município de São Paulo (PDE 2014), Lei n.º 16.050, de 31 de julho de 2014, é uma lei municipal que orienta o desenvolvimento e o crescimento da cidade até o ano de 2030. É reconhecido como a ferramenta de planejamento urbano mais importante na perspectiva de promover a sustentabilidade ambiental.

A Lei de Uso e Ocupação do Solo (LUOS 2016), Lei n.º 16.402, de 22 de março de 2016, define as normas gerais para o desenvolvimento da cidade. Nela, se encontram reunidos os princípios e orientações para a utilização e ocupação do espaço urbano, com o objetivo maior de garantir o desenvolvimento da cidade de forma equilibrada e sustentável.

A LUOS 2016 criou o instrumento Quota Ambiental (QA) assunto principal deste estudo. Trata-se de um conjunto de regras de ocupação que faz com que cada lote na cidade contribua com a melhoria da qualidade ambiental, sendo que tais regras passam a incidir quando se pretender uma nova edificação ou a reforma de um edifício existente:

“Art. 74. A quota ambiental (QA) corresponde a um conjunto de regras de ocupação dos lotes objetivando qualificá-los ambientalmente, tendo como referência uma medida da eficácia ambiental para cada lote, expressa por um índice que agrega os indicadores Cobertura Vegetal (V) e Drenagem (D).”
(SÃO PAULO, 2016 - Lei n.º 16.402 de 22 de março de 2016, Art. 74).

1.3.4. Decreto Municipal n.º 57.565, de 27 de dezembro de 2016.

O Decreto Municipal n.º 57.565, de 27 de dezembro de 2016, é o instrumento legal que regulamenta procedimentos para a aplicação da Quota Ambiental (QA), nos termos da Lei n.º 16.402, de 22 de março de 2016, instituindo um novo parâmetro urbanístico de uso e ocupação do solo. O objetivo do instrumento é potencializar a contribuição dos lotes para a qualidade ambiental urbana, mais especificamente para as condições urbanas de drenagem de águas de chuva e de microclima:

“Art. 2º Aplicam-se as disposições relativas à Quota Ambiental, bem como a previsão de instalações de preservação de controle de escoamento superficial e para aproveitamento das águas pluviais, em lotes com área superior a 500m² (quinhentos metros quadrados), aos pedidos de aprovação para:
I – construção de edificação nova; ou
II – reforma de edificação existente com acréscimo de área superior a 20% (vinte por cento) da área construída”.
(SÃO PAULO, 2016 - Decreto Municipal 57.567/16, Art. 2, §I e II).

1.4. Quota Ambiental

1.4.1. Conceitos e princípios

Com o objetivo de estabelecer o equilíbrio entre as áreas públicas e privadas e o seu adequado aproveitamento urbanístico, a nova Lei de Uso e Ocupação do Solo (LUOS) do município de São Paulo, Lei n.º 16.402/2016, estabeleceu diversos parâmetros de uso e ocupação do solo que tem os seus valores definidos de acordo com a zona em que o lote está localizado, bem como com o tamanho do mesmo.

Dentre os parâmetros estabelecidos estão conceitos já amplamente utilizados na regulação da ocupação de solo, tais como o coeficiente de aproveitamento (CA), taxa de ocupação (TO), taxa de permeabilidade (TP), além de parâmetros qualificadores da ocupação, que incluem os conceitos de fruição pública, fachada ativa, limite de vedação do lote, entre outros.

A LUOS (2016), no entanto, apresenta o incremento de um novo instrumento urbanístico-ambiental, denominado Quota Ambiental, que deverá ser atendido durante o licenciamento urbanístico de novas construções e reformas. O instrumento corresponde a um conjunto de regras de ocupação dos lotes que tem como objetivo qualifica-los ambientalmente, com ênfase, principalmente, nos aspectos de drenagem urbana e cobertura vegetal.

Sendo assim, a implementação do instrumento deverá contribuir para a atenuação das alterações microclimáticas, a melhoria de drenagem e a proteção da biodiversidade urbana do município de São Paulo, tendo como referência uma medida da eficácia ambiental para cada lote, expressa por um índice que agrega indicadores de Cobertura Vegetal e de Drenagem.

1.4.2. Objetivos

Até a instituição da nova LUOS (2016), a questão da drenagem era contemplada através da exigência de atendimento à taxa de permeabilidade, em média 20% da área total do lote, definida como: a relação entre a área permeável, que permite a infiltração da água no solo, livre de qualquer edificação ou pavimentação não drenante e a área do lote. Trata-se de um regramento convencionalmente exigido pela maioria dos municípios brasileiros, porém que não avalia, qualitativamente, as áreas drenantes e vegetadas do terreno.

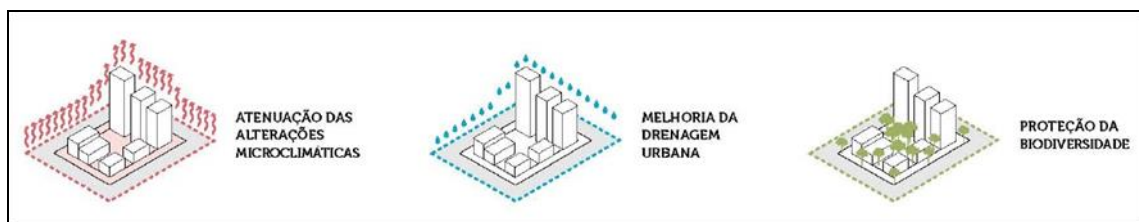
Com a LUOS (2016), além da manutenção quanto ao atendimento à taxa de permeabilidade, os projetos terão, também, que atender a Quota Ambiental, baseando-se em um cálculo que pondera as áreas vegetadas e drenantes do projeto, de acordo com o seu potencial de contribuição para o microclima e para a infiltração de águas pluviais.

A base de concepção do instrumento define o que se entende como qualificação ambiental e a resolução dos problemas ambientais que assolam a região metropolitana do município de São Paulo, conforme já abordado: enchentes, elevadas temperaturas decorrentes da falta de cobertura vegetal, e que acabam por gerar os chamados fenômenos de “ilhas de

calor”, desigualdades de cobertura vegetal nas diversas zonas urbanísticas do município, padrões pouco sustentáveis de urbanização, entre outros.

A reversão desse quadro perpassa por um conjunto de ações a ser adotadas de forma sistêmica e integrada, e que englobam, dentre outros, a necessidade da regulação do uso do solo. Dessa forma, os parâmetros de implementação da Quota Ambiental seguem três objetivos principais: a melhoria da drenagem, do microclima e da qualidade ecossistêmica.

Figura 8 – Principais objetivos da Quota Ambiental.



Fonte: QUOTA AMBIENTAL. Disponível em: <<http://gestaourbana.prefeitura.sp.gov.br>>. Acesso em: mar. 2018.

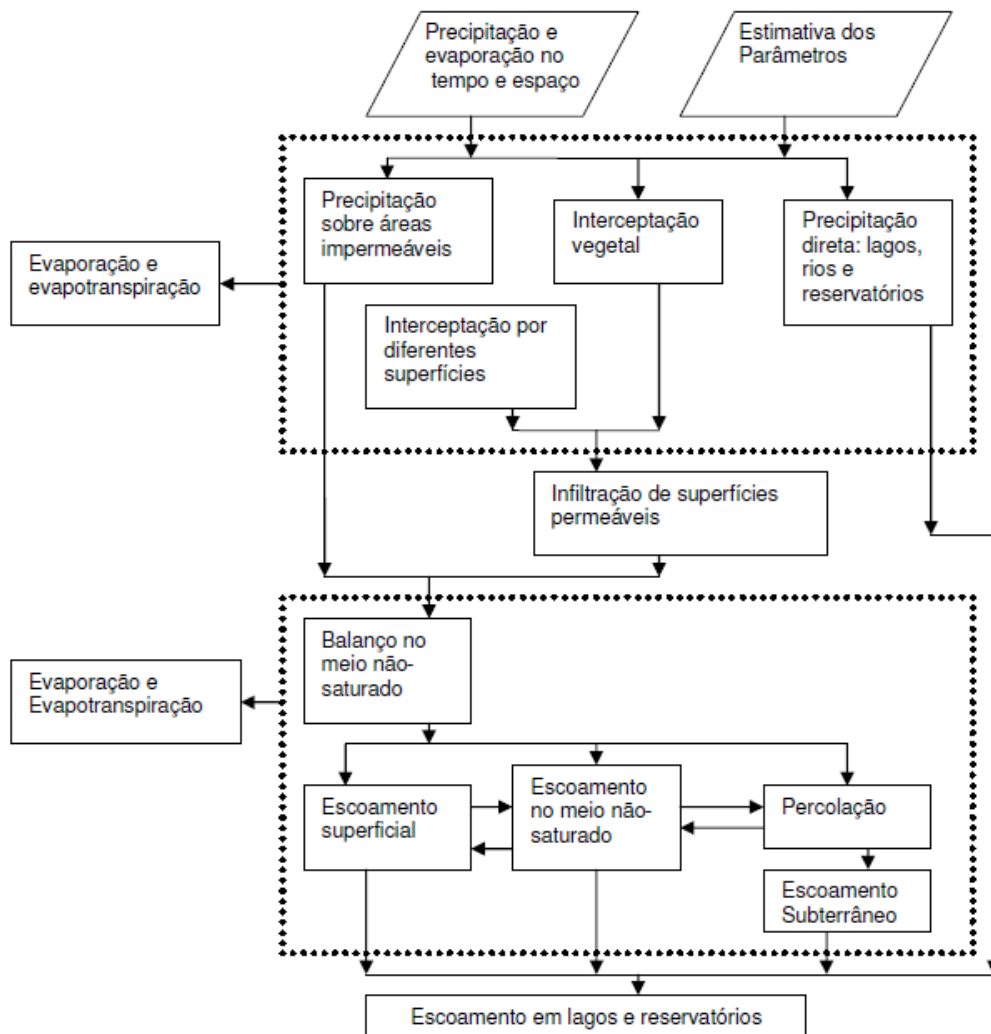
A premissa da melhoria da drenagem é retardar e reduzir ao máximo a quantidade de águas de chuvas incidentes sobre o lote, as quais são direcionadas às redes de macrodrenagem e, portanto, quanto mais permeáveis ou contidas internamente nos lotes, menos estas exigiriam das infraestruturas públicas.

A permeabilidade do terreno é de fundamental importância na reposição da água no lençol freático, propiciando equilíbrio ambiental em contrapartida à constante interferência das construções no seu rebaixamento.

As enchentes urbanas têm sua principal causa na incapacidade das cidades em reter as águas de chuva, devido a impermeabilização generalizada de sua superfície que favorece o lançamento dessas águas, em enormes e crescentes volumes, e em tempos progressivamente reduzidos, sobre um sistema de drenagem que não lhes consegue dar a devida vazão (Figura 9). O excesso de córregos canalizados e o intenso assoreamento por sedimentos, lixo e entulho que atinge todo o sistema de drenagem urbana só fazem agravar o problema.

Quanto às premissas de melhoria do microclima e da qualidade ecossistêmica, entende-se que estas se combinam, e compartilham como objetivo o aumento e a manutenção da vegetação no espaço urbano, gerando aumento da umidade, captura de CO₂, controle de temperatura e proteção da radiação solar. O aumento da biodiversidade propicia a reconstituição de habitats nativos, conectividade ecológica e contribui para aspectos estéticos e de bem-estar.

Figura 9 - Fluxograma dos modelos hidrológicos precipitação-vazão



Fonte: TUCCI, 1998, p.669

Tais princípios têm como objetivo obrigar os empreendimentos a ter um percentual mínimo do terreno com cobertura vegetal, criando um conjunto de regras de ocupação (que variam de uma região para outra) que fazem com que cada lote na cidade contribua com a melhoria da qualidade ambiental, reduzindo o efeito “ilhas de calor”.

No Parque Trianon, em São Paulo: [...] a diferença média entre as temperaturas do ar nas áreas verdes arborizadas e as ruas adjacentes é de 1,5°C. Já o sombreamento pelas árvores de copa densa (LAI=10) mostrou diferenças médias de 23°C nas temperaturas superficiais do solo, embaixo da copa (SHINZATO, 2009, p.6).

1.4.3. Parâmetros de aplicação

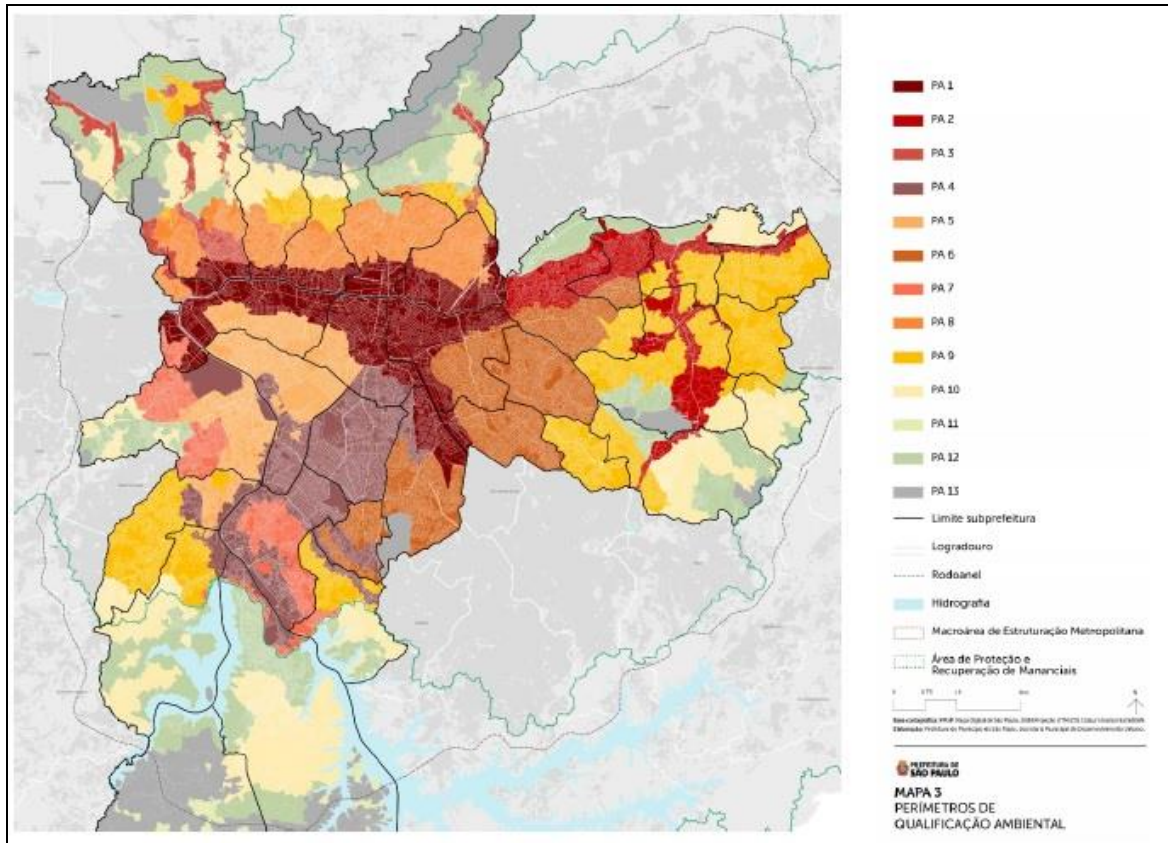
Os parâmetros de aplicação do instrumento da Quota Ambiental estão definidos entre os artigos 74 e 81 da LUOS (2016), e deverão respeitar os seguintes princípios:

- O território do Município de São Paulo fica dividido em Perímetros de Qualificação Ambiental (PA) que expressam a situação ambiental e o potencial de transformação de cada perímetro (Mapa 3 da LUOS 2016);
- Todos os lotes devem atender a taxa de permeabilidade conforme estabelecido no Quadro 3A da LUOS (2016);
- Lotes com área superior a 500 m² devem atender a pontuação mínima da Quota Ambiental, conforme estabelecido no Quadro 3A da LUOS (2016);
- Processos de licenciamento de empreendimentos novos ou de reformas com alteração de área construída superior a 20% devem atender a pontuação mínima da Quota Ambiental, conforme estabelecido no Quadro 3A e no Mapa 3 da LUOS (2016);
- A pontuação mínima varia conforme o Perímetro de Qualificação Ambiental e o tamanho do lote;
- A pontuação mínima pode ser atendida por meio de diversas soluções construtivas e paisagísticas. Cada solução tem uma determinada pontuação conforme estabelecido no Quadro 3B da LUOS (2016);
- A pontuação mínima obrigatória deve ser atingida com soluções que beneficiem tanto a vegetação quanto a drenagem;

A aplicação do instrumento segue a seguinte metodologia:

- a. Enquadramento do lote em um Perímetro de Qualificação Ambiental (PA), por meio do Mapa 3 da LUOS (2016), representado abaixo pela Figura 10.

Figura 10 - Perímetros de Qualificação Ambiental.



Fonte: QUOTA AMBIENTAL. Disponível em: <<http://gestaourbana.prefeitura.sp.gov.br>>. Acesso em: mar. 2018.

- b. Identificação no Quadro 3A, da LUOS (2016), representado abaixo pela Figura 11, dos seguintes dados referentes ao lote:

- Taxa de Permeabilidade;
- Pontuação QA mínima a ser atingida;
- Fatores alfa (α) e beta (β).

Figura 11 - Quadro 3A da LUOS (2016): Quota Ambiental: pontuação mínima, taxa de permeabilidade e fatores por perímetros de qualificação ambiental.

Quadro 3A – Quota Ambiental: Pontuação mínima, Taxa de Permeabilidade Mínima e fatores por perímetros de qualificação ambiental									
Perímetro de Qualificação Ambiental	TAXA DE PERMEABILIDADE (a) (b)		PONTUAÇÃO QA MÍNIMO					FATORES	
	Lote ≤ 500m ²	Lote > 500m ²	Lote > 500 e ≤ 1000m ²	Lote > 1000 e ≤ 2500m ²	Lote > 2500 e ≤ 5000m ²	Lote > 5000 e ≤ 10000m ²	Lote > 10000m ²	Cobertura Vegetal (alfa)	Drenagem (beta)
PA 1	0,15	0,25	0,45	0,60	0,70	0,80	1,00	0,5	0,5
PA 2	0,15	0,25	0,40	0,52	0,64	0,70	0,86	0,5	0,5
PA 3	0,15	0,25	0,37	0,48	0,60	0,65	0,78	0,5	0,5
PA 4	0,15	0,25	0,37	0,48	0,60	0,65	0,78	0,5	0,5
PA 5	0,15	0,25	0,29	0,37	0,46	0,50	0,57	0,4	0,6
PA 6	0,15	0,20	0,34	0,44	0,55	0,60	0,71	0,5	0,5
PA 7	0,15	0,20	0,31	0,41	0,51	0,55	0,64	0,3	0,7
PA 8	0,15	0,20	0,37	0,48	0,60	0,65	0,78	0,5	0,5
PA 9	0,10	0,15	0,37	0,48	0,60	0,65	0,78	0,5	0,5
PA 10	0,20	0,25	0,23	0,30	0,37	0,40	0,42	0,6	0,4
PA 11	0,20	0,30	0,26	0,34	0,42	0,45	0,49	0,6	0,4
PA 12	0,20	0,30	0,26	0,34	0,42	0,45	0,49	0,5	0,5
PA 13 (c)	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA

Notas:

NA = Não se aplica

a. Nos lotes inseridos em ZEPAM, ZPDSr, ZPDS, ZCOR, ZPR e ZER deverão ser aplicadas as seguintes taxas de permeabilidade mínima: 0,90, 0,70, 0,50, 0,30, 0,30 e 0,30, respectivamente, independente do tamanho do lote;

b. Quando a somatória da taxa de permeabilidade do Quadro 3A com a taxa de ocupação do Quadro 3 for superior à 1,00 (um inteiro), a taxa de permeabilidade deverá ser respeitada e a taxa de ocupação reduzida proporcionalmente;

c. O PA 13 corresponde às Macroáreas de Contenção Urbana e Uso Sustentável e de Preservação dos Ecossistemas Naturais, nas quais não se aplicam as exigências da Quota Ambiental.

Fonte: QUOTA AMBIENTAL. Disponível em: <<http://gestaourbana.prefeitura.sp.gov.br>>. Acesso em: mar. 2018.

c. Cálculo da pontuação QA do lote utilizando o Quadro 3B (Figura 12)

- **Item I:** preenchimento das informações referentes às características do lote, incluindo a área do mesmo e os dados obtidos no Mapa 3 e no Quadro 3A da LUOS (2016).

Figura 12 - Quadro 3B da LUOS (2016) - Composição da pontuação da Quota Ambiental.

Quadro 3B – Composição da pontuação da Quota Ambiental	
ITEM I. CARACTERÍSTICAS DO LOTE	
Área total do lote - A (m ²)	inserir área
Perímetro de Qualificação Ambiental	ver mapa 3
Taxa de Permeabilidade - TP	ver quadro 3A
Fator alfa α	ver quadro 3A
Fator beta β	ver quadro 3A
QA mínimo obrigatório	ver quadro 3A

Fonte: QUOTA AMBIENTAL. Disponível em: <<http://gestaourbana.prefeitura.sp.gov.br>>. Acesso em: mar. 2018.

- **Itens II e III:** preenchimento dos dados referentes às soluções construtivas e paisagísticas propostas para o atendimento da Quota Ambiental (Figura 13).

Figura 13 - Dados referentes às soluções construtivas e paisagísticas propostas para o atendimento da Quota Ambiental.

ITEM II. COBERTURA VEGETAL					
SOLUÇÕES CONSTRUTIVAS E PAISAGÍSTICAS	PROJETO (1)	UNID.	FATOR FV (2)	TCA (5)	PONTUAÇÃO ATINGIDA (3)
A. Áreas ajardinadas					
A1. Área ajardinada sobre solo natural	medida do projeto	(m ²)	0,25	n/a	cálculo conforme (I)
A2. Área ajardinada sobre laje com espessura de solo maior que 40 cm	medida do projeto	(m ²)	0,20	n/a	cálculo conforme (I)
A3. Pavimento semi-permeável com vegetação sobre solo natural	medida do projeto	(m ²)	0,10	n/a	cálculo conforme (I)
B. Vegetação					
B1. Indivíduo arbóreo a ser plantado de porte pequeno (4)	medida do projeto	(unidade)	15	TCA	cálculo conforme (L.I)
B2. Indivíduo arbóreo a ser plantado de porte médio (4)	medida do projeto	(unidade)	35	TCA	cálculo conforme (L.I)
B3. Indivíduo arbóreo a ser plantado de porte grande (4)	medida do projeto	(unidade)	80	TCA	cálculo conforme (L.I)
B4. Palmeira a ser plantada (4)	medida do projeto	(unidade)	20	TCA	cálculo conforme (L.I)
B5. Indivíduo arbóreo existente com DAP entre 20 e 30 cm (7)	medida do projeto	(unidade)	80	n/a	cálculo conforme (I)
B6. Indivíduo arbóreo existente com DAP entre 30 e 40 cm (7)	medida do projeto	(unidade)	180	n/a	cálculo conforme (I)
B7. Indivíduo arbóreo existente com DAP maior que 40 cm (7)	medida do projeto	(unidade)	400	n/a	cálculo conforme (I)
B8. Palmeira existente (7)	medida do projeto	(unidade)	90	n/a	cálculo conforme (I)
B9. Maciço arbóreo existente (7)	medida do projeto	(m ²)	17	n/a	cálculo conforme (I)
C. Cobertura verde					
C1. Cob. Verde com espessura de substrato superior a 40 cm	medida do projeto	(m ²)	0,20	n/a	cálculo conforme (I)
C2. Cob. Verde com espessura de substrato inferior ou igual a 40 cm	medida do projeto	(m ²)	0,15	n/a	cálculo conforme (I)
D. Fachada / muro verde					
D1. Porção de fachada / muro verde	medida do projeto	(m ²)	0,10	n/a	cálculo conforme (I)
D2. Jardim Vertical	medida do projeto	(m ²)	0,15	n/a	cálculo conforme (I)
V PARCIAL					cálculo conforme (II)
V FINAL					cálculo conforme (III)
ITEM III. DRENAGEM					
SOLUÇÕES CONSTRUTIVAS E PAISAGÍSTICAS	PROJETO (1)	UNID.	FATOR FD (8)	PONTUAÇÃO ATINGIDA (9)	
A1*. Área ajardinada sobre solo	medida do projeto	(m ²)	0,22	cálculo conforme (IV)	
A2*. Área ajardinada sobre laje com espessura de solo maior que 40 cm	medida do projeto	(m ²)	0,26	cálculo conforme (IV)	
A3*. Pavimento semi-permeável com vegetação sobre solo natural	medida do projeto	(m ²)	0,60	cálculo conforme (IV)	
C1*. Cob. Verde com espessura de substrato superior a 40 cm	medida do projeto	(m ²)	0,26	cálculo conforme (IV)	
C2*. Cob. Verde com espessura de substrato inferior ou igual a 40 cm	medida do projeto	(m ²)	0,31	cálculo conforme (IV)	
E. Pavimento poroso (10)	medida do projeto	(m ²)	0,1	cálculo conforme (IV)	
F. Pavimento semi-permeável sem vegetação	medida do projeto	(m ²)	0,78	cálculo conforme (IV)	
G. Superfícies com pavimentos não permeáveis (11)	medida do projeto	(m ²)	0,82	cálculo conforme (IV)	
D PARCIAL (12)					cálculo conforme (V)
Volume de reservação mínima obrigatório para controle de escoamento superficial	medida do projeto	(ℓ)	n/a	n/a	
H. Volume de reservação proposto para controle de escoamento superficial	medida do projeto	(ℓ)	n/a	n/a	
D FINAL					cálculo conforme (VII)

Fonte: QUOTA AMBIENTAL. Disponível em: <<http://gestaourbana.prefeitura.sp.gov.br>>. Acesso em: mar. 2018.

O preenchimento dos Itens II e III do Quadro 3B deverá seguir as Notas Explicativas e de Cálculo, em anexo ao Quadro (Figura 14).

Figura 14 - Notas explicativas de cálculo - Anexo do Quadro 3B da LUOS (2016).

<p>Notas explicativas:</p> <p>* mesmos valores do item II;</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. P: Projeto proposto, conforme unidade indicada; 2. FV: Fator de eficácia ambiental do indicador cobertura vegetal, quanto maior valor mais eficaz; 3. Pontuação de cada solução construtiva ou paisagística na composição do indicador cobertura vegetal obtida pela equação na nota de cálculo I abaixo; 4. Classificação do porte conforme definição do Quadro 1 da presente lei; 5. Indivíduos arbóreos ou palmeiras a serem plantados, oriundos de Termo de Compromisso Ambiental - TCA; 6. Os indivíduos arbóreos existentes com DAP menor do que o constante dos itens B5 a B8 deverão ser computados como indivíduos arbóreos a serem plantados, conforme itens B1 a B4; 7. A vegetação integrante de maciço arbóreo, definido conforme Quadro 1 da presente lei, não poderá ser computada individualmente como palmeira ou indivíduo arbóreo existente ou a ser plantado; 8. FD: Fator de eficácia ambiental do indicador drenagem, corresponde ao coeficiente de escoamento superficial, quanto menor o valor mais eficaz; 9. Pontuação de cada mecanismo na composição do indicador drenagem obtida pela equação na nota de cálculo IV abaixo; 10. Ver definição do Quadro 1 da presente lei; 11. Superfícies com pavimentos não permeáveis do lote corresponde à área total do lote subtraída a soma das áreas dos itens A1, A2, A3, C1, C2, E e F; 12. A somatória das áreas de projeto listadas no item III deve ser igual à área total do lote. 	<p>Notas de cálculo:</p> <p>I. Pontuação atingida = $P \times FV / A$ Sendo: P: Projeto proposto, conforme unidade indicada; FV: Fator de eficácia ambiental do indicador cobertura vegetal; A: Área do lote, em metros quadrados.</p> <p>II. Em caso de TCA: Pontuação atingida = $P \times FV - (TCA \times FV \times 0,5) / A$ Sendo: P: Projeto proposto, conforme unidade indicada; FV: Fator de eficácia ambiental do indicador cobertura vegetal; TCA: número de indivíduos oriundos de Termo de Compromisso Ambiental - TCA; A: Área do lote, em metros quadrados.</p> <p>III. V PARCIAL = somatória de (I) e (II)</p> <p>III. PONTUAÇÃO FINAL DO INDICADOR COBERTURA VEGETAL (V): $V \text{ FINAL} = V \text{ PARCIAL} / 0,38$ Sendo: V FINAL: pontuação final do indicador cobertura vegetal; V PARCIAL = somatória de (I); 0,38 = valor de referência do indicador cobertura vegetal.</p> <p>IV. Pontuação atingida = $P \times FD / A$ Sendo: P: Projeto proposto, conforme unidade indicada; FD: Fator de eficácia ambiental do indicador drenagem; A: Área do lote, em metros quadrados.</p> <p>V. D PARCIAL = somatória de (IV) Obs. D PARCIAL deve ser arredondado para 2 (duas) casas decimais depois da vírgula.</p>	<p>VI. Vol. min = $6,3 \times A$ Sendo: Vol. Min: Volume de reservação mínima obrigatório para controle do escoamento superficial, em litros; A: Área total do lote, em metros quadrados.</p> <p>VII. PONTUAÇÃO FINAL DO INDICADOR DRENAGEM (D), calculado conforme as variáveis a seguir: se $DP \leq 0,38$; então $D \text{ FINAL} = 1,0$ se $DP > 0,38$; então $D \text{ FINAL} = 1 - (0,0105 \times (VP / A) - DP + 0,38) / (0,38 - DP)$ Sendo: D FINAL: pontuação final do indicador drenagem; DP: D PARCIAL, calculado conforme nota de cálculo (V); VP: Volume de reservação para controle do escoamento superficial proposto, conforme item III H, em litros; A: Área do lote, em metros quadrados. Obs. O volume de VP não inclui o volume de reservação de aproveitamento de águas pluviais provenientes da cobertura.</p> <p>VIII. PONTUAÇÃO FINAL QUOTA AMBIENTAL: $QA = Va \times D\beta$ Sendo: QA: pontuação atingida da Quota Ambiental; V: pontuação final do indicador cobertura vegetal, conforme nota de cálculo (III); D: pontuação final do indicador drenagem, conforme nota de cálculo (VII); α: fator alfa, conforme quadro 3A; β: fator beta, conforme quadro 3A.</p>
---	---	--

Fonte: QUOTA AMBIENTAL. Disponível em: <<http://gestaourbana.prefeitura.sp.gov.br>>. Acesso em: mar. 2018.

A Prefeitura disponibiliza em seu sítio na internet, <http://gestaourbana.prefeitura.sp.gov.br>, planilha eletrônica para auxiliar os cálculos relativos a Quota Ambiental a partir do Quadro 3B.

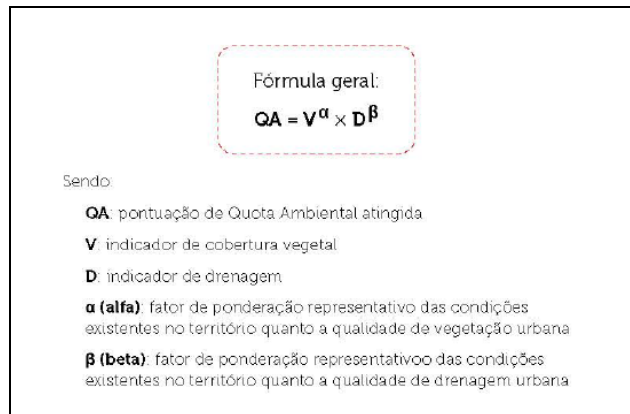
- **Item IV:** Verificação da pontuação final atingida.

ITEM IV. PONTUAÇÃO FINAL - QA

cálculo conforme (VIII)

Definidos os valores de Vegetação (V FINAL) e de Drenagem (D FINAL), a pontuação final da Quota Ambiental (QA) é obtida pela seguinte fórmula, onde o valor QA obtido deverá ser maior ou igual ao QA mínimo estabelecido no Quadro 3A.

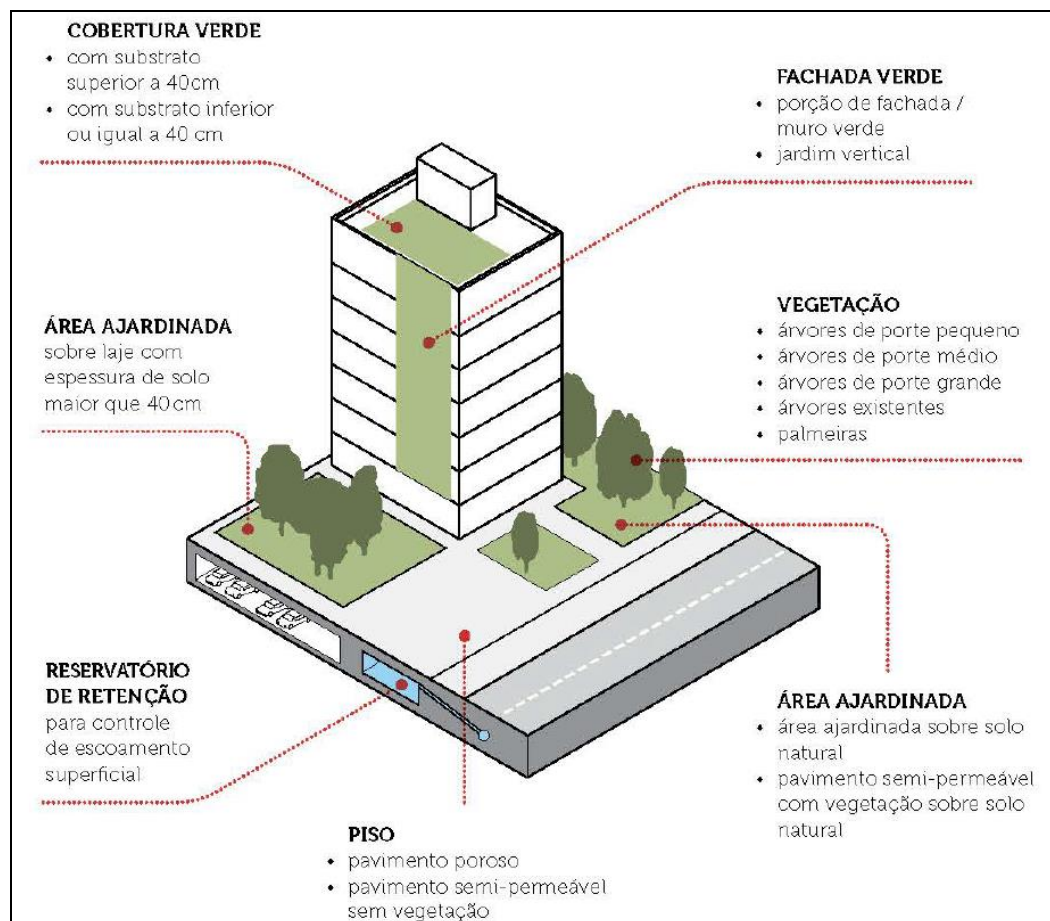
Figura 15 - Fórmula do cálculo da Quota Ambiental.



Fonte: QUOTA AMBIENTAL. Disponível em: <<http://gestaourbana.prefeitura.sp.gov.br>>. Acesso em: mar. 2018.

1.4.4. Soluções construtivas e paisagísticas da Construção Sustentável, pontuadas na QA.

Figura 16 - Cardápio de opções de soluções sustentáveis, consideradas no cálculo da QA.



Considerando a magnitude espacial do município de São Paulo e a ampla diferença dos bairros da cidade, a QA adotou uma diversidade de parâmetros, os quais permitem sua aplicação em situações urbanas distintas, funcionando como uma espécie de cardápio de opções (Figura 16) e que podem ser adotadas a critério do proprietário em virtude de seu atendimento.

Passam a ser considerados, no cálculo, coberturas vegetais em outros pavimentos, que não necessariamente no pavimento térreo, terraços descobertos, coberturas e, até mesmo, paredes vegetadas.

Para que se atinjam os parâmetros estabelecidos pela QA, podem ser utilizadas diferentes conformações de projeto, os quais acabam por utilizar mais de uma das técnicas estabelecidas. Fica a cargo do executor do projeto a escolha pelas técnicas a serem implementadas. O empreendedor, para atender à QA, poderá utilizar a mesma área permeável do lote, exigida por lei, visando favorecer à drenagem de águas pluviais, e qualifica-la através de cobertura vegetal e plantio de indivíduos arbóreos, especialmente, por meio do uso de espécies nativas, uma vez que, além destas espécies gerarem uma maior economia de água para irrigação, o uso de espécies exóticas pode prejudicar as espécies locais, trazendo prejuízos à biodiversidade.

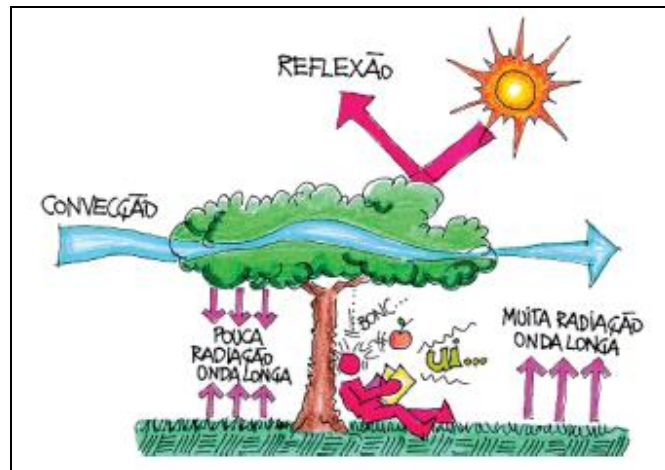
A seguir, abordaremos algumas destas soluções sustentáveis, provindas dos conceitos pertinentes à arquitetura bioclimática, as quais são consideradas no cálculo para atendimento da QA.

1.4.4.1. Área ajardinada sobre solo.

Uma área ajardinada sobre o solo contribui positivamente tanto para o fator vegetação quanto para o fator drenagem.

A radiação solar pode ser interceptada pelos elementos vegetais do local. Em locais arborizados, a vegetação pode interceptar entre 60% a 90% da radiação solar, causando uma redução substancial da temperatura de superfície do solo, conforme ilustrado abaixo (Figura 17).

Figura 17 - Vegetação e radiação solar.



Fonte: LAMBERTS et al., 2014, p.112

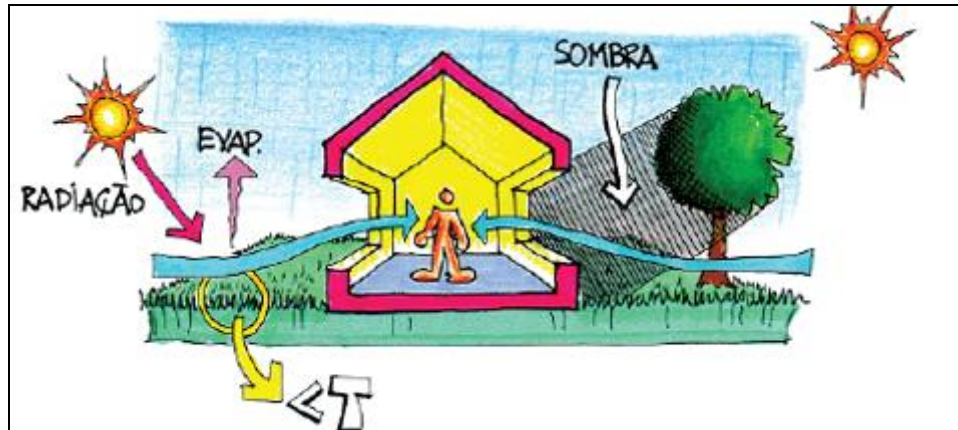
Além disso, a preservação de áreas de solo permeáveis no lote do empreendimento contribui de forma positiva para a melhoria das condições de drenagem, propiciando:

- Maior infiltração pelo solo e pelas folhas;
- Intercepção da água de chuva;
- Amortecimento ou menor vazão de escoamento;
- Diminuição dos processos erosivos;
- Redução dos riscos ambientais;
- Reposição do lençol freático.

É importante ressaltar que o item cobertura vegetal na QA deve considerar apenas as áreas descobertas, visto que, jardim, em áreas cobertas, não tem eficiência para drenagem de águas pluviais;

Observa-se ainda, conforme o esquema abaixo (Figura 18), que áreas gramadas ou arborizadas expostas ao sol consomem uma parte do calor recebido para realizar fotossíntese, e outra parte absorvida para evaporar água (evapotranspiração), criando-se, então, um microclima mais ameno que refresca os espaços interiores da edificação.

Figura 18 - Resfriamento evaporativo com áreas gramadas ou arborizadas.



Fonte: LAMBERTS et al., 2014, p.271

1.4.4.2. Área ajardinada sobre laje com espessura de solo.

A área ajardinada sobre laje com espessura de solo maior que 40 cm também é pontuada na QA. Ao contrário do que ocorre na área ajardinada sobre solo, esta alternativa não favorece a reposição do lençol freático e não permite a plantação de árvores de maior porte. No entanto, contribui para as demais melhorias na drenagem e no microclima, já citadas anteriormente.

1.4.4.3. Cobertura Verde.

A cobertura verde contribui para o resfriamento evaporativo indireto. Com a incidência do sol, a evapotranspiração do vegetal retira o calor da cobertura, resfriando a superfície do teto. Desta forma, haverá a diminuição da temperatura radiante média do ambiente interior abaixo (Figura 19).

Figura 19 - Cobertura Verde.

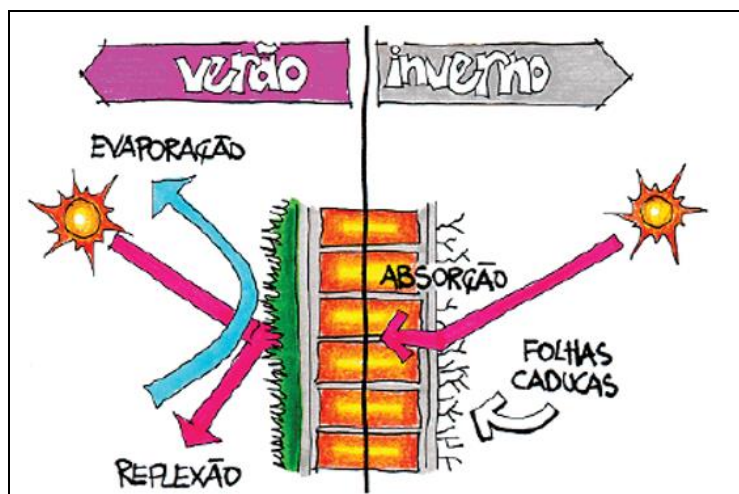


Fonte: LAMBERTS et al., 2014, p.273, (adaptado).

1.4.4.4. Fachada Verde

A fachada verde, forração das paredes externas da edificação com vegetais, propicia a redução da temperatura da parede através da evapotranspiração do vegetal e pelo sombreamento da radiação solar. Esta estratégia favorece o conforto ambiental do ambiente interno nas fachadas que recebem alta incidência solar durante o dia.

Figura 20 - Fachada verde.



Fonte: LAMBERTS et al., 2014, p.273

1.4.5. Quota Ambiental: Incentivos econômicos e certificações sustentáveis

De acordo com o artigo 82 da LUOS, quando a pontuação atingida da Quota Ambiental for superior à mínima exigida (artigo 76), o interessado poderá requerer a concessão de Incentivo da Quota Ambiental (IQA), que será concedido sob a forma de desconto no valor total a ser pago na contrapartida financeira de outorga onerosa do direito de construir (Figura 21).

Figura 21 - Quadro 3C – Fator de incentivo da Quota Ambiental.

Quadro 3C – Fator de incentivo da Quota Ambiental (a)																
Perímetro de Qualificação Ambiental	Lote > 500 e ≤ 1.000m ²				Lote > 1.000 e ≤ 2.500m ²				Lote > 2.500 e ≤ 5.000m ²				Lote > 5.000m ²			
	pontuação ≥ 1,5 e < 2 vezes QA mín	pontuação ≥ 2 e < 3 vezes QA mín	pontuação ≥ 3 e < 4 vezes QA mín	pontuação ≥ 4 vezes QA mín	pontuação ≥ 1,5 e < 2 vezes QA mín	pontuação ≥ 2 e < 3 vezes QA mín	pontuação ≥ 3 e < 4 vezes QA mín	pontuação ≥ 4 vezes QA mín	pontuação ≥ 1,5 e < 2 vezes QA mín	pontuação ≥ 2 e < 3 vezes QA mín	pontuação ≥ 3 e < 4 vezes QA mín	pontuação ≥ 4 vezes QA mín	pontuação ≥ 1,5 e < 2 vezes QA mín	pontuação ≥ 2 e < 3 vezes QA mín	pontuação ≥ 3 e < 4 vezes QA mín	pontuação ≥ 4 vezes QA mín
PA 1	28	34	44	52	30	34	44	54	30	40	58	76	32	42	60	76
PA 2	26	32	40	50	26	32	40	50	28	38	58	76	30	38	58	76
PA 3	26	30	38	48	26	30	38	48	28	34	44	54	32	44	70	80
PA 4	28	32	42	52	28	32	42	52	30	40	60	78	36	42	60	78
PA 5	24	28	36	44	24	28	36	46	28	32	40	50	28	36	54	72
PA 6	26	30	40	50	26	30	40	50	28	32	44	54	28	38	58	76
PA 7	28	32	40	48	30	32	40	48	32	36	44	52	32	36	44	52
PA 8	28	32	42	52	28	32	42	52	28	38	58	76	30	38	58	76
PA 9	28	32	42	52	28	32	42	52	30	40	60	78	36	42	60	78
PA 10	20	22	26	30	20	22	26	32	20	24	30	36	20	24	30	38
PA 11	20	24	28	32	20	24	28	34	20	24	30	38	20	24	32	40
PA 12	22	24	30	36	22	26	32	36	24	26	34	42	24	28	36	42
PA 13	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA

Nota:
NA = Não se Aplica
a. Em Reais (R\$) por metro quadrado.

Fonte: QUOTA AMBIENTAL Disponível em: < <http://gestaourbana.prefeitura.sp.gov.br>>. Acesso em: mar. 2018.

O Incentivo da Quota Ambiental (IQA) deverá ser calculado de acordo com a seguinte fórmula:

$$IQA = [2 \times (CAP - 1)/CAP] \times FQA \times At$$

Sendo:

IQA: Incentivo da Quota Ambiental, em reais (R\$);

CAP: Coeficiente de Aproveitamento Pretendido no empreendimento;

FQA: Fator de incentivo da Quota Ambiental, em reais (R\$) por metro quadrado (disponível no Quadro 3C*);

At: Área do Terreno

Além disso, nos terrenos com área menor ou igual à 5000 m² (cinco mil metros quadrados), quando o empreendimento atingir de 2 (duas) a 4 (quatro) vezes a pontuação mínima exigida para o atendimento à Quota Ambiental, o interessado poderá também optar por receber o benefício em área não computável incentivada, de acordo com as seguintes fórmula:

I – Para terrenos localizados nos Perímetros de Qualificação Ambiental (PA): PA-1, PA-4, PA-5, PA-6, PA-7, PA-10, PA-11 e PA-12:

$$NCQA = (VQA_{min} - 1) \times At \times 0,002$$

II – Para os demais Perímetros de Qualificação Ambiental (PA):

$$NCQA = (VQA_{min} - 1) \times At \times 0,004$$

Sendo:

NCQA: área não computável adicional, em metros quadrados, decorrente da majoração da Quota Ambiental;

VQA_{min}: razão entre o valor numérico da QA obtida pelo projeto do empreendimento e o valor mínimo exigido da QA (Quadro 3A);

At. Área do terreno em metros quadrados.

Além disso, o artigo 83 da LUOS estipula também a concessão de um Incentivo de Certificação que poderá ser obtido sob a forma de desconto na contrapartida financeira da outorga onerosa do direito de construir, para novas edificações ou reformas com aumento de área construída superior a 5% que obtiverem certificação de sustentabilidade reconhecida em âmbito nacional ou internacional. O desconto se dará conforme o grau de certificação pretendido pelo proponente.

O Incentivo de certificação deverá ser calculado de acordo com a seguinte fórmula:

$$IC = FC \times At \times CAP$$

Sendo:

IC: Incentivo de Certificação, em reais (R\$), a ser descontado do valor total da c
contrapartida financeira da Outorga Onerosa do Direito de Construir;

FC: Fator de Certificação, de acordo com o grau de certificação:

Para o grau mínimo de Certificação: $FC = R\$ 40,00/m^2$;

Para o grau máximo de Certificação: $FC = R\$ 120,00/m^2$;

At. Área do terreno em metros quadrados;

CAP: Coeficiente de Aproveitamento Pretendido no empreendimento.

As certificações que serão aceitas para fins de comprovação do Incentivo de Certificação, bem como os graus de certificação e seus respectivos fatores de certificação serão estabelecidos em regulamento específico.

Há de se ressaltar ainda, que o Incentivo somente será concedido para edificações de uso residencial, residencial misto, ou usos industriais, e que o atendimento ao mesmo não dispensa a necessidade do atendimento à pontuação mínima estabelecida para a Quota Ambiental, bem como não é cumulativo ao Incentivo da Quota Ambiental (IQA), previamente descrito.

1.4.6. Quota Ambiental: Manutenção e Revisão

Conforme definido no artigo 84 da LUOS, as edificações obrigadas ao atendimento da Quota Ambiental, bem como àquelas que tenham sido beneficiadas pelo Incentivo de Quota Ambiental ou pelo Incentivo de Certificação, deverão apresentar relatórios bienais (a cada 2 anos), demonstrando o atendimento às exigências conforme o projeto previamente aprovado.

Os relatórios serão submetidos à análise, por amostragem, do órgão municipal competente, para a verificação quanto a manutenção das soluções construtivas e paisagísticas adotadas para o atendimento do instrumento Quota Ambiental, bem como para os incentivos auferidos.

Além disso, o artigo 85 da Lei explicita que a Prefeitura do Município de São Paulo disponibilizará em seu portal eletrônico na internet, as informações acerca dos incentivos à Quota Ambiental, seus proponentes e beneficiários.

Por fim, conforme definido no artigo 86 da LUOS, com o objetivo de aperfeiçoar o instrumento Quota Ambiental, estão previstas, a cada 2 (dois) anos, revisões e complementações com outras soluções sustentáveis dos dispositivos referentes ao mesmo.

O artigo estipula ainda que durante o período de 2 (dois) anos após a entrada em vigor da nova LUOS (Lei n.º 16.402/2016), o interessado poderá solicitar o desconto de 25% (vinte e cinco por cento) na pontuação mínima exigida no Quadro 3A, sendo, no entanto, vedada nesses casos a concessão do Incentivos da Quota Ambiental e de Certificação.

CAPÍTULO 2: QUOTA AMBIENTAL E OUTRAS EXPERIÊNCIAS INTERNACIONAIS

Os problemas ambientais enfrentados pelos grandes centros urbanos, em todo o mundo, são bastante semelhantes. Fenômenos de aquecimento urbano, devido ao crescimento desordenado destes centros, à demanda crescente por áreas para construção e, conseqüentemente, impermeabilização do solo, agravados pelas mudanças climáticas, geram grandes impactos ambientais. É consenso a necessidade de mais áreas verdes para a obtenção do equilíbrio ambiental urbano. Neste sentido, instrumentos urbanísticos têm sido utilizados como estratégias de inclusão de vegetação em meios urbanos, visando ao manejo de águas pluviais, aumento da biodiversidade, além dos benefícios microclimáticos.

O uso da vegetação para regulação do clima é um dentre os diversos serviços ecossistêmicos (SE) desempenhados, tais como prover alimentos, água doce, regular a qualidade do ar, clima, erosão, etc. (Milenium Ecosystem Assessment, MEA, 2005).

Experiências internacionais de instrumentos urbanísticos para incremento de vegetação em áreas urbanas têm demonstrado que é possível a promoção do desenvolvimento com qualidade e respeito ao ecossistema.

Na cidade de São Paulo, a Quota Ambiental (QA) foi desenvolvida a partir de uma adaptação de um desses instrumentos internacionais, o *Biotopflächenfaktor* (BFF, Fator de Superfície de Biótopo, conhecido na literatura internacional como BAF, *Biotope Area Factor*), instrumento urbanístico-ambiental desenvolvido e aplicado na Cidade-Estado de Berlim, cuja implantação, ocorrida em 1994, é estabelecida principalmente em planos paisagísticos como indicador de planejamento ambiental.

O BAF propõe-se a determinar a porção da área destinada à implantação de vegetação, assumindo outras funções ecossistêmicas locais, contribuindo à padronização e colocação em termos concretos das seguintes metas (SILVA et al., 2017):

- Salvar e melhorar o microclima e qualidade do ar;
- Estimular e garantir a manutenção da permeabilidade do solo e balanço hídrico;
- Criar e melhorar o habitat para plantas e animais;
- Melhorar o entorno de áreas residenciais.

A equação do cálculo do BAF (Figura 22) expressa a relação entre área de vegetação realmente eficaz e área total do terreno, onde as partes individuais do lote são ponderadas de acordo com o seu “valor ecológico”.

Figura 22 - Equação do cálculo do BAF

$$BAF = \frac{\text{área de superfície efetivamente ecológica}}{\text{área total de terreno}}$$

Em Seattle, Estados Unidos, o *Seattle Green Factor* (SGF), implementado em 2007, objetivou melhorar a qualidade da paisagem urbana e proporcionar benefícios ambientais (SEATTLE, 2015). O SGF incide em algumas zonas do novo desenvolvimento urbano de Seattle e é aplicável a qualquer novo empreendimento com mais de quatro unidades habitacionais ou terrenos a partir de 370 m² de uso não residencial. Recebem maior pontuação: coberturas e paredes verdes, pavimentos permeáveis, além de vegetação em solo com profundidade superior a 61 cm. Espécies nativas ou tolerantes à seca, hortas, uso de água da chuva para irrigação ou plantio de vegetação em lugares de visibilidade pública garantem bônus (SILVA et al., 2017).

Em Malmö, Suécia, o *Green Space Factor*, em conjunto com o *Green Points System*, começou a ser desenvolvido no contexto de uma exposição internacional de habitação, realizada em 2001. Segundo Kruuse (2011), o GSF foi desenvolvido inicialmente para um empreendimento em Malmö, e desde então, teve uma série de ajustes para aplicação em outros projetos, servindo ainda de modelo para a elaboração de outros instrumentos.

Focado na gestão das águas pluviais e acesso à biodiversidade, o GSF enfatiza a importância da adaptação às mudanças climáticas através da infraestrutura verde para redução de temperaturas extremas, riscos de enchentes e auxílio à adaptação das espécies às novas condições climáticas. Adicionalmente ao GSF, implementou-se o *Green Points System*, um cardápio de medidas ambientais complementares (SILVA et al., 2017).

Em Singapura, o *Green Plot Ratio* baseia-se, essencialmente, na média do LAI (Leaf Area Index) ou IAF (Índice de Área Foliar) para uma área construída, seus benefícios primários são a correspondência do IAF de um ecossistema natural permitindo o cálculo, medição e regulamentação para cada indivíduo vegetal (SILVA et al., 2017).

A maioria dos benefícios da vegetação é resultado de seus processos metabólicos:

- Fotossíntese
- Evapotranspiração
- Respiração
- Captura de minerais do ar e do solo

Quanto maior o LAI, maior a capacidade de sombreamento. Como os processos metabólicos estão diretamente relacionados à área foliar, ONG sugere o LAI como base para o indicador de sustentabilidade no plantio urbano (ONG , 2002).

A Quota Ambiental de São Paulo, o mais recente destes instrumentos citados, foi desenvolvida a partir de uma proposta teórica idealizada, por sua vez, como uma adaptação do BFF, e se propõe a promover qualificação ambiental, especialmente na melhoria da retenção e infiltração da água nos lotes, melhoria do microclima e ampliação da vegetação (SÃO PAULO, 2016, Art. 4º, inciso VII).

Tomando como referência a Quota Ambiental (QA) do município de São Paulo, (SILVA et al., 2017) publicaram o artigo intitulado: “*Instrumentos Urbanísticos para incremento de vegetação em áreas urbanas: análise comparada a partir da Quota Ambiental do município de São Paulo*”. Os autores analisaram comparativamente parâmetros de projeto exigidos em diferentes instrumentos, de diferentes cidades, objetivando melhorar a compreensão sobre a QA. Para aplicação dos instrumentos, foi selecionada uma área em Zona Eixo de Estruturação da Transformação Urbana (ZEU), destinada a promover usos residenciais e não residenciais com densidades demográfica e construtiva altas, visando à qualificação paisagística e de espaços públicos, articulados com o sistema de transporte público coletivo. Foram definidos e estudados cinco cenários comparativos com a utilização dos seguintes instrumentos urbanísticos: Quota Ambiental de São Paulo, Biotope Area Factor de Berlim (BAF), Malmö Green Space Factor (GSF) e Seattle Green Factor (SGF).

Por meio de simulações computacionais, com o objetivo de comparar os instrumentos urbanísticos, (SILVA et al., 2017) adotaram método que incluiu levantamento de dados disponibilizados pelos órgãos oficiais por cada instrumento. Na seleção da área e definição dos parâmetros para a simulação, os autores determinaram um terreno padrão, fictício, localizado no bairro da Mooca, uma antiga área industrial adjacente ao centro em São Paulo, localizada na Zona Leste do município.

A tipologia adotada pelos autores, na simulação, foi o uso misto com embasamento comercial e torre residencial, e QA mínimo de 0,60 (linha de corte). Para definição de lote

modelo, avaliaram-se lançamentos residenciais desde 2012 no entorno da região, em quadras do ZEU do PA-1 ou a 1 km de distância delas. A partir do cálculo da área média, chegou-se a um terreno de 1.640 m², inserido com os demais parâmetros no simulador da QA (Tabela 1):

Tabela 01 – Parâmetros relacionados às características do lote inseridos no simulador da Quota Ambiental.

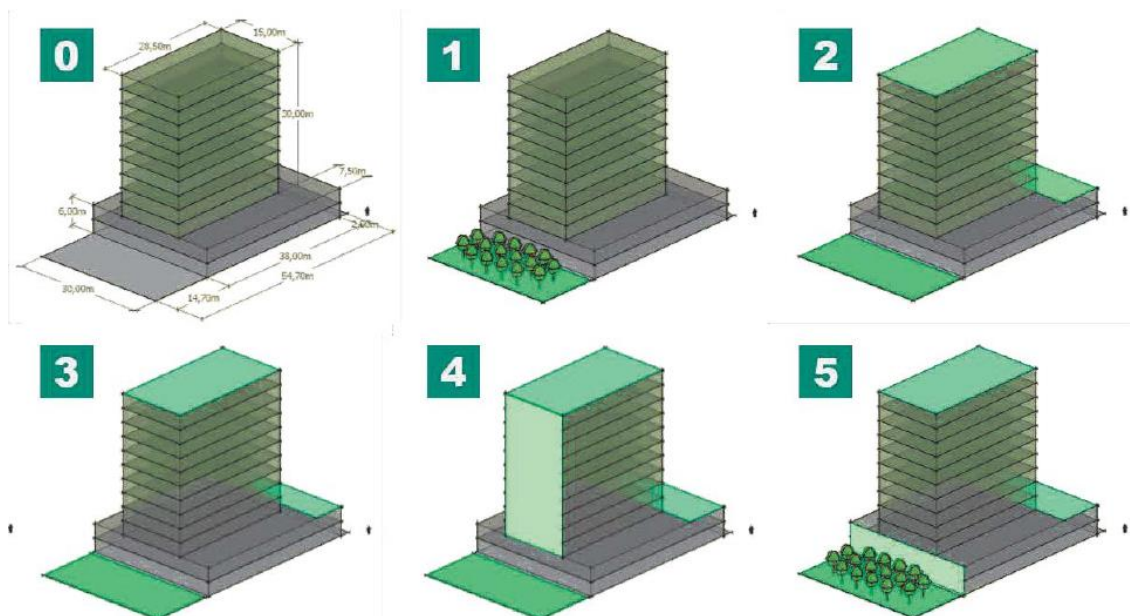
Elementos de projeto	
Área total do lote - A (m ²)	1,640.00 m ²
Localização do lote	ZEU
Perímetro de Qualificação Ambiental	PA 1
Taxa de ocupação	70%
Gabarito do empreendimento (em metros)	36 m
Taxa de permeabilidade mínima - TP	0.25
Fator alfa α	0.50
Fator beta β	0.50
QA mínimo obrigatório	0.60

Fonte: SILVA et al., 2017, p.914

A partir destes parâmetros, Silva et al. (2017) modelaram uma edificação sem qualquer elemento vegetal (cenário 0), onde testaram estratégias de vegetação em cinco diferentes cenários (cenários 1 a 5). Os resultados foram comparados e discutidos.

A composição dos elementos modelados e simulados, pelos autores, em cada cenário (Figura 23).

Figura 23 - Modelos esquemáticos dos cenários base e simulados.



Fonte: SILVA et al., 2017, p.915

Foi criado um cenário alternativo (acrescido da letra “A”) para cada um dos 5 cenários, representando a variação a partir da presença de um sistema de biorretenção do SGF – elemento que difere dos reservatórios de retenção da QA, sendo uma área natural para infiltração, segundo os autores.

Em todos os casos, a área ajardinada sobre solo natural é de 410 m².

Tabela 02 - Parâmetros para cenários simulados.

Elementos de projeto	Cenários de simulação										
	1	1A	2	2A	3	3A	4	4A	5	5A	
Árvores pequeno porte (un.)	16	16	-	-	-	-	-	-	-	16	16
Telhado verde intensivo ⁷ (m ²)	-	-	-	-	660	660	660	660	660	660	660
Telhado verde extensivo ⁸ (m ²)	-	-	725	725	-	-	-	-	-	-	-
Fachada/muro verde, trepadeira (m ²)	-	-	-	-	-	-	450	270	270	270	270
Reserv. detenção natural (m ²)	10332	-	10332	-	10332	-	10332	-	10332	-	-
Área natural biorretenção (m ²)	-	410	-	410	-	410	-	410	-	410	410

Fonte: SILVA et al., 2017, p.915

Silva et al (2017) compilaram os resultados, destacando na cor laranja, os cenários que não atenderam aos critérios mínimos, e os que atenderam, em verde (Tabela 3).

Tabela 03 - Resultados das simulações para os diferentes cenários e instrumentos

Instrumento	Linha de corte	Cenários de simulação ⁹									
		1	1A	2	2A	3	3A	4	4A	5	5A
QA	0,60	0,31	-	0,61	-	0,64	-	0,70	-	0,94	-
BAF	0,60	0,25	-	0,55	-	0,53	-	0,69	-	0,61	-
GSF	0,60	0,33	-	0,56	-	0,53	-	0,56*	0,66**	0,73	-
SGF	0,60	0,17	0,42	0,33	0,58	0,43	0,68	0,62	0,87	0,66	0,69

Fonte: SILVA et al., 2017, p.916

9: Para jardins verticais/muros verdes, aplicam-se as seguintes condições: *apenas 15m² estão abaixo de 10m de altura; ** jardim vertical todo abaixo de 10m. Cenários “A” representam variação pela presença de sistema de biorretenção pelo *Seattle Green Factor* (SILVA et al. 2017).

Analisando o trabalho dos autores, observamos que a QA alcança o critério mínimo exigido no cenário 2. Ou seja, mais rapidamente que os demais instrumentos. Enquanto, o instrumento, sua fonte de inspiração, o BAF, alcança o mínimo exigido no cenário 4.

Silva et al. (2017) concluíram, pela análise dos resultados de suas simulações, que a QA é o mais permissivo dos instrumentos avaliados. Baseado nas suas análises, os autores questionam a verdadeira contribuição ambiental de determinados elementos combinados na QA e o nível de desempenho dos serviços ecossistêmicos alcançados relativamente à pontuação exigida:

“Apesar de a QA ter potencial para proporcionar qualificação ambiental do lote, ainda se desconhece a verdadeira contribuição ambiental de determinados elementos combinados e o nível de desempenho dos serviços ecossistêmicos atingidos relativamente à pontuação exigida. Cabe entender como a definição dos PAs relaciona-se a parâmetros microclimáticos, como temperatura (superficial, do ar e média radiante), risco de enchentes, e também aos cenários futuros de adensamento do município considerando-se as mudanças climáticas previstas.”

(SILVA et al. 2017, pp 916 - 917)

Além disso, Silva et al. (2017) ressaltam que, para a melhoria da biodiversidade, gestão das águas pluviais e redução dos fenômenos de aquecimento urbano, os quais devem se intensificar, é de fundamental importância a qualificação ambiental, também, do estoque já construído da cidade - lotes, espaços abertos e edifícios existentes, visto que, para estes casos, a QA não se aplica. Para os edifícios existentes, sugerem, como alternativa, instrumentos de incentivo, como IPTU verde. Para os lotes e espaços abertos, sugerem os Planos de Bairros previstos pelo PDE, assim como o engajamento, cada vez maior, com a comunidade, num processo participativo e a fim de colaborar com a melhora de sua cidade.

Por fim, Silva et al. (2017) ressaltam que, independente do instrumento, é preciso clareza nos embasamentos científicos e nos incentivos, além de simplificação nos regramentos, objetivando maior entendimento do mercado imobiliário, da população e da comunidade científica, a fim de validá-los por meio de simulações mais refinadas, aplicações nos projetos e propostas de melhorias contínuas.

CAPÍTULO 3: VISÃO TÉCNICA SOBRE O INSTRUMENTO QUOTA AMBIENTAL

3.1 Relatório Técnico do CBCS sobre Quota Ambiental.

O CBCS, Conselho Brasileiro de Construção Sustentável, criado em agosto de 2007 como OSCIP, Organização da Sociedade Civil de Interesse Público, de âmbito nacional, é resultado da articulação entre lideranças empresariais, pesquisadores, consultores, profissionais atuantes e formadores de opinião. Entidade de representação neutra, vinculada às principais organizações internacionais que tratam do tema construção sustentável. Sua ação concentra-se em criar e disseminar conhecimento e boas práticas, mobilizando a cadeia produtiva para essa transição.

Em meados de 2015, o CBCS iniciou os estudos acerca da Quota Ambiental, até então, conceituada por meio do PL 272/2015, Projeto de Lei de Parcelamento, Uso e Ocupação do Solo (LUOS), a partir da solicitação de reunião com a Secretaria Municipal de Desenvolvimento Urbano (SMDU) para ter conhecimento dos critérios utilizados na conceituação do tema. O resultado do trabalho do CBCS é o relatório técnico intitulado Quota Ambiental da Cidade de São Paulo, concluído em outubro de 2015, cujo teor encontra-se disponível em seu site, <http://www.cbcs.org.br>.

Didaticamente, ressaltamos que o Decreto Municipal n.º 57.565, de 27 de dezembro de 2016, é o instrumento legal que regulamenta procedimentos para a aplicação da Quota Ambiental (QA), nos termos da Lei de Parcelamento, Uso e Ocupação do Solo (LUOS) n.º 16.402, de 22 de março de 2016.

Segundo o CBCS, em seu relatório técnico, o instrumento Quota Ambiental (QA) marca um significativo avanço para incorporação de quesitos de sustentabilidade nos processos de construção de tecido urbano e entende que este instrumento deva ser plenamente aproveitado. No seu posicionamento, o CBCS acredita que a Quota Ambiental promove uma grande oportunidade para incentivar a sustentabilidade das construções e que sua metodologia construída setorialmente, de acordo com as características e objetivos de aprimoramento de cada região da cidade, é essencial para o sucesso do instrumento. Ressalta a importância do Projeto de Lei quanto ao atendimento às demandas da criação de benefícios e estímulos que atraiam o interesse do setor imobiliário e, ao mesmo tempo, criem benefícios para a sociedade. O CBCS orienta que a eficácia pretendida pelo instrumento exige estudos aprofundados dos seus benefícios e das contrapartidas oferecidas.

No seu diagnóstico inicial sobre a QA, o CBCS aponta algumas questões-chave, dentre elas, a observância de que o Projeto de Lei é adequadamente cauteloso ao privilegiar, num primeiro momento, as questões de drenagem e tratamento das ilhas de calor através da vegetação. Além disso, aponta que tecnologias e soluções construtivas que contribuem para atendimento dos principais objetivos da QA não estavam contempladas no instrumento, como as chamadas superfícies frias, que aumentam a refletância, as quais poderiam integrar as estratégias do Projeto de Lei, contribuindo para a redução de ilhas de calor, mitigação do efeito estufa, economia de energia de condicionamento dos edifícios e aumento do conforto térmico interno, segundo a análise do relatório.

A partir do diagnóstico inicial, com base em algumas simulações com projetos existentes e aprovados, embora isto tenha ocorrido na vigência do Plano Diretor e Zoneamento anterior, a comissão apontou que, provavelmente, se fazia necessária a avaliação para um ajuste da métrica com relação aos índices e fórmulas propostos pelo Projeto de Lei, pois obteve valores muito desproporcionais, mostrando que uma mesma ação resulta ora em benefício importante, ora nem consegue atingir o mínimo obrigatório, inviabilizando o empreendimento. De acordo com a análise do CBCS, essa situação acaba contribuindo para valorização a determinadas áreas verdes da cidade em detrimento de outras, o que pode levar a um desequilíbrio real na ocupação do solo urbano.

Na sua metodologia, o CBCS entendeu que, metodologicamente, seria mais produtivo abordar o assunto subdividindo-o em três sub temas:

- I. Quota básica – métrica de qualificação e análise financeira.
- II. Novos atributos Socioambientais Qualificantes.
- III. Áreas Contaminadas.

Quanto à métrica de qualificação e análise financeira, o relatório destaca a necessidade de uma avaliação mais efetiva da métrica proposta sobre a ótica do custo-benefício da melhoria do projeto, pois, por meio de avaliação preliminar, foi detectado pela comissão do CBCS e de colaboradores do Secovi-SP, sindicato do mercado imobiliário de São Paulo, que existe uma desproporção entre o custo do investimento na melhoria e o valor do benefício. Desta forma, outros empreendedores, não obrigados a atenderem a QA, não se sentiriam estimulados a aderir ao plano, perdendo-se assim a oportunidade real de mudança dos parâmetros da construção na cidade de São Paulo.

Dentre as fragilidades e dificuldades no Projeto de Lei - PL 272/2015, destacadas pelo relatório, estão: complexidade de aplicação diante da dificuldade no preenchimento da tabela, dificuldade de interpretação das estratégias ambientais diante da diferença de pontuação para itens com benefícios ambientais similares e pontuações parecidas para itens com benefícios ambientais muito diferentes; impossibilidade de atendimento do QA Mínimo para algumas tipologias específicas de projeto em determinados perímetros ambientais. Dificuldade, esta, amplificada nas regiões com gabarito de 28 m devido à alta taxa de ocupação das torres que reduz consideravelmente a possibilidade de implantação de jardins sobre laje e o plantio de árvores de pequeno porte; custos excessivos para alcance da pontuação mínima necessária, observando, ainda, que, soluções têm o mesmo custo, independentemente do local que será implantada, mas recebe benefícios diferentes de acordo com o perímetro de qualificação ambiental; dentre outras fragilidades.

Dentre as recomendações da comissão do CBCS, contidas no relatório, destacamos a criação de uma Quota Qualificante, a qual tem como proposta a valorização de outros atributos da sustentabilidade, além dos tratados na Quota Ambiental. A proposta da comissão do CBCS é a criação de uma categoria intermediária entre a básica (obrigatória), a incentivada (ambas relativas a drenagem e vegetação) e a certificada (certificações de sustentabilidade com LEED e AQUA), que foi denominada pelo CBCS como Socioambiental Qualificante. Considerando que a sustentabilidade está fundamentada em três pilares (ambiental, econômica e social), sugeriu-se a criação de um fator socioambiental para incentivar também a sustentabilidade social e que adicionaria pontos à Quota Ambiental proposta no PL 272/2015, considerando os fatores Drenagem e Vegetação. Os critérios propostos deveriam organizar-se em cinco macros temas de sustentabilidade, a saber:

- I. Uso de energias renováveis, eficiência energética e cogeração de energia;
- II. Uso de soluções para redução de emissões de Gases de Efeito Estufa (GEE);
- III. Uso racional da água;
- IV. Emprego de materiais mais sustentáveis;
- V. Remediação de terreno contaminado.

A abrangência desta categoria intermediária indicada pela comissão do CBCS, considera a abrangência já presente no instrumento legal municipal, Política de Mudança do Clima no Município de São Paulo, Lei nº 14.933, de 5 de junho de 2009, art. 31:

“Art. 31. O Poder Executivo definirá fatores de redução de Outorga Onerosa de Potencial Construtivo Adicional para empreendimentos que promovam o uso de energias renováveis, utilizem equipamentos, tecnologias ou medidas que resultem em redução significativa das emissões de gases de efeito estufa ou ampliem a capacidade de sua absorção ou armazenamento, a ser inserida no fator social constante da equação prevista no art. 213 do Plano Diretor Estratégico, com as alterações subseqüentes.”

(SÃO PAULO, 2009, Lei nº 14.933/ 2009, art. 31.)

Quanto à proposta de incentivo para reutilização de áreas contaminadas, o relatório técnico do CBCS ressalta que a Lei Estadual nº 13.577/2009 e seu regulamento (Decreto Estadual 59.293/2013) prevêm como obrigação legal a reparação de passivos ambientais e, além disso, prevê a criação de incentivos para esta finalidade.

De acordo como a legislação estadual, a obrigação do poluidor é a mitigação do risco ambiental e risco à saúde humana. No entanto, a mitigação pode representar a permanência do passivo ambiental com medidas que neutralizem os riscos existentes. Medidas de remediação, por outro lado, segundo o relatório do CBCS, representam a possibilidade de efetiva restauração do ambiente degradado, restabelecendo a qualidade ambiental para o uso dos recursos naturais (solo e água subterrânea).

Conclui o relatório técnico do CBCS, que tal incentivo poderá propiciar a aceleração do processo de remediação de áreas contaminadas, requalificando estas áreas em menor tempo.

3.2 Entrevista com especialista, colaborador na criação da Quota Ambiental.

No dia 14/12/2017, na sede da Secretaria Municipal do Verde e do Meio Ambiente da Prefeitura do Município de São Paulo, entrevistamos o engenheiro Paulo Mantey Domingues Caetano, integrante do grupo que participou diretamente do processo de concepção e desenvolvimento do instrumento Quota Ambiental e autor da tese de doutorado denominada “Fundamentação Teórica da Quota Ambiental e estudo de caso de seu desenvolvimento em São Paulo”, pela Universidade de São Paulo, em 2016.

A seguir, as questões abordadas durante a entrevista e as respostas do entrevistado*.

I. Quais foram as inspirações para a criação da Quota Ambiental? Quais fatores influenciaram e foram importantes para a criação do instrumento? Qual foi o maior desafio na elaboração do instrumento Quota Ambiental?

O engenheiro Paulo Mantey disse que a demanda pela Quota Ambiental (QA) surgiu a partir das discussões realizadas na então Secretaria Municipal de Desenvolvimento Urbano (SMDU), por ocasião da realização de estudos iniciais para a elaboração de minuta de projeto de lei (MPL), referente à legislação de parcelamento, uso e ocupação do solo (LPUOS), conhecida como legislação de zoneamento. Desejava-se, com a QA, uma qualificação ambiental dos lotes urbanos, mais precisamente um conjunto de parâmetros de uso, dimensionamento e ocupação dos lotes voltados à melhoria da qualidade ambiental e paisagística, em conformidade com o Plano Diretor Estratégico (PDE), a ser atendida no momento do licenciamento urbanístico. Para tanto, estavam sendo consideradas várias propostas.

Alguns servidores da Secretaria Municipal do Verde e do Meio Ambiente (SVMA) participavam desses estudos iniciais, entre eles a arquiteta Hélia Maria Santa Bárbara Pereira, diretora da Divisão Técnica de Planejamento do Departamento de Planejamento Ambiental (DEPLAN-1). Ora, por uma feliz coincidência, o Eng. Paulo Mantey, servidor do DEPLAN, idealizava, em seus estudos de doutorado, na Faculdade de Saúde Pública, uma adaptação para a cidade de São Paulo do *Biotopflächenfaktor* (BFF, Fator de Superfície de Biótopo,

(*) O entrevistado ressaltou que as opiniões aqui externadas, não necessariamente, coincidem com as posições da Prefeitura do Município de São Paulo, sendo a entrevista realizada em caráter pessoal do autor, e não, na qualidade de servidor dessa instituição.

conhecido na literatura internacional como BAF, *Biotope Area Factor*), instrumento urbanístico-ambiental desenvolvido e aplicado na Cidade-Estado de Berlim. Ele entendeu que a adaptação, tal como ele tinha idealizado, poderia servir como base teórica para o desenvolvimento da QA, tendo participado esse entendimento para a arquiteta Hélia, que o repassou à SMDU. A sugestão foi aceita, sendo imediatamente formado um grupo de trabalho (GT) *ad hoc* com servidores da SMDU e da SVMA para o desenvolvimento da QA, tendo o Eng. Paulo Mantey participado ativamente desse processo.

O BFF foi desenvolvido em Berlim a partir da constatação da necessidade de simplificar, flexibilizar e unificar parâmetros dos Planos de Paisagem em regiões de urbanização consolidada, bem como de compatibilizar suas normas com as de outros textos normativos urbanísticos e facilitar a obtenção de consenso. Malmö, na Suécia, adaptou o BFF, tendo desenvolvido seu Fator Espacial Verde, associado a um Sistema de Pontos Verdes. Seattle inspirou-se no BFF de forma a desenvolver seu Fator Verde.

Embora a QA tenha se desenvolvido a partir de uma proposta teórica idealizada, por sua vez, como uma adaptação do BFF, esse desenvolvimento em São Paulo redundou em um instrumento marcadamente original, constituindo-se em uma contribuição paulistana para o repertório de soluções em LPUOS.

Em síntese, muito apertada, a QA desenvolveu-se na forma de um índice, obtido a partir da agregação de indicadores diversos, que avalia o desempenho ambiental de um lote urbano edificado. A finalidade da QA consiste em inserir uma cunha ambiental na legislação de parcelamento, uso e ocupação do solo. A ideia é que o projetista componha no seu projeto medidas ambientais a partir de um cardápio oferecido pela legislação. O projetista utiliza-se de uma planilha eletrônica, onde os quantitativos dessas medidas são processados de maneira a gerar um número à QA. O projeto deve ser tal que o valor numérico da QA, associado a ele (Q_{proj}), seja igual ou maior do que o mínimo estabelecido pela legislação (Q_{min}) em função da localização do lote e da área do terreno.

A QA foi idealizada calcada em três princípios: a) flexibilidade: o projetista compõe o seu projeto não a partir de soluções estereotipadas impostas pela legislação, mas a partir de um cardápio relativamente amplo de medidas ambientais constantes da lei; b) sólido lastro teórico: os padrões e parâmetros da QA estão embasados na teoria relacionada ao indicador Ecoexergia, no conceito de Jørgensen, bem como na Hidráulica, na Hidrologia, na Termodinâmica e na Transferência de Calor; c) simplicidade para o projetista e o licenciador: proporcionada pela planilha eletrônica disponibilizada.

Um dos desafios no desenvolvimento da QA consistiu em compatibilizar esses três princípios. Evidentemente existem *trade-offs*: uma maior simplicidade implica, no limite, menor flexibilidade e menor embasamento teórico; um maior embasamento teórico implica, no limite, menor simplicidade e menor flexibilidade.

Outros desafios estavam relacionados ao fato de a QA ser um instrumento novo, demandando um esforço relativamente grande de convencimento para todos os *stakeholders*. Finalmente, compatibilizar entendimentos, prioridades e interesses divergentes já na fase de desenvolvimento da QA, além de granjear contínuo apoio político por parte da Administração, constituíram-se em desafios de grande monta.

Procurou-se sempre um compromisso entre os três princípios apresentados acima e os aspectos políticos, surgindo um produto final que atenda a todos esses desafios, ainda que, no final, dadas às peculiaridades urbanísticas de São Paulo e dos interesses em jogo, algo da sua desejada simplicidade perdeu-se ao longo do processo.

II. A Quota Ambiental contempla três objetivos principais (drenagem, microclima e ecossistema). Há muitos questionamentos sobre os motivos de não terem sido incluídos outros objetivos, principalmente no que diz respeito a diretrizes dispostas na Lei sobre Política de Mudança do Clima de São Paulo, quanto à eficiência energética (uso de energias renováveis) em novas edificações e qualidade da eficiência dos materiais (materiais de construção sustentável). Por que tais objetivos não foram contemplados no instrumento Quota Ambiental?

De acordo com o engenheiro Mantey, a QA foi desenvolvida tendo em vista três objetivos ambientais, a saber: promoção de controle de drenagem na fonte, promoção da qualidade ecossistêmica e melhoria do microclima. Uma vez que foi possível demonstrar, do ponto de vista teórico, que a ecoexergia prestava-se como um bom indicador, tanto da promoção da qualidade ecossistêmica como da melhoria do microclima, os três objetivos ambientais converteram-se em dois indicadores, que, por sua vez, compõem um índice, denominado QA, conforme o quadro seguinte:

objetivos ambientais considerados na QA*	medidas ambientais	indicadores associados	índice QA
promoção do controle de drenagem na fonte	reservatórios de retenção de lote (solução default adotada) e medidas não convencionais de drenagem na fonte	D (relação entre os picos dos hidrogramas de saída do lote nas situações "não construída" e "construída"; assim, p.ex., para impacto zero, D=1,0; para nenhum abatimento, D=0; para abatimento de 80%, D=0,80)	QA = V^α . D^β
promoção da qualidade ecossistêmica**	áreas ajardinadas, indivíduos arbóreos e palmeiras existentes, indivíduos arbóreos e palmeiras a serem plantados, maciços arbóreos existentes, coberturas verdes, fachadas verdes, muros verdes	V (expressão da <u>ecoexergia</u> superficial devida à vegetação associada aos diferentes biótopos considerando equações <u>alométricas</u>)	
melhoria do microclima**			

* outros objetivos ambientais são considerados indiretamente ou na forma do Incentivo de Certificação (v. a seguir); ** demonstrou-se formalmente que V constitui-se em indicador tanto para a promoção da qualidade ecossistêmica quanto da melhoria do microclima.

Fonte: CAETANO, 2016.

Sempre houve um questionamento em relação aos objetivos ambientais escolhidos e o seu número. Questionava-se o fato de que outros objetivos ambientais, mormente os relacionados à sustentabilidade das edificações, deveriam ser escolhidos. A esse respeito cabem os seguintes comentários:

- a) entendeu-se que os objetivos ambientais a serem considerados na QA deveriam ser do tipo "para fora da edificação". Objetivos de sustentabilidade da edificação foram considerados "para dentro da edificação";
- b) outros objetivos ambientais são contemplados indiretamente nos três objetivos ambientais considerados na QA. Entre eles, os relacionados à Política Municipal de Mudança do Clima e a diminuição da poluição difusa;
- c) a simplicidade era um princípio perseguido no desenvolvimento da QA. Se, por um lado, três objetivos ambientais trouxeram relativa complexidade, sendo necessário adotar diversas hipóteses simplificadoras de maneira a não tornar o instrumento pesado demais, dificultando seu entendimento, sua aplicação e seu licenciamento, por outro lado, a consideração de objetivos ambientais adicionais comprometeria, em demasia, a simplicidade (levando ainda em conta que foi usado um indicador que deu conta de dois dos três objetivos ambientais);

- d) uma vez que o desenvolvimento da QA deu-se num período de forte estiagem, houve demanda para que, a par de um sistema de reservação de controle de escoamento superficial, fosse exigido um sistema de reservação para aproveitamento de águas pluviais;
- e) objetivos relacionados à sustentabilidade das edificações foram considerados no incentivo de certificação, conforme quadro abaixo:

incentivos	forma dos incentivos	exigências
Incentivo da Quota Ambiental	desconto na contrapartida financeira do outorga onerosa do direito de construção	relação entre QAproj e QAmin
	área não computável adicional	
Incentivo de Certificação	desconto na contrapartida financeira do outorga onerosa do direito de construção	nível de certificação ambiental

Fonte: CAETANO, 2016.

III. Seria a solução, para o cumprimento da Política de Mudança do Clima de São Paulo, admitir para os casos de certificação sustentável de empreendimentos, a não obrigatoriedade de atendimento à Quota Ambiental, dado que, num processo de certificação, o atendimento aos quesitos ambientais são mais amplos e efetivos dos que aos requisitos de atendimento propostos pela Quota Ambiental?

Essa foi uma questão que suscitou diversos debates e questionamentos, comenta o engenheiro Paulo Mantey, referendando que a QA deveria ater-se a objetivos ambientais “para fora da edificação”. Além disso, uma vez que se partiu de critério segundo o qual não cabe ao município estabelecer certificação, nem determinar alterações nas disponíveis no mercado, aliás bastante díspares entre si, seria difícil garantir que os objetivos ambientais colimados seriam considerados na mesma proporção e na mesma ponderação em relação ao considerado na QA.

O engenheiro acredita ainda que, possivelmente, numa próxima revisão do instrumento, alguns elementos da construção sustentável deverão ter os seus conceitos inseridos como parâmetros de atendimento à QA.

IV. O Conselho Brasileiro de Construção Sustentável (CBCS), após estudo sobre o assunto, divulgou, por meio de um relatório elaborado por um grupo de trabalho formado por especialistas na área, algumas críticas e propostas de mudanças nos parâmetros de avaliação da Quota Ambiental, quando o instrumento ainda era um Projeto de Lei. Alguma dessas propostas foi considerada na formatação do instrumento da Quota Ambiental?

O engenheiro Paulo Mantey afirmou que o relatório divulgado pelo Conselho Brasileiro de Construção Sustentável (CBCS) foi emitido já ao final do cronograma de entrega da minuta de projeto de lei de zoneamento, motivo pelo qual, apesar de propor mudanças conceituais interessantes, elas não puderam ser incorporadas pela falta de tempo hábil para tal.

O engenheiro afirmou, ainda, que o CBCS teve uma participação mais efetiva somente ao final da elaboração do instrumento, quando as bases conceituais já estavam praticamente definidas. Ele acredita que algumas das mudanças de concepção do instrumento, propostas no relatório, poderão ser incorporadas na próxima revisão prevista para o instrumento.

V. O instrumento pode ser visto como um complemento aos necessários esforços e investimentos do poder público para a melhoria das condições urbano-ambientais do município de São Paulo. No entanto, tais exigências e incentivos que visam, entre outros, a qualificação ambiental dos lotes, apesar de contribuírem, não substituem a necessidade da realização de ações e de esforços por parte do poder público. Como o senhor tem visto as ações do poder público nesse sentido?

O engenheiro Paulo Mantey concorda que a QA é apenas um complemento às medidas que competem ao Poder Público para a melhoria das condições urbano-ambientais do município de São Paulo, além de que ela não pode ser utilizada como forma de transferir para os particulares problemas da administração pública do município. O que ela faz, sim, é chamar os particulares para dar a sua contribuição para a solução desses problemas, dentro do princípio de que a propriedade não se constitui apenas em uma matriz de direitos, mas também de deveres, conforme consagrado no princípio constitucional da função social da propriedade.

Entendendo-se drenagem como o planejamento, o projeto, a construção, a operação e a manutenção de estruturas hidráulicas destinadas a reduzir a probabilidade de danos decorrentes de inundações, tem-se que ela se dá em três níveis: macrodrenagem, microdrenagem e drenagem na fonte. É apenas da última que a QA trata, sendo a responsabilidade por ela atribuída aos particulares quando do licenciamento de edificações, no âmbito de aplicação do princípio do “poluidor-pagador”.

De acordo com o engenheiro, as constantes enchentes que assolam a região metropolitana do município constituem-se em um dos maiores problemas ambientais enfrentados pela cidade. Cabe ressaltar que uma política pública relacionada a inundações tem que contemplar medidas relacionadas a: a) prevenção de inundações, entre as quais a drenagem, o controle do uso e da ocupação do solo e a criação e aplicação de legislação edilícia relacionada a edificações; b) combate a inundações, entre as quais se incluem as ações de Defesa Civil; c) convivência com inundações, entre as quais, sistemas de alerta e construção de edificações em cotas mais altas.

De fato, por maior que seja a escala de medidas não estruturais adotadas, elas não teriam o condão de, sozinhas, dar conta da gestão de inundações. Medidas estruturais implicam investimentos com grandes aportes de recursos financeiros. Além disso, não faz sentido, do ponto de vista da teoria que embasa tecnicamente a drenagem, “eliminar” inundações, cabendo ao gestor, apenas, se for o caso, diminuir a probabilidade de sua ocorrência. Até porque a redução dessa probabilidade, às vezes, revela-se como inoportuna, já se tendo verificado que, em áreas que foram objeto de pesados e vistosos investimentos de drenagem, tende-se a se descuidar das medidas de convivência com inundações, do que resulta que, em ocorrendo inundações associadas a um período de retorno mais alto, estas podem causar um dano muito maior do que causariam se não tivesse havido os investimentos.

É claro que o melhor é planejar o uso e ocupação do solo. No entanto, São Paulo encontra-se com sua urbanização em grande parte consolidada.

Quanto à questão do microclima e dos ecossistemas, o engenheiro Paulo Mantey lembrou que o município de São Paulo possui uma Política de Mudança do Clima (lei municipal nº 14.933, de 5 de junho de 2005).

Além disso, a lei de zoneamento, em especial por meio da QA, e diversos outros instrumentos legais, como por exemplo a legislação de manejo arbóreo, induzem os proprietários a aumentar (no mínimo, manter) a área verde dos lotes. Nesse sentido, destaca o engenheiro, a QA se mostra bem interessante.

Um paradoxo usual ocorre quando a tutela legal de bens a proteger, como as árvores, cria um problema que piora a situação do bem tutelado, como por exemplo, quando a lei tende a induzir os proprietários a se desfazer de seus exemplares arbóreos. A QA, ao fazer exemplares arbóreos existentes pontuarem fortemente na planilha, vai na direção oposta, constituindo-se em tutela que estimula a preservação de árvores.

Outras legislações importantes de proteção do verde correspondem às Áreas de Preservação Permanente (APPs), ao decreto de vegetação significativa e aos tombamentos de áreas verdes. O Plano Municipal da Mata Atlântica (PMMA) é um caminho interessante pelo qual o município está enveredando. No âmbito dele, foi realizado levantamento, classificação, mapeamento e georreferenciamento de todos os fragmentos florestais de Mata Atlântica existentes no território do município de São Paulo, sendo destacados alguns corredores a receberem prioridade de conservação.

Além do detalhamento das ações prioritárias do PMMA, a prefeitura pretende, em breve, detalhar e consolidar o Plano Municipal de Conservação e Recuperação de Áreas Prestadoras de Serviços Ambientais e o Plano Municipal de Áreas Protegidas e Áreas Verdes e Espaços Livres.

O engenheiro ressaltou que o município de São Paulo possui 107 (cento e sete) parques sob sua administração. Boa parte deles construídos nos últimos anos, e que, devido ao elevado custo de operação, manutenção e vigilância deles, chegou-se a um limite em que é inviável, pelo menos no momento, a criação de novos parques. Considera uma pena, tendo em vista os serviços de lazer que os parques urbanos prestam à população, e à extrema necessidade de novos parques naturais. Fica constrangido também o esforço de construção de parques lineares.

Uma atuação importante da SVMA corresponde ao planejamento, criação e gestão de Áreas de Preservação Ambiental (APAs). Entretanto, para ele, a manutenção de praças, espaços livres e resíduos de desapropriação constituem-se em estratégias importantes de proteção do verde.

No âmbito da proteção ambiental, a SVMA constitui-se em órgão local do Sistema Nacional do Meio Ambiente (SISNAMA), cabendo-lhe competências em termos de fiscalização e licenciamento ambientais. Como órgão local, a SVMA trabalha também para que aspectos ambientais, sejam embutidos no planejamento setorial por parte de outras secretarias, bem como interage com outros órgãos do SISNAMA.

VI. Ao criar um conjunto de opções, o instrumento da Quota Ambiental nos mostra o que seriam projetos considerados bons e desejáveis. No entanto, podem ocorrer casos em que as soluções adotadas pelos empreendedores, apesar de conseguirem alcançar boas pontuações nos cálculos dos parâmetros de atendimento do instrumento, não conseguirão atingir os três objetivos principais do mesmo (drenagem, microclima e ecossistemas). Destaca-se também a possibilidade de os projetos apresentarem ainda a ausência de relação com outros incentivos do Plano diretor Estratégico (PDE), tais como fruição pública e fachada ativa, por exemplo. O senhor tem acompanhado os novos projetos licenciados que estão sob a exigência de atendimento da Quota Ambiental? Na sua concepção, como se caracteriza um bom projeto de atendimento à Quota Ambiental?

Segundo o engenheiro Paulo Mantey, a SVMA receberá apenas os projetos com obras finalizadas, sendo a aprovação e a análise dos mesmos e realizadas pela SMUL. Portanto, embora procure manter contato com o pessoal envolvido no licenciamento e esteja aberto a dúvidas suscitadas por colegas, projetistas e consultores, ainda não teve a oportunidade de estudar sistematicamente os projetos já aprovados. A consolidação desses estudos é considerada uma das atividades necessárias para a proposição de legislação específica de atualização da QA.

O engenheiro, no entanto, ressaltou que, de fato, o instrumento Quota Ambiental não avalia a totalidade da qualidade arquitetônica/paisagística dos empreendimentos. Trata-se de um instrumento que fornece apenas parâmetros considerados mínimos, o *minimum minimorum*, enquanto a qualidade do projeto paisagístico e arquitetônico envolve diversas considerações, outras, frequentemente de caráter qualitativo.

O mínimo que se espera é que os projetos sejam elaborados seguindo os preceitos da arquitetura e do paisagismo sustentáveis. Orienta que a QA foi construída de maneira tal que ao projetista é dada a possibilidade de compensar entre si o desempenho diverso dos elementos do projeto, devido ao fato de a métrica QA constituir-se em um índice que agrega outros indicadores. Isso deve ser relativizado porque, propositalmente e desde o começo, optou-se por uma agregação que considera a média geométrica ponderada, e não por média aritmética ponderada.

Atenta que a avaliação de projetos pode ser feita por estudo caso a caso ou por meio de padrões. O estudo caso a caso tem o condão de avaliar com muito mais qualidade e

abrangência os projetos, mas peca por seu custo excessivo. Por outro lado, a avaliação por padrões é muito menos consumidora de recursos, mas não tem como dar conta de todos os elementos que definem a qualidade do projeto. A QA constitui-se em avaliação por padrões. Não tem como levar em conta, portanto, o universo de fatores desejável para um bom projeto. Apenas em um exemplo: a orientação do edifício, não tendo a QA nenhuma provisão a esse respeito, daí ser perfeitamente possível que um projeto atenda integralmente à QA e se constitua em um mau projeto. A qualidade do projeto quem dá é o projetista. Com a QA, o Poder Público optou por verificar apenas o que considera o mínimo.

VII. Há alguma expectativa de revisão do instrumento, conforme previsto em Lei? Algum grupo formado para conduzir essas possíveis mudanças?

De acordo com o engenheiro Paulo Mantey, já há um grupo formado discutindo alterações na LPUOS, na qual a Quota Ambiental se situa. Por outro lado, a LPUOS em vigor estabelece que a cada dois anos deverá se dar uma revisão da QA, o que se fará por lei específica, ou seja, válida apenas para a QA. Diante disso, o engenheiro propôs, e foi aceito, que na revisão da LPUOS abordar-se-ão apenas alguns poucos elementos da QA que vêm mais chamando a atenção de licenciadores, projetistas e consultores, ficando para os estudos da lei específica uma proposta de revisão mais aprofundada da QA. Para essa revisão, a SVMA já possui uma relação de propostas de alteração. Porém, deseja consolidar essas propostas com uma avaliação sistemática dos projetos aprovados, sem prejuízo de uma interlocução com projetistas, incorporadores e licenciadores.

O engenheiro acredita que uma das possíveis alterações que deverá ser aprovada é a alteração da área mínima do lote em que será exigida a aplicação do instrumento, que passará de 500 m² para 1000 m². Para ele, no entanto, a exclusão de pequenos empreendimentos será prejudicial para os objetivos colimados pela QA, uma vez que regiões como extremo da zona leste da capital não terão como apropriar-se dos benefícios ambientais da QA, visto que, nela, os novos empreendimentos tendem a ser de pequenas edificações.

VIII. Quais as contrapartidas, vantagens/benefícios financeiros, os quais o empreendedor pode obter ao atender à Quota Ambiental?

Os incentivos a que o empreendedor fizer eventualmente jus estão em quadro anteriormente apresentado.

Conforme resposta à questão anterior, a QA induzirá, mesmo em questões não diretamente relacionada a ela, creio, uma melhor qualidade técnica do projeto, além, é claro, de maior valorização de profissionais tais como arquitetos paisagistas e engenheiros especializados em hidráulica e/ou hidrologia.

Segundo o engenheiro Paulo Mantey, não pode, de todo, ser descartada a hipótese sendo a qual os empreendimentos tenderão a ganhar em termos de *marketing* ambiental. É importante que se diga que o incorporador, o projetista e o construtor são habitantes da cidade, tanto quanto o motorista sempre será também um pedestre. Assim, eles, como habitantes da cidade, também ganharão na medida direta do benefício prestado pela QA.

IX. Após um ano de aplicação do instrumento da Quota Ambiental, o senhor já acha que é possível fazer um balanço da sua aplicabilidade e dos resultados obtidos?

Para o engenheiro Paulo Mantey, após um ano ainda não é possível fazer uma avaliação aprofundada da aplicação do instrumento, uma vez que, por ser algo novo, ainda não há nenhum projeto de empreendimento elaborado sob os conceitos da Quota Ambiental que já se encontre efetivamente implantado.

No entanto, já é possível observar uma consequência que a criação do instrumento trouxe para o processo de tomada de decisões relativas aos empreendimentos. Se anteriormente a fase de estudos de viabilidade demandava umas poucas contas, hoje, já na fase do anteprojeto, é necessário ter decisões referentes às soluções paisagísticas e de drenagem bem definidas. Isso induz à maior integração dos diferentes subprojetos em fase precoce do processo de tomada de decisão do que decorre, que deverão ser consideradas não somente as questões técnicas usuais de construção do empreendimento, mas também questões como o *marketing* ambiental, bem como preocupações com possíveis incentivos que poderão ser obtidos.

Os projetos deverão incluir, desde o momento inicial da sua concepção, no referente ao fluxo de caixa do empreendimento, os aspectos técnicos de sustentabilidade. A maior integração do projeto em fases mais precoces de seu desenvolvimento induz, por si só, projetos de melhor qualidade técnica.

CAPÍTULO 4: APLICAÇÃO DO INSTRUMENTO – ANÁLISE DE PROJETOS

4.1 Estudos de projetos que atenderam a Quota Ambiental.

Obtivemos acesso, por meio de consulta ao site da Prefeitura Municipal de São Paulo, PMSP, disponível em: <<http://www.prefeitura.sp.gov.br>>, acesso em: dez. 2017, a todos os alvarás emitidos pelo SMUL (Secretaria Municipal de Urbanismo e Licenciamento), que tinham sido aprovados pelos órgãos municipais competentes onde se aplica a Quota Ambiental. À época da consulta, totalizavam 18 (dezoito) processos de diferentes empreendimentos.

Para fins didáticos de pesquisa, tais empreendimentos foram numerados de 01 a 18, catalogados e classificados, conforme: localização geográfica espacial (endereço); área do lote; zoneamento urbano; Perímetro de Qualificação Ambiental; ferramentas inerentes à aplicação do instrumento que foram utilizadas na composição do projeto para o atendimento ao índice da QA; índice QA mínimo obrigatório a ser alcançado e índice QA efetivamente atingido.

Tabela 04 – Empreendimento 01

Endereço	Av. Martin Luther King, n.º 2586 – Vila Yara
Área total do Lote	3.434,74 m ²
Localização do Lote	ZC
Perímetro de Qualificação Ambiental	PA 7
Área ajardinada sobre solo natural	651,17 m ²
Área ajardinada sobre laje com espessura de solo maior que 40 cm	368,47 m ²
Pavimento poroso	135,93 m ²
Superfícies com pavimentos não permeáveis	2279,17 m ²
Indivíduo arbóreo a ser plantado de porte pequeno	29
Indivíduo arbóreo a ser plantado de porte médio	26
Indivíduo arbóreo existente com DAP* entre 20 e 30 cm	02
Palmeira existente	01
Volume de reservação mínima obrigatório	21.638,86 l
Volume de reservação proposto	31.028,00 l
QA mínimo obrigatório	0,51
QA atingido	0,54

Fonte: Preparado pelos autores, a partir de informações da PMSP, disponíveis em: <<http://www.prefeitura.sp.gov.br>>. Acesso em: dez. 2017.

*DAP (diâmetro a altura do peito) é uma medida do diâmetro da árvore a 1,30 metros de altura em relação ao nível do solo.

Tabela 05 – Empreendimento 02

Endereço	Rua Judith Passald Esteves – Vila Sônia
Área total do Lote	942,86 m ²
Localização do Lote	ZM
Perímetro de Qualificação Ambiental	PA 7
Área ajardinada sobre solo natural	189,21 m ²
Superfícies com pavimentos não permeáveis	753,65 m ²
Volume de reservação mínima obrigatório	5.940,02 l
Volume de reservação proposto	18.000,00 l
QA mínimo obrigatório	0,31
QA atingido	0,39

Fonte: Preparado pelos autores, a partir de informações da PMSP, disponíveis em:< <http://www.prefeitura.sp.gov.br>>. Acesso em: dez. 2017.

Tabela 06 – Empreendimento 03

Endereço	Via Anchieta, n.º 1494 – Vila Moinho Velho
Área total do Lote	712,50 m ²
Localização do Lote	ZC
Perímetro de Qualificação Ambiental	PA 6
Área ajardinada sobre solo natural	72,50 m ²
Pavimento poroso	70,00 m ²
Superfícies com pavimentos não permeáveis	570,00 m ²
Indivíduo arbóreo a ser plantado de porte pequeno	02
Volume de reservação mínima obrigatório	4.488,75 l
Volume de reservação proposto	14.000 l
QA mínimo obrigatório	0,34
QA atingido	0,34

Fonte: Preparado pelos autores, a partir de informações da PMSP, disponíveis em:< <http://www.prefeitura.sp.gov.br>>. Acesso em: dez. 2017.

Tabela 07 – Empreendimento 04

Endereço	Rua São Caetano, n.º 812 – Brás
Área total do Lote	66.041,46 m ²
Localização do Lote	ZM-3A
Perímetro de Qualificação Ambiental	PA 1
Área ajardinada sobre solo natural	8.001,79 m ²
Área ajardinada sobre laje com espessura de solo maior que 40 cm	428,00 m ²
Pavimento semipermeável sem vegetação	2.540,00 m ²
Superfícies com pavimentos não permeáveis	55.061,27 m ²
Indivíduo arbóreo a ser plantado de porte pequeno	15
Indivíduo arbóreo a ser plantado de porte médio	08
Indivíduo arbóreo a ser plantado de porte grande	1.670
Indivíduo arbóreo existente com DAP entre 20 e 30 cm	02
Indivíduo arbóreo existente com DAP > que 40 cm	04
Volume de reservação mínima obrigatório	416.061,20 l
Volume de reservação proposto	497.000,00 l
QA mínimo obrigatório	1,0
QA atingido	1,1

Fonte: Preparado pelos autores, a partir de informações da PMSP, disponíveis em: < <http://www.prefeitura.sp.gov.br>>. Acesso em: dez. 2017.

Tabela 08 – Empreendimento 05

Endereço	Av. Rebouças, n.º 2636 - Pinheiros
Área total do Lote	4.223,06 m ²
Localização do Lote	ZEU
Perímetro de Qualificação Ambiental	PA 5
Área ajardinada sobre solo natural	701,24 m ²
Pavimento semipermeável sem vegetação	7,94 m ²
Superfícies com pavimentos não permeáveis	3.513,88 m ²
Indivíduo arbóreo a ser plantado de porte pequeno	07
Indivíduo arbóreo a ser plantado de porte médio	30
Palmeira a ser plantada	07
Palmeira existente	06
Volume de reservação mínima obrigatório	26.605,28 l
Volume de reservação proposto	78.500,00 l
QA mínimo obrigatório	0,46
QA atingido	0,61

Fonte: Preparado pelos autores, a partir de informações da PMSP, disponíveis em: < <http://www.prefeitura.sp.gov.br>>. Acesso em: dez. 2017.

Tabela 09 – Empreendimento 06

Endereço	Rua Alayde de Souza Costa – Vila Klauning
Área total do Lote	983,49 m ²
Localização do Lote	ZEU
Perímetro de Qualificação Ambiental	PA 2
Área ajardinada sobre solo natural	171,45 m ²
Área ajardinada sobre laje com espessura de solo > que 40 cm	57,35 m ²
Pavimento semipermeável sem vegetação	20,19 m ²
Superfícies com pavimentos não permeáveis	734,50 m ²
Indivíduo arbóreo a ser plantado de porte médio	06
Volume de reservação mínima obrigatório	6.195,99 l
Volume de reservação proposto	15.600,00 l
QA mínimo obrigatório	0,40
QA atingido	0,63

Fonte: Preparado pelos autores, a partir de informações da PMSP, disponíveis em: < <http://www.prefeitura.sp.gov.br>>. Acesso em: dez. 2017.

Tabela 10 – Empreendimento 07

Endereço	Rua Pierre de Beranguer, n.º 234 – Vila São Pedro
Área total do Lote	1.500,00 m ²
Localização do Lote	ZC
Perímetro de Qualificação Ambiental	PA 7
Área ajardinada sobre solo natural	285,54 m ²
Pavimento semipermeável sem vegetação	12,99 m ²
Superfícies com pavimentos não permeáveis	1.201,47 m ²
Indivíduo arbóreo a ser plantado de porte pequeno	02
Palmeira a ser plantada	02
Volume de reservação mínima obrigatório	9.450,00 l
Volume de reservação proposto	25.440,00 l
QA mínimo obrigatório	0,41
QA atingido	0,43

Fonte: Preparado pelos autores, a partir de informações da PMSP, disponíveis em: < <http://www.prefeitura.sp.gov.br>>. Acesso em: dez. 2017.

Tabela 11 – Empreendimento 08

Endereço	Av. Itacira, n.º 152 - Indianópolis
Área total do Lote	1.500,00 m ²
Localização do Lote	ZER-1
Perímetro de Qualificação Ambiental	PA 4
Área ajardinada sobre solo natural	455,34 m ²
Cobertura verde com espessura de substrato superior a 40 cm	231,70 m ²
Pavimento semipermeável sem vegetação	19,45 m ²
Superfícies com pavimentos não permeáveis	793,51 m ²
Volume de reservação mínima obrigatório	9.450,00 l
Volume de reservação proposto	21.000,00 l
QA mínimo obrigatório	0,48
QA atingido	0,49

Fonte: Preparado pelos autores, a partir de informações da PMSP, disponíveis em: < <http://www.prefeitura.sp.gov.br> >. Acesso em: dez. 2017.

Tabela 12 – Empreendimento 09

Endereço	Rua Dr. Malta Cardoso, n.º 236 – Vila Gumercindo
Área total do Lote	579,80 m ²
Localização do Lote	ZC
Perímetro de Qualificação Ambiental	PA 6
Área ajardinada sobre solo natural	104,96 m ²
Pavimento semipermeável sem vegetação	78,88 m ²
Superfícies com pavimentos não permeáveis	395,96 m ²
Indivíduo arbóreo a ser plantado de porte pequeno	01
Indivíduo arbóreo a ser plantado de porte médio	02
Volume de reservação mínima obrigatório	3.652,74 l
Volume de reservação proposto	5.000,00 l
QA mínimo obrigatório	0,34
QA atingido	0,37

Fonte: Preparado pelos autores, a partir de informações da PMSP, disponíveis em: < <http://www.prefeitura.sp.gov.br> >. Acesso em: dez. 2017.

Tabela 13 – Empreendimento 10

Endereço	Rua Visconde de Saboia, n.º 415 – Vila José Moreira
Área total do Lote	1.400,00 m ²
Localização do Lote	ZM
Perímetro de Qualificação Ambiental	PA 6
Área ajardinada sobre solo natural	270,02 m ²
Pavimento poroso	259,05 m ²
Superfícies com pavimentos não permeáveis	870,93 m ²
Indivíduo arbóreo a ser plantado de porte pequeno	04
Indivíduo arbóreo a ser plantado de porte médio	01
Indivíduo arbóreo a ser plantado de porte grande	02
Volume de reservação mínima obrigatório	8.820,00 l
Volume de reservação proposto	8.834,00 l
QA mínimo obrigatório	0,44
QA atingido	0,46

Fonte: Preparado pelos autores, a partir de informações da PMSP, disponíveis em: < <http://www.prefeitura.sp.gov.br>>. Acesso em: dez. 2017.

Tabela 14 – Empreendimento 11

Endereço	Rua Joaquim Távora, n.º 230 – Vila Mariana
Área total do Lote	1.599,91 m ²
Localização do Lote	ZEU
Perímetro de Qualificação Ambiental	PA 4
Área ajardinada sobre solo natural	199,99 m ²
Pavimento semipermeável sem vegetação	200,00 m ²
Superfícies com pavimentos não permeáveis	1.199,92 m ²
Indivíduo arbóreo a ser plantado de porte pequeno	01
Indivíduo arbóreo a ser plantado de porte médio	04
Palmeira a ser plantada	16
Volume de reservação mínima obrigatório	10.079,43 l
Volume de reservação proposto	41.000,00 l
QA mínimo obrigatório	0,48
QA atingido	0,72

Fonte: Preparado pelos autores, a partir de informações da PMSP, disponíveis em: < <http://www.prefeitura.sp.gov.br>>. Acesso em: dez. 2017.

Tabela 15 – Empreendimento 12

Endereço	Rua Caio Prado, n.º 103 - Consolação
Área total do Lote	1.494,54 m ²
Localização do Lote	ZC
Perímetro de Qualificação Ambiental	PA 1
Área ajardinada sobre solo natural	193,82 m ²
Cobertura verde com espessura de substrato < ou = a 40 cm	100,00 m ²
Pavimento semipermeável sem vegetação	37,31 m ²
Superfícies com pavimentos não permeáveis	1.163,41 m ²
Indivíduo arbóreo a ser plantado de porte pequeno	35
Indivíduo arbóreo a ser plantado de porte médio	01
Palmeira a ser plantada	04
Volume de reservação mínima obrigatório	9.415,60 l
Volume de reservação proposto	30.000,00 l
QA mínimo obrigatório	0,60
QA atingido	0,89

Fonte: Preparado pelos autores, a partir de informações da PMSP, disponíveis em:< <http://www.prefeitura.sp.gov.br>>. Acesso em: dez. 2017.

Tabela 16 – Empreendimento 13

Endereço	Rua João Moura, n.º 2370 - Pinheiros
Área total do Lote	1.254,89 m ²
Localização do Lote	ZEU
Perímetro de Qualificação Ambiental	PA 5
Área ajardinada sobre solo natural	192,23 m ²
Superfícies com pavimentos não permeáveis	1.062,66 m ²
Indivíduo arbóreo a ser plantado de porte pequeno	14
Palmeira a ser plantada	03
Volume de reservação mínima obrigatório	7.905,81 l
Volume de reservação proposto	27.000,00 l
QA mínimo obrigatório	0,37
QA atingido	0,52

Fonte: Preparado pelos autores, a partir de informações da PMSP, disponíveis em:< <http://www.prefeitura.sp.gov.br>>. Acesso em: dez. 2017.

Tabela 17 – Empreendimento 14

Endereço	Av. Washington Luís – Jardim Marajoara
Área total do Lote	3.966,70 m ²
Localização do Lote	ZCOR-3
Perímetro de Qualificação Ambiental	PA 7
Área ajardinada sobre solo natural	1.032,08 m ²
Pavimento semipermeável com vegetação sobre solo natural	219,50 m ²
Superfícies com pavimentos não permeáveis	2.715,12 m ²
Volume de reservação mínima obrigatório	24.990,21 l
Volume de reservação proposto	98.784,00 l
QA mínimo obrigatório	0,51
QA atingido	0,59

Fonte: Preparado pelos autores, a partir de informações da PMSP, disponíveis em: < <http://www.prefeitura.sp.gov.br>>. Acesso em: dez. 2017.

Tabela 18 – Empreendimento 15

Endereço	Rua Bandeira Paulista, n.º 982 – Itaim Bibi
Área total do Lote	2.061,95 m ²
Localização do Lote	ZM
Perímetro de Qualificação Ambiental	PA 4
Área ajardinada sobre solo natural	520,77 m ²
Cobertura verde com espessura de substrato inferior ou igual a 40 cm	101,29 m ²
Superfícies com pavimentos não permeáveis	1.459,89 m ²
Indivíduo arbóreo a ser plantado de porte grande	06
Volume de reservação mínima obrigatório	12.990,29 l
Volume de reservação proposto	15.000 l
QA mínimo obrigatório	0,48
QA atingido	0,48

Fonte: Preparado pelos autores, a partir de informações da PMSP, disponíveis em: < <http://www.prefeitura.sp.gov.br>>. Acesso em: dez. 2017.

Tabela 19 – Empreendimento 16

Endereço	Av. Alcides Sangirardi, n.º 82 – Cidade Jardim
Área total do Lote	1.639,56 m ²
Localização do Lote	ZCOR-3
Perímetro de Qualificação Ambiental	PA 5
Área ajardinada sobre solo natural	36,00 m ²
Pavimento semipermeável com vegetação sobre solo natural	234,71 m ²
Cobertura verde com espessura de substrato superior a 40 cm	221,00 m ²
Superfícies com pavimentos não permeáveis	1.148,85 m ²
Indivíduo arbóreo a ser plantado de porte pequeno	07
Indivíduo arbóreo a ser plantado de porte médio	04
Volume de reservação mínima obrigatório	10.329,22 l
Volume de reservação proposto	30.000,00 l
QA mínimo obrigatório	0,56
QA atingido	0,60

Fonte: Preparado pelos autores, a partir de informações da PMSP, disponíveis em: < <http://www.prefeitura.sp.gov.br>>. Acesso em: dez. 2017.

Tabela 20 – Empreendimento 17

Endereço	Rua Francisco Marengo, 49 - Tatuapé
Área total do Lote	2.362,11 m ²
Localização do Lote	ZC
Perímetro de Qualificação Ambiental	PA 6
Área ajardinada sobre solo natural	103,86 m ²
Pavimento poroso	401,41 m ²
Superfícies com pavimentos não permeáveis	1.856,84 m ²
Indivíduo arbóreo a ser plantado de porte pequeno	13
Indivíduo arbóreo a ser plantado de porte médio	12
Indivíduo arbóreo a ser plantado de porte grande	03
Volume de reservação mínima obrigatório	14.881,29 l
Volume de reservação proposto	22.000,00 l
QA mínimo obrigatório	0,44
QA atingido	0,58

Fonte: Preparado pelos autores, a partir de informações da PMSP, disponíveis em: < <http://www.prefeitura.sp.gov.br>>. Acesso em: dez. 2017.

Tabela 21 – Empreendimento 18

Endereço	Rua Pedro Avancine, n.º 73 – Jardim Panorama
Área total do Lote	9.754,78 m ²
Localização do Lote	ZM
Perímetro de Qualificação Ambiental	PA 5
Área ajardinada sobre solo natural	1622,08 m ²
Pavimento semipermeável com vegetação sobre solo natural	121,77 m ²
Pavimento poroso	817,72 m ²
Pavimento semipermeável sem vegetação	9,67 m ²
Superfícies com pavimentos não permeáveis	7.183,54 m ²
Indivíduo arbóreo a ser plantado de porte pequeno	04
Indivíduo arbóreo a ser plantado de porte médio	18
Indivíduo arbóreo a ser plantado de porte grande	12
Palmeira a ser plantada	14
Indivíduo arbóreo existente com DAP entre 20 e 30 cm	18
Indivíduo arbóreo existente com DAP maior que 40 cm	2
Palmeira existente	21
Volume de reservação mínima obrigatório	61.455,11 l
Volume de reservação proposto	87.320,00 l
QA mínimo obrigatório	0,50
QA atingido	0,65

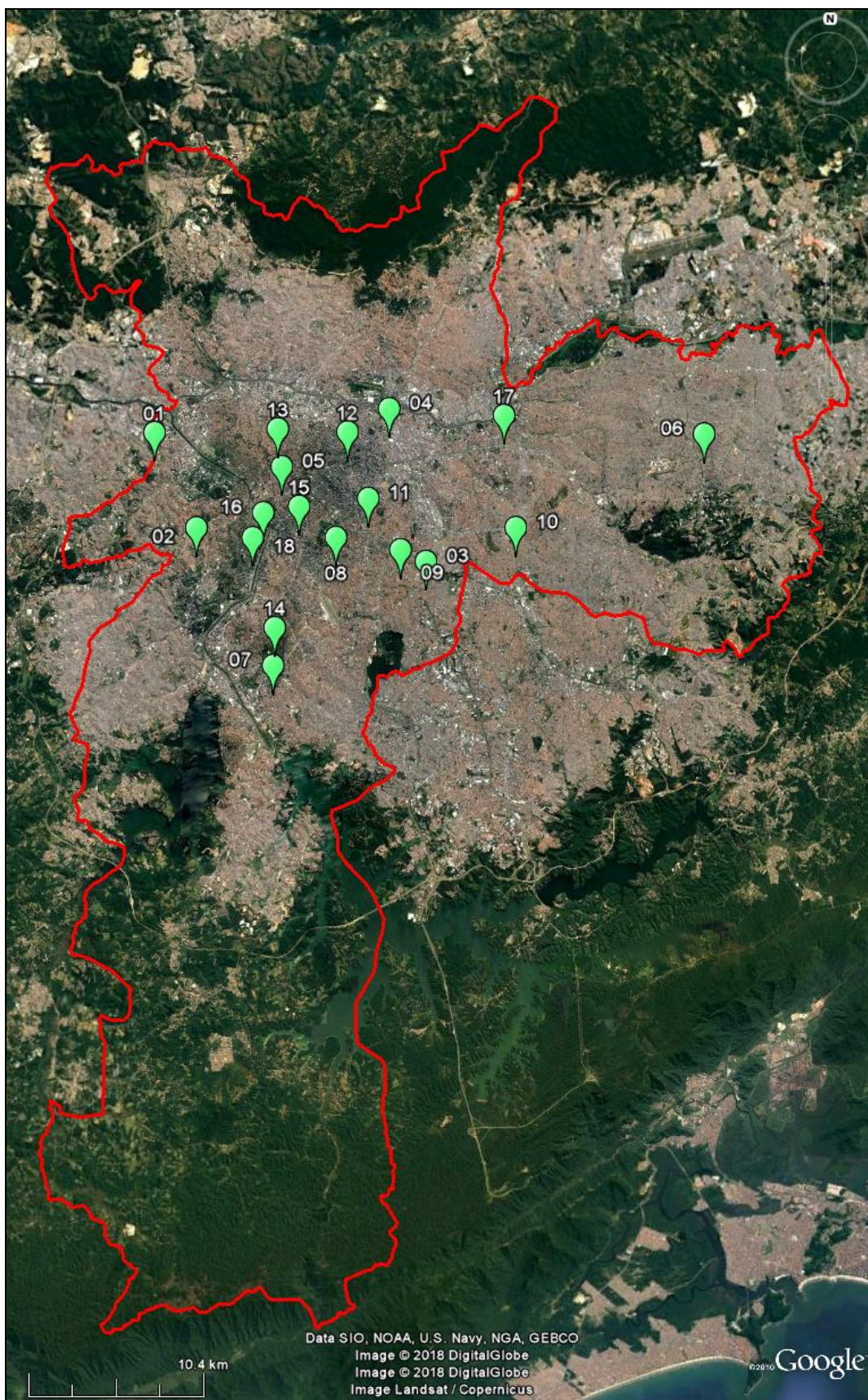
Fonte: Preparado pelos autores, a partir de informações da PMSP, disponíveis em: < <http://www.prefeitura.sp.gov.br>>. Acesso em: dez. 2017.

4.1.1. Distribuição geográfica dos empreendimentos.

A partir das informações obtidas por meio dos quadros de composição da pontuação da Quota Ambiental, Quadro 3B da LUOS (2016), dos dezoito processos em questão, e buscando as soluções adotadas para atendimento ao instrumento, fez-se uma análise das características de cada empreendimento, que segue:

Primeiramente, buscou-se situar cada empreendimento no mapa do município de São Paulo. A partir daí, foi possível observar que, apesar de os empreendimentos estarem distribuídos de maneira uniforme sobre a área do município, estão concentrados na região central da mancha urbana (Figura 24).

Figura 24 – Distribuição geográfica dos empreendimentos em atendimento a QA.



Fonte: Preparado pelos autores, a partir de GOOGLE. Disponível em: < <http://www.google.com.br>>. Acesso em: dez. 2017.

4.1.2. Zoneamento urbano dos empreendimentos.

Posteriormente, os empreendimentos foram classificados e agrupados conforme o seu zoneamento.

Tabela 22 - Zoneamento dos empreendimentos.

Território	Zona	Empreendimento
Transformação	ZEU (Zona Eixo de Estruturação da Transformação Urbana)	5, 6, 11 e 13
	ZEUP (Zona Eixo de Estruturação da Transformação Urbana Previsto)	-
	ZEM (Zona Eixo de Estruturação da Transformação Metropolitana)	-
	ZEMP (Zona Eixo de Estruturação da Transformação Metropolitana Previsto)	-
Qualificação	ZC (Zona Centralidade)	1, 3, 7, 9, 12 e 17
	ZCOR (Zona Corredor)	14 e 16
	ZM (Zona Mista)	2, 4, 10, 15 e 18
	ZMIS (Zona Mista de Interesse Social)	-
	ZEIS (Zona Especial de Interesse Social)	-
	ZC-ZEIS (Zona Centralidade Lindeira à ZEIS)	-
	ZED (Zona de Desenvolvimento Econômico)	-
	ZPI (Zona Predominantemente Industrial)	-
	ZOE (Zona de Ocupação Especial)	-
Preservação	ZPR (Zona Predominantemente Residencial)	-
	ZER (Zona Exclusivamente Residencial)	8
	ZPDS (Zona de Preservação e Desenvolvimento Sustentável)	-
	ZEPAM (Zona Especial de Proteção Ambiental)	-
	ZEP (Zona Especial de Preservação)	-
	ZEPEC (Zona Especial de Preservação Cultural)	-

Fonte: Preparado pelos autores, a partir de informações da PMSP, disponíveis em: < <http://www.prefeitura.sp.gov.br>>. Acesso em: dez. 2017.

De acordo com a LUOS (2016), a qual institui o novo ordenamento territorial do Município de São Paulo, as Zonas correspondem a porções do território, nas quais incidem parâmetros próprios de parcelamento, uso e ocupação do solo, e têm as suas características definidas em função do território onde se inserem, podendo, estes, serem classificados em: territórios de transformação, caracterizados por apresentarem densidades altas e usos diversificados; territórios de qualificação, caracterizados por apresentarem densidades médias e usos controlados; e territórios de preservação, caracterizados por densidades baixas e usos restritos.

Conforme pode ser observado na Tabela 22, dos 18 (dezoito) projetos de empreendimentos selecionados, 13 (treze) estão localizados em Zonas que fazem parte de territórios de qualificação, ou seja, caracterizados por serem áreas onde se objetiva a manutenção dos usos não residenciais já existentes, o fomento às atividades produtivas e à diversificação de usos ou o adensamento populacional moderado.

Outros 04 (quatro) projetos de empreendimentos estão localizados em Zonas integrantes dos territórios de transformação, caracterizados por conter áreas em que se objetiva o adensamento construtivo, populacional, das atividades econômicas e dos serviços públicos, a diversificação de atividades e a qualificação paisagística dos espaços públicos de forma a adequar o uso do solo à oferta de transporte público coletivo.

Por fim, há ainda 01 (um) projeto de empreendimento localizado em Zona Exclusivamente Residencial. Zona, esta, integrante dos territórios de preservação, os quais são caracterizados como áreas em que se objetiva a preservação de bairros consolidados de baixa e média densidades, de conjuntos urbanos específicos e territórios destinados à promoção de atividades econômicas sustentáveis em conjunto com a preservação ambiental e cultural.

Observou-se, ainda que, a maioria dos projetos de empreendimentos está localizada em Zonas Centralidade (ZC), classificadas como porções do território voltadas à promoção de atividades típicas de áreas centrais, de subcentros regionais ou de bairros destinados aos usos não residenciais, com densidades construtivas médias, à manutenção das atividades comerciais e de serviços existentes e à promoção da qualificação dos espaços públicos. Em Zonas Mistas (ZM), classificadas como porções do território destinadas à promoção de usos residenciais e não residenciais, com densidades construtivas e demográfica baixas e médias, e em Zonas Eixo de Estruturação da Transformação Urbana (ZEU), classificadas como porções do território destinadas a promover usos residenciais com densidade demográfica e construtiva

altas e promoção da qualificação paisagística e dos espaços públicos de modo articulado com o sistema de transporte público coletivo.

Há de se destacar, ainda, a presença de um único empreendimento localizado em uma Zona Exclusivamente Residencial (ZER), que são porções do território destinadas exclusivamente ao uso residencial, com densidade demográfica baixa.

4.1.3. Perímetros de Qualificação Ambiental (PA) dos empreendimentos.

Conforme estabelecido no artigo 74 da LUOS (2016), para fins de aplicação da QA, o território do município de São Paulo foi dividido em Perímetros de Qualificação Ambiental (PA) que expressam a situação ambiental e o potencial de transformação de cada região.

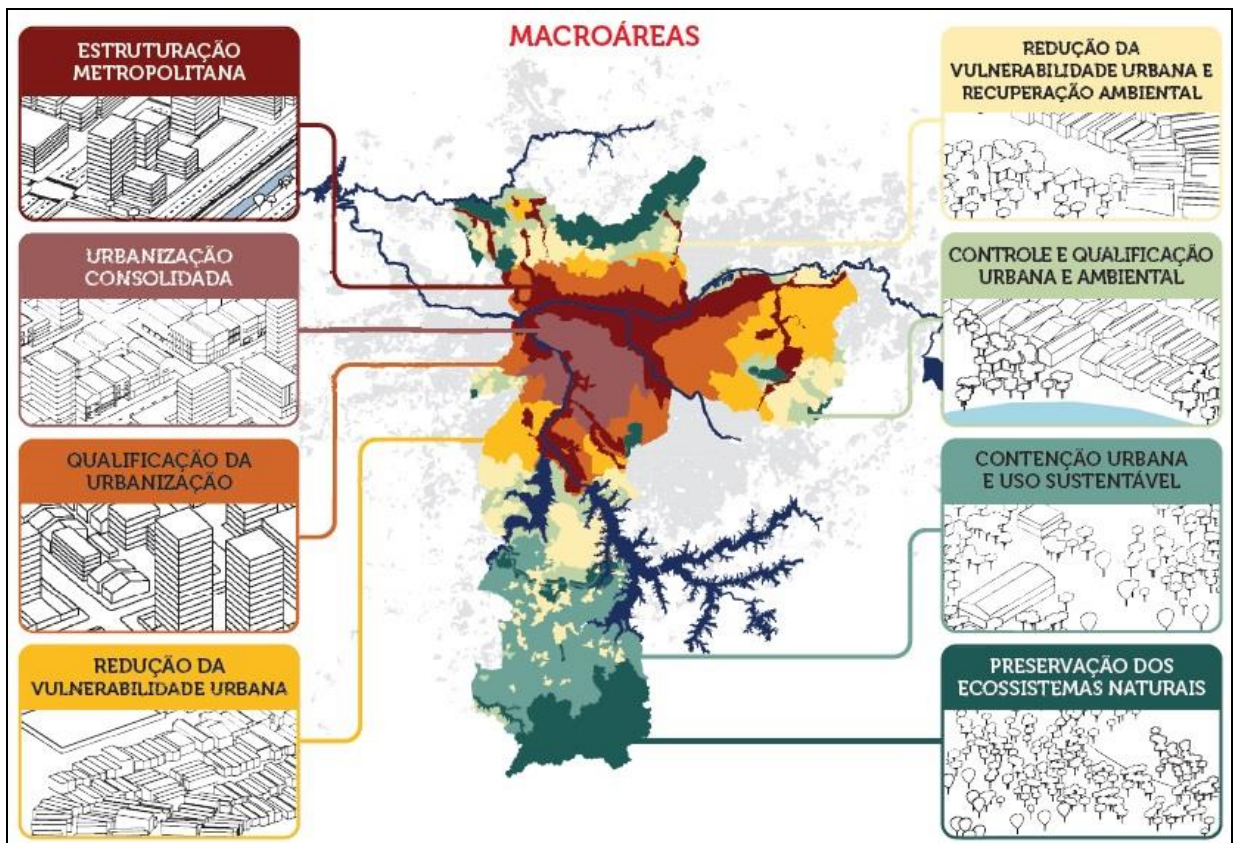
De acordo com RIBEIRO, et. al. (2015), os critérios para a definição dos Perímetros de Qualificação Ambiental foram pautados a partir da combinação das características físicas das Macroáreas estabelecidas no Plano Diretor Estratégico – (PDE 2014) do Município de São Paulo (Figura 25), tais como: microclima; ilhas de calor; presença ou não de vegetação e ocorrência ou não de enchentes, as quais receberam pontuações específicas, atribuídas pelos planejadores urbanos da Prefeitura Municipal de São Paulo, em consonância com o conhecimento empírico e as experiências adquiridas pelos mesmos ao longo dos anos.

À medida que as áreas apresentassem uma pontuação semelhante para os quesitos relacionados, as mesmas eram unidas, formando os Perímetros Qualificação Ambiental.

Houve, também, uma preocupação em não alterar o padrão dos bairros que já possuíam boa qualidade ambiental, os quais não poderiam ter como exigência uma pontuação baixa, bem como áreas de alta vulnerabilidade ambiental e social, as quais não caberiam a exigência de uma pontuação muito alta.

Ao final, chegou-se a um total de 13 (treze) Perímetros de Qualificação Ambiental (PA), cada qual com as suas características homogêneas de drenagem, vegetação e uso do solo.

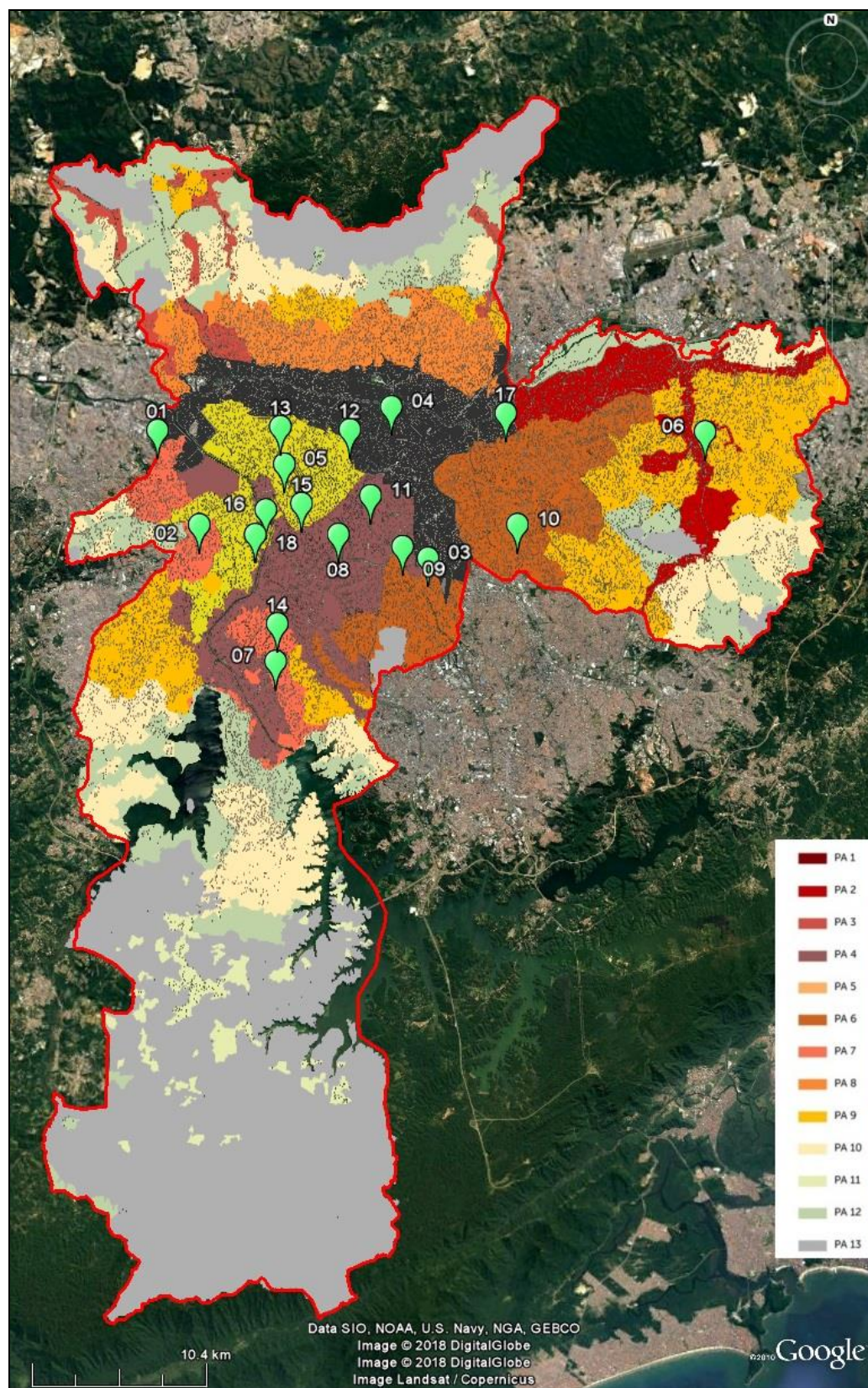
Figura 25 – Macroáreas estabelecidas no Plano Diretor Estratégico - PDE 2014 - do Município de São Paulo.



Fonte: QUOTA AMBIENTAL. Disponível em: <<http://gestaourbana.prefeitura.sp.gov.br>>. Acesso em: mar. 2018.

Com o objetivo de estabelecer um panorama de avaliação quantitativo acerca dos locais de implantação dos empreendimentos e os Perímetros de Qualificação Ambiental, bem como facilitar a visualização dos mesmos sobre a área do município de São Paulo, sobrepôs-se o mapa com a distribuição geográfica e a localização espacial dos empreendimentos com o mapa dos Perímetros de Qualificação Ambiental (Figura 26).

Figura 26 – Localização dos Empreendimentos, conforme Perímetro de Qualificação Ambiental.



Fonte: Preparado pelos autores, a partir de GOOGLE. Disponível em: < <http://www.google.com.br>>. Acesso em: dez. 2017.

Como resultado, observou-se que, dentre os 13 (treze) Perímetros de Qualificação Ambiental existentes, a maior parcela dos projetos de empreendimentos (quinze empreendimentos) está concentrada em apenas 04 (quatro) Perímetros: PA4, com 3 (três) projetos; e PA5, PA6 e PA7, com 04 (quatro) projetos cada um. Além destes 04 (quatro) Perímetros, em que se concentraram a maior parcela de empreendimentos licenciados, apenas os Perímetros de Qualificação Ambiental – PA1, com 02 (dois) projetos, e PA2, com 01 (um) projeto, apresentaram empreendimentos licenciados em atendimento ao instrumento Quota Ambiental, conforme pode ser observado na tabela 23, a seguir.

Tabela 23 – Empreendimentos agrupados conforme Perímetro de Qualificação Ambiental.

Perímetro de Qualificação Ambiental	Empreendimento	Número de empreendimentos licenciados
PA 1	04 e 12	02
PA 2	6	01
PA 3	-	-
PA 4	08; 11 e 15	03
PA 5	05; 13; 16 e 18	04
PA 6	03; 09; 10 e 17	04
PA 7	01; 02; 07 e 14	04
PA 8	-	-
PA 9	-	-
PA 10	-	-
PA 11	-	-
PA 12	-	-
PA 13	-	-

Fonte: Preparado pelos autores, a partir de informações da PMSP, disponíveis em: < <http://www.prefeitura.sp.gov.br>>. Acesso em: dez. 2017.

Observou-se que os projetos estão concentrados principalmente em perímetros relacionados com as Macroáreas de Urbanização Consolidada (PA 4 e PA 5) e de Qualificação da Urbanização (PA 6 e PA 7), tendo representatividade, também, a Macroárea de Estruturação Metropolitana (PA 1 e PA 2).

De acordo com o PDE 2014, a Macroárea de Urbanização Consolidada (Figura 27) localiza-se na região sudoeste do Município é caracterizada por um padrão elevado de urbanização, forte saturação viária, e elevada concentração de empregos e serviços, formada pelas zonas exclusivamente residenciais e por bairros predominantemente residenciais que sofreram um forte processo de transformação, verticalização e atração de usos não residenciais, sobretudo serviços e comércio.

Figura 27 – Macroárea de Urbanização Consolidada.



Fonte: QUOTA AMBIENTAL. Disponível em: <<http://gestaourbana.prefeitura.sp.gov.br>>. Acesso em: mar. 2018.

A Macroárea tem entre os seus objetivos a manutenção das áreas verdes significativas, bem como a criação de novas áreas de fruição pública e usos mistos no térreo dos edifícios, em especial, nas centralidades existentes e nos eixos de estruturação da transformação urbana.

Já a Macroárea de Qualificação da Urbanização (Figura 28), conforme definido no PDE 2014, é caracterizada pela existência de usos residenciais e não residenciais instalados em edificações horizontais e verticais, com um padrão médio de urbanização e de oferta de serviços e equipamentos. Esta Macroárea tem entre os seus objetivos a melhoria das condições urbanísticas dos bairros existentes com oferta adequada de serviços, equipamentos

e infraestruturas urbanas, bem como a proteção, recuperação e valorização dos bens e áreas de valor histórico, cultural e religioso.

Figura 28 – Macroárea de Qualificação da Urbanização.



Fonte: QUOTA AMBIENTAL. Disponível em: <<http://gestaourbana.prefeitura.sp.gov.br>>. Acesso em: mar. 2018.

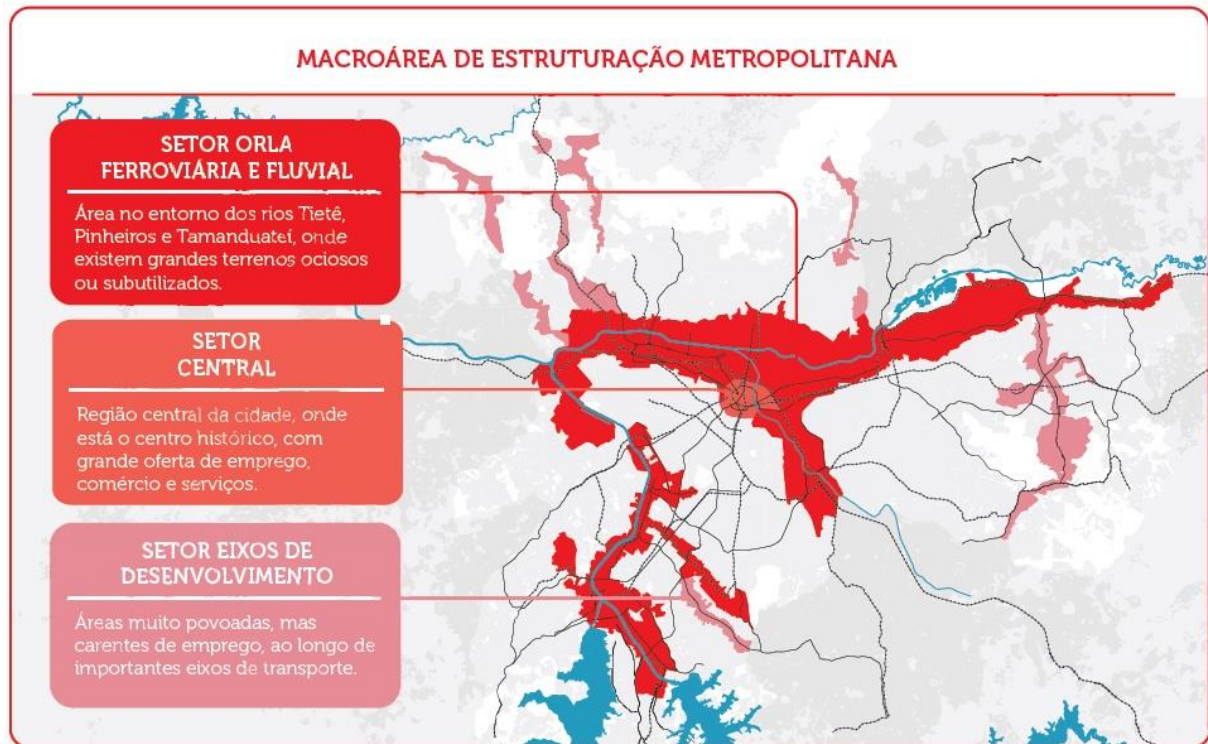
Por fim, ainda de acordo com o PDE 2014, a Macroárea de Estruturação Metropolitana (Figura 29) abrange áreas das planícies fluviais dos rios Tietê, Pinheiros e Tamanduateí, com articulação com o Centro e prolongamento junto às avenidas Jacu-Pêssego, Cupecê e Raimundo Pereira de Magalhães e das rodovias Anhanguera e Fernão Dias.

Esta Macroárea caracteriza-se pela existência de vias estruturais, sistema ferroviário e rodovias que articulam diferentes municípios e polos de empregos da Região Metropolitana de São Paulo, onde se verificam processos de transformação econômica e de padrões de uso e ocupação do solo, com a necessidade de equilíbrio na relação entre emprego e moradia.

As porções dos territórios que integram a Macroárea de Estruturação Metropolitana passam por processos de mudanças nos padrões de uso e ocupação e conversão econômica, com concentração de oportunidades de trabalho e emprego geradas pela existência de legados industriais herdados do passado, novas atividades produtivas, polos de atividades terciárias,

grandes vias estruturais e infraestruturas que fazem parte dos sistemas de transporte coletivo de massa.

Figura 29 – Macroárea de Estruturação Metropolitana.



Fonte: QUOTA AMBIENTAL. Disponível em: <<http://gestaourbana.prefeitura.sp.gov.br>>. Acesso em: mar. 2018.

A Macroárea é composta por três setores: Setor Orla Ferroviária e Fluvial, Setor Eixos de Desenvolvimento, e Setor Central. Cada qual com os seus objetivos específicos, que incluem, entre outros, a promoção de transformações estruturais orientadas para o maior aproveitamento da terra urbana com o aumento nas densidades construtiva e demográfica e implantação de novas atividades econômicas de abrangência metropolitana; a recuperação da qualidade dos sistemas ambientais existentes, especialmente dos rios, córregos e áreas vegetadas, articulando-os adequadamente com os sistemas urbanos, principalmente de drenagem, saneamento básico e mobilidade, com especial atenção à recuperação das planícies fluviais e mitigação das ilhas de calor; a minimização dos problemas das áreas com riscos geológico-geotécnicos e de inundações e solos contaminados, acompanhada da prevenção do surgimento de novas situações de vulnerabilidade, e de uma compatibilização de usos e tipologias de parcelamento do solo urbano com as condicionantes geológico-geotécnicas e hidrológicas.

Conforme pode ser observado no Quadro 3A da Quota Ambiental (Tabela 24), LUOS (2016), os Perímetros de Qualificação Ambiental (PA) localizados em áreas relacionadas à Macroárea de Estruturação Metropolitana (PA 1, PA 2, PA 3 e menor parte do PA 4), apresentam pontuações mínimas de Quota Ambiental (QA), mais elevadas do que os perímetros relacionados com as Macroáreas de Urbanização Consolidada (maior parte do PA 4 e PA 5) e de Qualificação da Urbanização (PA 6, PA 7 e PA 8).

Figura 30 - Quadro 3A da LUOS (2016).

Quadro 3A – Quota Ambiental: Pontuação mínima, Taxa de Permeabilidade Mínima e fatores por perímetros de qualificação ambiental									
Perímetro de Qualificação Ambiental	TAXA DE PERMEABILIDADE (a) (b)		PONTUAÇÃO QA MÍNIMO					FATORES	
	Lote ≤ 500m ²	Lote > 500m ²	Lote > 500 e ≤ 1000m ²	Lote > 1000 e ≤ 2500m ²	Lote > 2500 e ≤ 5000m ²	Lote > 5000 e ≤ 10000m ²	Lote > 10000m ²	Cobertura Vegetal (alfa)	Drenagem (beta)
PA 1	0,15	0,25	0,45	0,60	0,70	0,80	1,00	0,5	0,5
PA 2	0,15	0,25	0,40	0,52	0,64	0,70	0,86	0,5	0,5
PA 3	0,15	0,25	0,37	0,48	0,60	0,65	0,78	0,5	0,5
PA 4	0,15	0,25	0,37	0,48	0,60	0,65	0,78	0,5	0,5
PA 5	0,15	0,25	0,29	0,37	0,46	0,50	0,57	0,4	0,6
PA 6	0,15	0,20	0,34	0,44	0,55	0,60	0,71	0,5	0,5
PA 7	0,15	0,20	0,31	0,41	0,51	0,55	0,64	0,3	0,7
PA 8	0,15	0,20	0,37	0,48	0,60	0,65	0,78	0,5	0,5
PA 9	0,10	0,15	0,37	0,48	0,60	0,65	0,78	0,5	0,5
PA 10	0,20	0,25	0,23	0,30	0,37	0,40	0,42	0,6	0,4
PA 11	0,20	0,30	0,26	0,34	0,42	0,45	0,49	0,6	0,4
PA 12	0,20	0,30	0,26	0,34	0,42	0,45	0,49	0,5	0,5
PA 13 (c)	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA

Fonte: QUOTA AMBIENTAL. Disponível em: <<http://gestaourbana.prefeitura.sp.gov.br>>. Acesso em: mar. 2018.

Tal fator, deve-se, talvez, à uma maior complexidade das áreas localizadas nestas regiões e numa maior necessidade de estruturação das mesmas, bem como da promoção da qualificação ambiental das áreas em questão, conforme pode ser observado nos seus objetivos específicos de atuação.

4.1.4. Áreas dos lotes dos empreendimentos.

Outro fator analisado foi quanto às áreas dos lotes. Conforme definido nos artigos 41 e 42 da LUOS (2016), as áreas mínimas e máximas dos lotes no município de São Paulo variam conforme a zona em que o mesmo está inserido, sendo, no entanto, a área mínima possível igual a 125 m² (cento e vinte e cinco metros quadrados) e a máxima possível igual a 20.000 m² (vinte mil metros quadrados).

Há de se ressaltar, no entanto, que para efeitos de aplicação da Quota Ambiental, conforme definido no parágrafo 2º do artigo 76 da LUOS (2016), os lotes com área total menor ou igual a 500 m² (quinhentos metros quadrados), estão isentos da aplicação do instrumento.

Ainda, conforme o Quadro 3A da LUOS (2016), que define alguns fatores para a aplicação e o cumprimento do instrumento Quota Ambiental, além de considerar o Perímetro Ambiental onde encontra-se o lote, o tamanho da área do mesmo também é fator determinante quanto a definição da pontuação mínima de QA que deverá ser obtida para a aprovação do empreendimento perante o instrumento em questão.

De acordo com o Quadro abaixo, quanto maior a área do lote, maior será o valor de QA mínimo a ser atingido. Diante disto, os empreendimentos foram classificados e divididos conforme o tamanho da sua área e o seu Perímetro de Qualificação Ambiental (PA).

Tabela 24 – Empreendimentos divididos de acordo com a área do lote e o seu Perímetro de Qualificação Ambiental.

Perímetro de Qualificação Ambiental	Área dos lotes dos Empreendimentos			
	Entre 500 m ² e 1000 m ²	Entre 1001 m ² e 2500 m ²	Entre 2501 m ² e 5.000 m ²	Acima de 5000 m ²
PA 1	-	12	-	04
PA 2	06	-	-	-
PA 3	-	-	-	-
PA 4	-	08, 11 e 15	-	-
PA 5	-	13 e 16	05	18
PA 6	03 e 09	10 e 17	-	-
PA 7	02	07	01 e 14	-
PA 8	-	-	-	-
PA 9	-	-	-	-
PA 10	-	-	-	-
PA 11	-	-	-	-
PA 12	-	-	-	-
PA 13	-	-	-	-

Fonte: Preparado pelos autores, a partir de informações da PMSP, disponíveis em: < <http://www.prefeitura.sp.gov.br>>. Acesso em: dez. 2017.

Observa-se, portanto, que dos empreendimentos analisados, a maioria (13 empreendimentos) está locada em lotes na faixa entre 500 m² e 2500 m² (Tabela 24). Tal fator deve-se talvez a elevada densidade construtiva, e ao alto grau de urbanização e aproveitamento da terra urbana do município de São Paulo, o que dificulta a manutenção de lotes com áreas maiores.

Há de se destacar o Empreendimento 4, que além de estar locado no Perímetro de Qualificação Ambiental - PA 1, caracterizado por exigir maiores pontuações mínimas de QA, também possui uma área grande de lote (acima de 5000 m²), o que acaba por aumentar ainda mais a pontuação mínima de QA exigida. As particularidades para o atendimento ao instrumento e as soluções construtivas e paisagísticas utilizadas pelo empreendimento em questão serão discutidas no item a seguir.

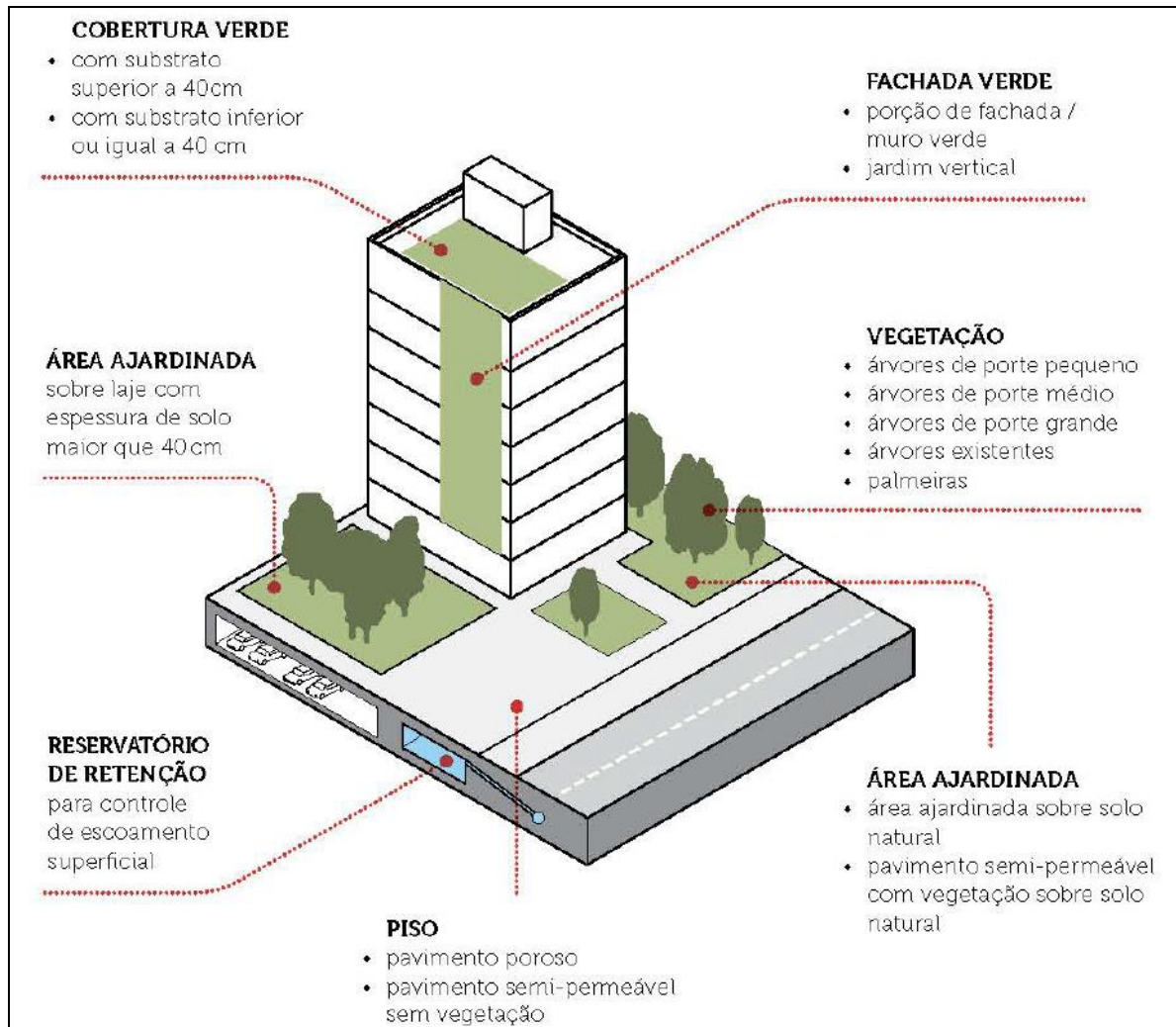
4.1.5. Soluções construtivas e paisagísticas dos empreendimentos.

Considerando a magnitude espacial do município de São Paulo e a ampla diferença dos bairros da cidade, a Quota Ambiental adotou uma diversidade de soluções construtivas e paisagísticas, que permitem a aplicação do instrumento em situações urbanas distintas, funcionando como uma espécie de cardápio de opções que podem ser adotadas a critério do interessado.

As ferramentas disponíveis permitem aos interessados a elaboração de projetos com uma variada gama de conformações, os quais podem utilizar mais de uma das técnicas estabelecidas. Fica a cargo do executor do projeto a escolha das ferramentas a serem implementadas (Figura 31). O interessado, para atender à Quota Ambiental, poderá utilizar a mesma área permeável do lote, exigida pela lei, visando favorecer a drenagem de águas pluviais, e qualificá-la através do incremento de uma cobertura vegetal e/ou o plantio de indivíduos arbóreos, especialmente, por meio do uso de espécies nativas, uma vez, que além destas espécies gerarem uma maior economia de água para irrigação, o uso de espécies exóticas pode prejudicar as espécies locais trazendo prejuízos à biodiversidade.

A utilização das soluções construtivas e paisagísticas está pautada em conceitos que visam estabelecer condições para que os objetivos principais do instrumento Quota Ambiental (melhoria da drenagem, do microclima e da qualidade ecossistêmica) sejam atingidos.

Figura 31 - Soluções construtivas e paisagísticas instituídas pela Quota Ambiental.



Fonte: QUOTA AMBIENTAL. Disponível em: <<http://gestaourbana.prefeitura.sp.gov.br/tag/smdu/>>. Acesso em: mar. 2018.

Sendo assim, com o objetivo de analisar a maneira como o instrumento Quota Ambiental está sendo atendido, bem como apresentar as soluções construtivas e paisagísticas instituídas, mesmo que estão sendo utilizadas pelos empreendedores na composição dos projetos para a obtenção da pontuação mínima do QA, elaborou-se a Tabela 25, abaixo, em que estão destacadas as soluções construtivas e paisagísticas instituídas pelo instrumento e os respectivos empreendimentos que as utilizaram.

Tabela 25 - Soluções construtivas e paisagísticas utilizadas para a obtenção da pontuação de atendimento da QA e os empreendimentos que as utilizaram.

Soluções construtivas e paisagísticas	Empreendimento	Quantidade de empreendimentos
Áreas Ajardinadas		
Área ajardinada sobre solo natural	TODOS	18
Área ajardinada sobre laje com espessura de solo maior que 40 cm	01; 04 e 06	03
Pavimento semipermeável com vegetação sobre solo natural	14; 16 e 18	03
Drenagem		
Pavimento poroso	01; 03; 10; 17 e 18	05
Pavimento semipermeável sem vegetação	04; 05; 06; 07; 08; 09; 11; 12 e 18	09
Volume de reservação	TODOS SUPERAM	18
Vegetação		
Indivíduo arbóreo a ser plantado de porte pequeno	01; 03; 04; 05; 07; 09; 10; 11; 12; 13; 16; 17 e 18	13
Indivíduo arbóreo a ser plantado de porte médio	01; 04; 05; 06; 09; 10; 11; 12; 16; 17 e 18	11
Indivíduo arbóreo a ser plantado de porte grande	04; 10; 15; 17 e 18	05
Palmeira a ser plantada	05; 07; 11; 12; 13; 18	06
Indivíduo arbóreo existente com DAP entre 20 e 30 cm	01; 04 e 18	03
Indivíduo arbóreo existente com DAP maior que 30 cm e menor ou igual a 40 cm	-	-
Indivíduo arbóreo existente com DAP maior que 40 cm	04 e 18	02
Palmeira existente	01; 05 e 18	03
Maciço arbóreo	-	-
Cobertura Verde		
Cobertura Verde com espessura de substrato superior a 40 cm	08 e 16	02
Cobertura Verde com espessura de substrato inferior ou igual a 40 cm	12 e 15	02
Fachada/Muro Verde		
Porção de fachada/muro verde	-	-
Jardim vertical	-	-

Fonte: Preparado pelos autores, a partir de informações da PMSP, disponíveis em: < <http://www.prefeitura.sp.gov.br>>. Acesso em: dez. 2017.

Observou-se que, dentre as soluções construtivas e paisagísticas estabelecidas, todos os 18 empreendimentos analisados fizeram uso de “área ajardinada sobre solo natural”. Isso provavelmente ocorreu, pois o artigo 81 da LUOS, estabelece que todos os lotes deverão atender às taxas de permeabilidade mínimas estabelecidas para cada Perímetro de Qualificação Ambiental, conforme o Quadro 3A da LUOS (2016).

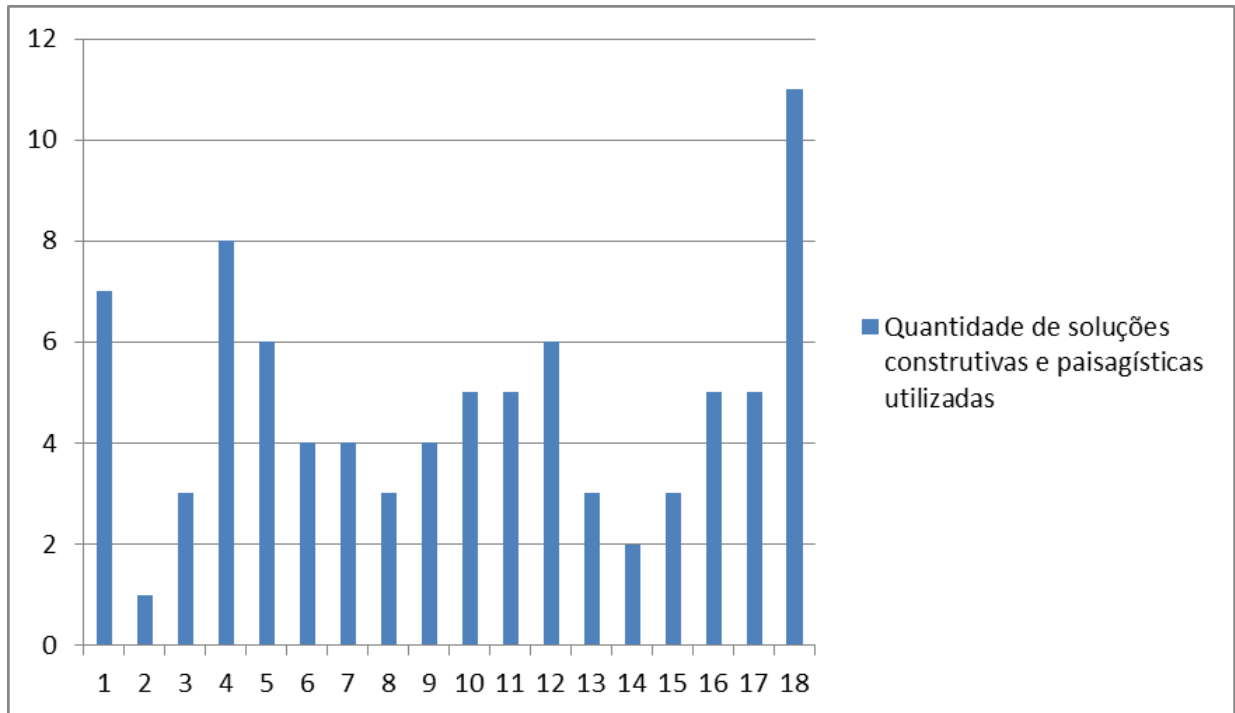
Destaca-se também que todos os 18 (dezoito) empreendimentos analisados apresentaram “Volumes de Reservação” que superavam as necessidades de atendimento dos mesmos. Tal fator deve-se também à necessidade de atendimento aos artigos 79 e 80 da LUOS, os quais instituem, que em todos os lotes nos quais incidem as disposições da Quota Ambiental, é obrigatória a instalação de reservação de controle de escoamento superficial, e o aproveitamento de águas pluviais provenientes das coberturas das edificações, para fins não potáveis, independentemente da adoção de outros mecanismos de controle de escoamento.

Há de se destacar também, quanto ao fator de qualificação de Drenagem, a utilização de “Pavimento semipermeável sem vegetação”, utilizado por 09 (nove) dos empreendimentos analisados. Já quanto ao fator de qualificação da vegetação, destaca-se a utilização do plantio de “Indivíduo arbóreo de porte pequeno” e de “porte médio”, utilizados, respectivamente por 13 (treze), e por 11 (onze) dos 18 empreendimentos analisados.

Por outro lado, observa-se a pouca utilização de ferramentas de “Cobertura Verde”, utilizadas por somente 04 (quatro) empreendimentos, e também o fato de que nenhum dos empreendimentos fez uso das ferramentas de “Porção de fachada/muro verde” e de “Jardim Vertical”.

Outra análise realizada foi acerca de quantidade de soluções construtivas e paisagísticas do instrumento Quota Ambiental utilizadas pelos empreendimentos analisados (Gráfico 1).

Gráfico 1 - Quantidade de soluções construtivas e paisagísticas utilizadas por cada empreendimento.



Fonte: Preparado pelos autores, a partir de informações da PMSF, disponíveis em: < <http://www.prefeitura.sp.gov.br>>. Acesso em: dez. 2017.

Observou-se que, dos empreendimentos analisados, os que mais se destacaram foram os empreendimentos 18 e 04, que utilizaram respectivamente 11 (onze) e 08 (oito) das soluções construtivas e paisagísticas disponibilizadas para o atendimento do instrumento Quota Ambiental. Os empreendimentos são justamente aqueles que apresentam lotes com maiores áreas (Acima de 5000 m²). Destaca-se, ainda, o Empreendimento 04, que conforme mencionado no item anterior, está locado no Perímetro de Qualificação Ambiental - PA 1, caracterizado por exigir maiores pontuações mínimas de QA, demandando, portanto, a elaboração de um projeto que acabe por encontrar soluções que elevem a sua pontuação mínima de QA.

Outros empreendimentos que podem ser destacados pela quantidade de soluções construtivas e paisagísticas utilizadas é o Empreendimento 01, que fez uso de 7 (sete), e os empreendimentos 05 e 12, que fizeram uso de 6 (seis) soluções.

Justifica-se, para tais, que os empreendimentos 01 e 05 possuem lotes com áreas relativamente grandes, entre 2501 m² e 5.000 m².

Já o empreendimento 12, apesar de possuir um lote de área média, entre 1001 m² e 2500 m², assim como o Empreendimento 04, está locado no Perímetro de Qualificação Ambiental - PA 1, o qual exige maiores pontuações mínimas de QA.

Por outro lado, o Empreendimento 14, apesar de possuir um lote com área relativamente grande, entre 2501 m² e 5.000 m², e localizado no Perímetro de Qualificação Ambiental - PA 7, que exige pontuações mínimas de QA mais baixas, utilizou-se de apenas 2 (duas) soluções construtivas e paisagísticas, ficando a frente somente do Empreendimento 02, também localizado no Perímetro de Qualificação Ambiental - PA 7, mas com área de lote entre 500 m² e 1000 m², que se utilizou de apenas uma solução construtiva e paisagística. Os outros empreendimentos mantiveram uma média entre 3 (três) a 5 (cinco) soluções construtivas e paisagísticas utilizadas.

4.2 Análise crítica de três projetos que atenderam à Quota Ambiental.

Com o objetivo de analisar as configurações dos projetos, bem como as soluções construtivas e paisagísticas utilizadas pelos mesmos para a obtenção da pontuação mínima de atendimento ao instrumento Quota Ambiental, de maneira mais elucidativa, buscamos ter acesso aos Processos físicos dos empreendimentos em questão, a fim de analisarmos as plantas de implantação dos mesmos.

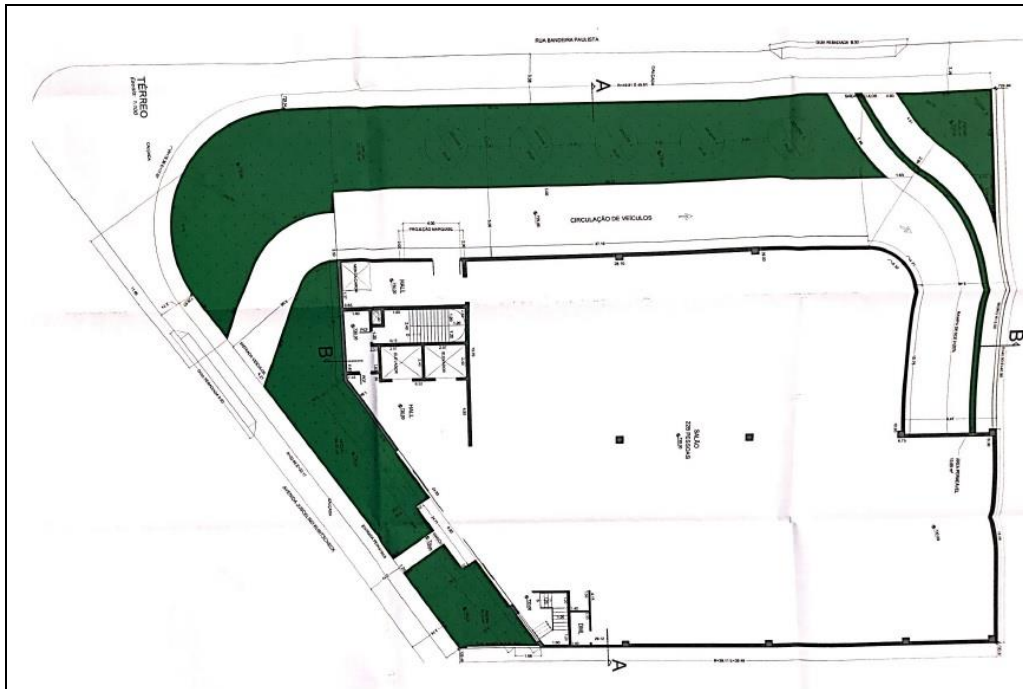
Dentre os Processos disponíveis no Arquivo Geral do município de São Paulo, selecionamos 03 (três) deles para análise.

Empreendimento 15

O Empreendimento 15 consiste em um estabelecimento comercial, com 03 (três) pavimentos, localizado na Rua Bandeira Paulista, n.º 982, no bairro do Itaim Bibi, região centro-sul do município de São Paulo. Como o lote conta com uma área total de 2.061,95 m² e está inserido no denominado Perímetro de Qualificação Ambiental - PA 4 do instrumento Quota Ambiental, foi exigido do mesmo um QA mínimo obrigatório de 0,48 (Quadro 3A).

Para cumprir as exigências do instrumento o projeto do empreendimento utilizou-se de 03 (três) soluções construtivas e paisagísticas constantes no Quadro 3B do instrumento, além de um reservatório de captação de águas pluviais de 15.000 litros, obtendo um QA de 0,48, exatamente o proposto para o atendimento do instrumento.

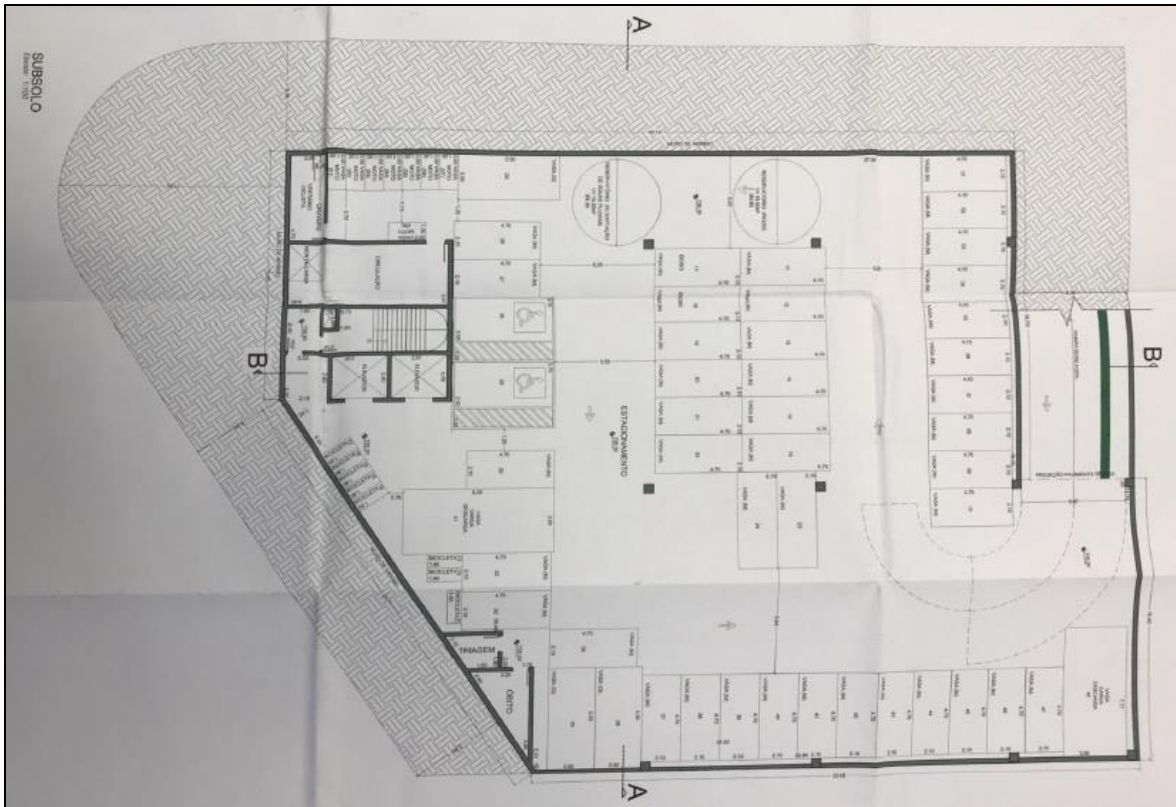
Figura 32 – Planta da área térrea do Empreendimento 15.



Fonte: Consulta de projeto arquivado na Divisão dos Processos Municipais/ Gestão Documental - CGDOC

Observa-se na planta da Figura 32, que o empreendimento obteve a pontuação necessária ao propor um projeto composto pela instalação de um canteiro lateral, com área de 520,77 m², classificado como “área ajardinada sobre solo natural”, pelo plantio, na mesma área do canteiro, de 06 (seis) indivíduos arbóreos de porte grande, e também pela instalação de uma “cobertura verde com espessura de substrato inferior ou igual a 40 cm” (não consta na Figura 32).

Figura 33 – Planta da área do subsolo do Empreendimento 15.



Fonte: Consulta de projeto arquivado na Divisão dos Processos Municipais/ Gestão Documental - CGDOC

Pelas regras do instrumento, o empreendimento em questão necessitava também a instalação de um reservatório de captação de águas pluviais com no mínimo 12.990,29 litros. No entanto, conforme pode ser observado na planta Figura 33, foi instalado no subsolo um reservatório de captação de águas pluviais com volume de 15.000 litros, bem como um reservatório de reuso com volume de 18.500 litros, superando as exigências do instrumento.

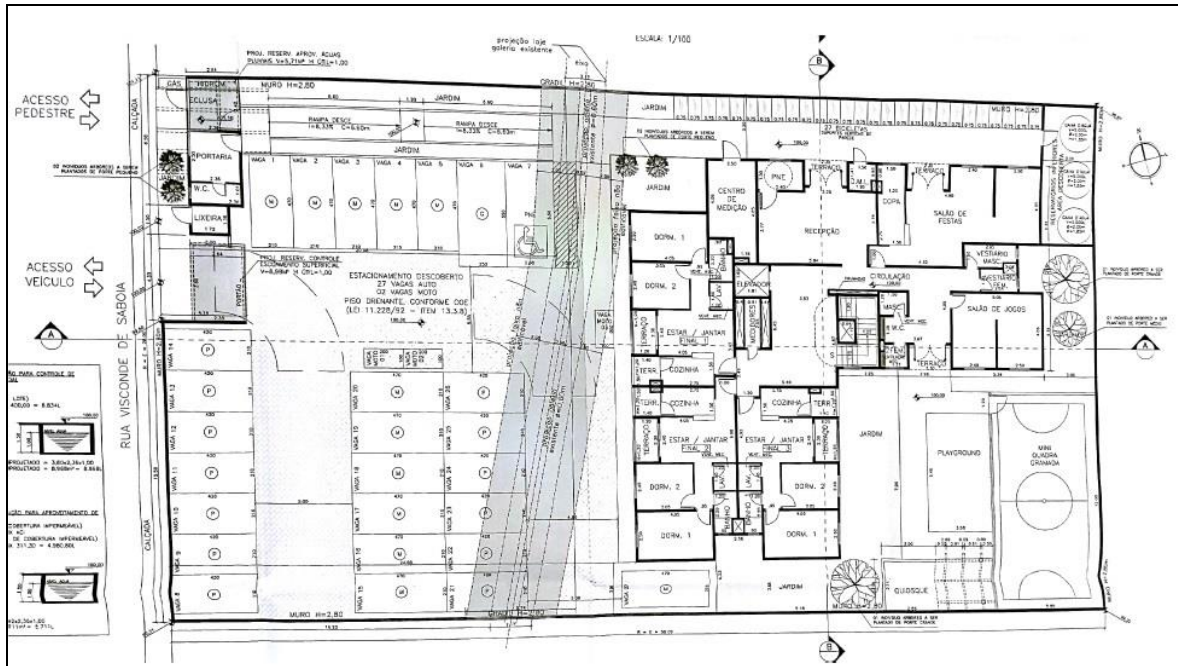
Empreendimento 10

O Empreendimento 10 consiste em um edifício residencial, localizado na Rua Visconde de Saboia, n.º 415, no bairro da Vila José Moreira, zona leste do município de São Paulo. Como o lote conta com uma área total de 1.400,00 m² e está inserido no denominado Perímetro de Qualificação Ambiental - PA 6 do instrumento Quota Ambiental, foi exigido do mesmo um QA mínimo obrigatório de 0,44 (Quadro 3A).

Para cumprir as exigências do instrumento, o projeto do empreendimento utilizou-se de 05 (cinco) soluções construtivas e paisagísticas constantes no Quadro 3B do instrumento, além

de um reservatório de captação de águas pluviais de 8.834,00 litros, obtendo um QA de 0,46, um pouco acima do proposto para o atendimento do instrumento.

Figura 34 – Planta da área térrea do Empreendimento 10



Fonte: Consulta de projeto arquivado na Divisão dos Processos Municipais/ Gestão Documental - CGDOC

Observa-se que o empreendimento (Figura 34) obteve a pontuação necessária ao propor um projeto composto pela instalação de jardins localizados nas áreas externas no entorno da área construída do edifício, com área total de 270,02 m², classificados como “área ajardinada sobre solo natural”. Nessas áreas ajardinadas, foi realizado também o plantio de 07 (sete) indivíduos arbóreos, sendo estes: 04 (quatro) “indivíduos arbóreos de porte pequeno”, 01 (um) “indivíduo arbóreo de porte médio”, e 02 (dois) “indivíduos arbóreos de porte grande”. O projeto utilizou-se ainda de pisos drenantes na área do estacionamento descoberto, em uma área total de 259,05 m², classificada como “pavimento poroso”.

Considerando as regras do instrumento, o empreendimento em questão necessitava também a instalação de um reservatório de captação de águas pluviais com, no mínimo, 8.820,00 litros. No entanto, conforme pode ser observado na planta (Figura 34), foram instalados, abaixo das áreas onde se localizam os portões de entrada dos estacionamentos coberto e descoberto, respectivamente, um reservatório de aproveitamento de águas pluviais com volume de 5.710 litros, e um reservatório de controle de escoamento superficial com volume de 8.980 litros, superando as exigências do instrumento.

Empreendimento 16

O Empreendimento 16 consiste em um posto de abastecimento e serviços, localizado na Av. Alcides Sangirardi, n.º 82, no bairro Cidade Jardim, zona centro-sul do município de São Paulo. Como o lote conta com uma área total de 1.639,56 m² e está inserido no denominado Perímetro de Qualificação Ambiental - PA 5 do instrumento Quota Ambiental, foi exigido do mesmo um QA mínimo obrigatório de 0,56 (Quadro 3A).

Para cumprir as exigências do instrumento, o projeto do empreendimento utilizou-se de 05 (cinco) soluções construtivas e paisagísticas constantes no Quadro 3B do instrumento, além de um reservatório de captação de águas pluviais de 30.000,00 litros, obtendo um QA de 0,60, pouco acima do proposto para o atendimento do instrumento.

Figura 35 – Planta da área térrea do Empreendimento 16.



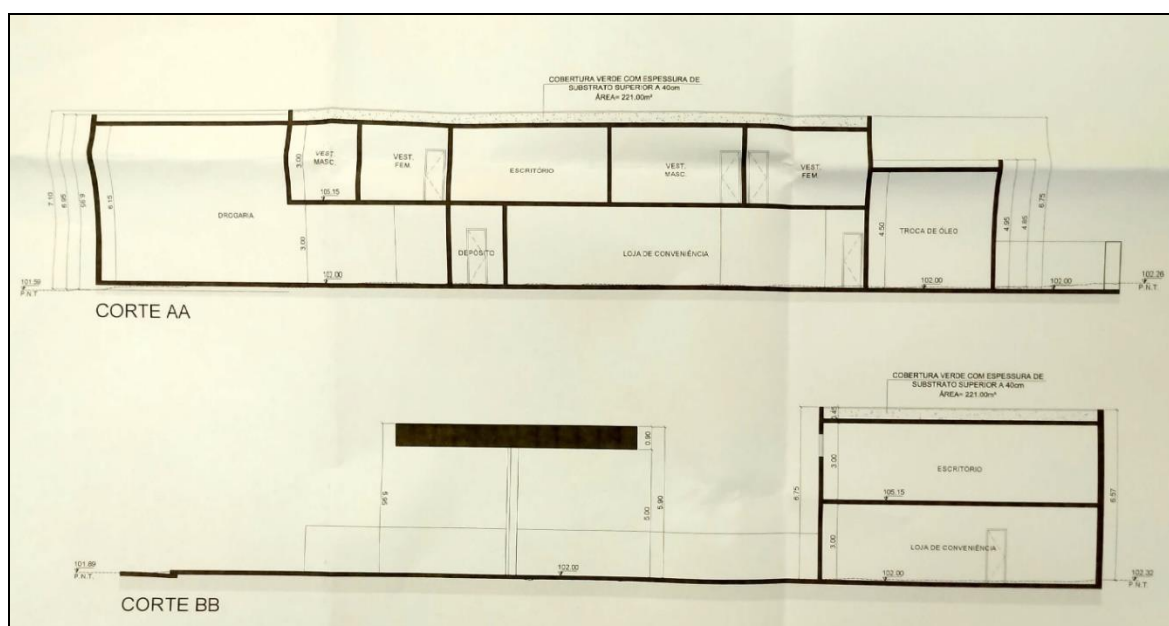
Fonte: Consulta de projeto arquivado na Divisão dos Processos Municipais/ Gestão Documental - CGDOC

Observa-se que o empreendimento (Figura 35) obteve a pontuação necessária ao inserir um projeto composto pela instalação de um canteiro lateral, localizado à direita do lote, com uma área total de 36,00 m², classificados como “área ajardinada sobre solo natural”.

Nessas áreas ajardinadas, foi realizado também o plantio de 11 (onze) indivíduos arbóreos, sendo estes: 07 (sete) “indivíduos arbóreos de porte pequeno” e 04 (quatro) “indivíduo arbóreo de porte médio”. O projeto utilizou-se ainda de duas áreas de pisos drenantes, uma próxima ao canteiro lateral, com 104,38 m², e outra, em frente à entrada das lojas de serviços, já fora da área de abastecimento de combustíveis, com 130,33 m², ambas totalizando uma área de 234,71 m², classificada como “pavimento poroso”.

Por fim, conforme pode ser observado nos cortes laterais da edificação do empreendimento (Figura 36), o projeto contou também com a utilização de uma “cobertura verde com espessura de substrato superior a 40 cm”, com 221,00 m² de área.

Figura 36 – Cortes laterais da edificação do Empreendimento 16.



Fonte: Consulta de projeto arquivado na Divisão dos Processos Municipais/ Gestão Documental - CGDOC

Pelas regras do instrumento, o empreendimento em questão necessitava também da instalação de um reservatório de captação de águas pluviais com, no mínimo, 10.329,22 litros. No entanto, conforme pode ser observado na planta (Figura 35), foi instalado, na área, um reservatório de aproveitamento de águas pluviais com volume de 30.000,00 litros, superando as exigências do instrumento.

CONCLUSÕES E PROGNÓSTICOS

A Quota Ambiental representa um marco significativo de uma política de desenvolvimento urbano mais sustentável, ao incorporar quesitos de sustentabilidade nos empreendimentos, parte do tecido urbano do município de São Paulo.

Trata-se de um instrumento importante em meio aos necessários esforços e investimentos do poder público para a melhoria das condições urbano-ambientais do município de São Paulo. Sua implantação não se trata de uma transferência de responsabilidade ao privado, em forma de obrigação legal no atendimento de quesitos construtivos, mais sustentáveis, dentro do lote, e sim, um chamamento aos particulares a darem sua contribuição socioambiental à cidade da qual fazem parte, considerando o princípio constitucional da função social da propriedade, no âmbito de aplicação do princípio do “poluidor-pagador”.

Em tempos de excessivos questionamentos e preocupações, porém fundamentais, quanto à sustentabilidade, é criada a Quota Ambiental de São Paulo, que vem com potencial para proporcionar qualificação ambiental ao lote, uma vez que foi elaborada de maneira tal que o projetista tem, como alternativa, uma gama de possibilidades de combinações e arranjos projetuais, para atendimento ao instrumento. No entanto, pouco ainda se sabe sobre a verdadeira contribuição ambiental de determinados elementos combinados e o nível de desempenho ecossistêmico por eles alcançados nos projetos. Dessa forma, entende-se que, para que se alcance a eficácia pretendida pela Quota Ambiental, são necessários estudos aprofundados das soluções praticadas.

Neste trabalho, procura-se comparar os arranjos projetuais de diferentes empreendimentos licenciados pela prefeitura de São Paulo (até o fechamento deste, totalizavam dezoito projetos, de acordo com informações apresentadas no endereço eletrônico do Órgão), a fim de observar as soluções construtivas e paisagísticas adotadas por cada empreendimento para atendimento à QA.

Nesse processo, percebe-se que todos os empreendimentos analisados superaram a exigência mínima estabelecida para o quesito “Volumes de Reservação”, relacionado à Drenagem. No entanto, pouco se adota o quesito “Cobertura Verde” (utilizados por somente quatro empreendimentos). Ressalta-se também, o fato de nenhum dos empreendimentos ter optado pelos quesitos “Porção de fachada/muro verde” e “Jardim Vertical”. Provavelmente, estas ausências, entre as soluções adotadas, devem-se ao fato de o emprego destas técnicas exigirem mão de obra qualificada, ocorrendo em altos custos de instalação e manutenção.

Por outro lado, o plantio de árvores e, principalmente, a manutenção dos indivíduos arbóreos existentes, são soluções bastante valorizadas na pontuação do instrumento, e praticamente todos os empreendimentos pontuaram nestes quesitos, possibilitando, de certa forma, a manutenção da proporção no atendimento das três premissas básicas da QA (melhoria da drenagem urbana, atenuação das alterações microclimáticas e proteção da biodiversidade).

Entende-se que, quanto maior a quantidade de soluções construtivas e paisagísticas adotadas pelo empreendimento no alcance da pontuação exigida pela QA, maior será a probabilidade de atendimento das três premissas básicas do instrumento, e, conseqüentemente, maior será a contribuição do empreendimento para o alcance dos objetivos de qualificação ambiental e desempenho dos serviços ecossistêmicos.

Conclui-se que, dependendo da classificação do Perímetro de Qualificação Ambiental (PA) em que o empreendimento está localizado, mais ou menos exigente, bem como do tamanho da área do lote, são utilizadas quantidades distintas de soluções construtivas e paisagísticas. Desta forma, observa-se que os empreendimentos 4 e 12 (localizados no PA1, mais restritivo, por conta de suas características ambientais) e os empreendimentos 1, 4 e 18 (maiores metragens de lotes), apresentam números de soluções construtivas e paisagísticas em atendimento à QA, acima da média, dentre os demais.

A Quota Ambiental tem como princípio o regramento de diretrizes “para dentro do lote”, desconsiderando, portanto, calçadas e áreas doadas para o passeio público. No entanto, entende-se que seria importante a incorporação destas calçadas de entorno dos empreendimentos, para os itens Cobertura Vegetal e Drenagem.

Sabe-se que, um dos motivos para a queda de tantos indivíduos arbóreos, localizados nos passeios públicos, deve-se, em parte, à impermeabilização das calçadas e ao sufocamento das raízes, pelo impedimento do alcance da água. A possibilidade de pontuação do instrumento nas calçadas, por meio de pisos drenantes e outras soluções paisagísticas, é uma alternativa que tende a gerar muitos benefícios para o entorno do empreendimento, além de propiciar maior integração entre pedestre e áreas verdes, algo que o instrumento não valoriza, ou distingue, nos seus parâmetros “para dentro do lote”.

Esta alternativa, se incrementada ao instrumento Quota Ambiental numa próxima revisão, bem como associada a outros instrumentos incentivados pelo novo PDE, como: fachada ativa, fruição pública e permeabilidade visual do térreo, poderia contribuir significativamente para melhoria da paisagem urbana.

Apesar de pouco tempo de regulamentação do instrumento, ainda não é possível fazer uma análise mais aprofundada de sua aplicação, visto que não há nenhum projeto de empreendimento elaborado sob seus conceitos e que já se encontre efetivamente implementado. Porém, já é possível observá-lo como importante veículo de quebra paradigmas, ao exigir que projetistas e empreendedores considerem aspectos de sustentabilidade do empreendimento, já na fase de estudos de viabilidade técnica, na fase de anteprojeto e, conseqüentemente, mudando a cultura de elaboração de projetos da construção civil, ao envolver especialistas de diversas áreas como paisagistas, engenheiros especializados em hidráulica e demais especialidades.

Sendo assim, vislumbra-se como tendência a criação de um *marketing* ambiental, onde até os empreendedores de lotes menores de 500 m², os quais não são obrigados a cumprir as regras da QA, se sintam motivados, pela própria demanda do mercado imobiliário, a adotar diretrizes paisagísticas e a empregar materiais mais sustentáveis nos seus projetos. Para que isso ocorra, é de fundamental importância a criação de novos incentivos, bem como a regulamentação daqueles já previstos em Lei, tal como no caso do desconto na contrapartida financeira da outorga onerosa do direito de construção, para os empreendimentos que possuem Certificação Ambiental, visto que a LUOS (2016) prevê desconto para esses casos, porém ainda não há legislação regulamentando a prática.

A criação de outros incentivos, como o IPTU verde (incentivo fiscal para construções sustentáveis), por exemplo, entende-se como uma alternativa impulsionadora para adequações (*retrofit*) de edifícios existentes, que fazem parte do estoque construído já existente da cidade, e, que, se adequados, podem representar significativo impulso no desenvolvimento sustentável na construção civil.

Acredita-se que, possivelmente, deverá ocorrer, na próxima revisão do instrumento QA, a ampliação dos parâmetros de seu atendimento, considerando outros materiais sustentáveis, devidamente certificados pelos órgãos competentes.

Nessa ótica, conclui-se que há a necessidade de continuidade dos estudos para comprovação dos reais benefícios da Quota Ambiental, ao entender ser necessária a revisão de algumas de suas métricas e critérios de pontuação, com o objetivo de evitar o seu atendimento mínimo, com uma ou outra solução apenas. Ressalta-se a necessidade da inclusão de outros fatores de sustentabilidade, principalmente àqueles os quais a municipalidade se comprometeu ao instituir a Política de Mudança do Clima de São Paulo.

Por fim, considerando que o município de São Paulo se encontra com sua urbanização, em grande parte, já consolidada, entende-se que o instrumento Quota Ambiental se destaca pela inserção de diretrizes sustentáveis para as futuras novas construções e, em algumas situações, reformas.

Desta feita, vislumbra-se que o instrumento, ao exigir ações, mesmo que pontuais, dentro do lote, é capaz de, a curto prazo, mudar a quadra onde está situado o empreendimento e, a médio e longo prazo, o bairro e a cidade, respectivamente.

O novo a substituir o antigo, paulatinamente, até transformarmos a cidade num ambiente mais sustentável, conforme tanto almejamos.

BIBLIOGRAFIA

BARROS, H. R.; LOMBARDO, M. A. **A ilha de calor urbana e o uso e cobertura do solo em São Paulo-SP.** Geosp – Espaço e Tempo (Online), v. 20, n. 1, 2016, p. 160-177. Disponível em: <<http://www.revistas.usp.br/geosp/article/view/97783/112921>>. Acesso em: 04 abr. 2018.

BRASIL (1988). **Constituição da República Federativa do Brasil de 1988.** Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm>. Acesso em: 18 de mar. 2018.

_____ (2001). Lei 10.257 de 10 de julho de 2001 (**Estatuto da Cidade**): Regulamenta os artigos 182 e 183 da Constituição Federal, estabelece diretrizes gerais da política urbana e dá outras providências. Brasília: Congresso Nacional. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/Ccivil_03/leis/LEIS_2001/L10257.htm>. Acesso em 18 de março de 2018.

CAETANO, P. M. D. **Fundamentação teórica da Quota Ambiental e estudo de caso de seu desenvolvimento em São Paulo.** 328p. Tese (Doutorado em Ciências) – Faculdade de Saúde Pública, Universidade de São Paulo, São Paulo. 2016.

CATUZZO, H. **Telhado verde: impacto positivo na temperatura e umidade do ar.** O caso da cidade de São Paulo. Tese (Doutorado em Geografia Física) – Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2013.

CITY OF SEATTLE. Director's Rule 30-2015. **Standards for Landscaping, including** FIORILLO, Celso Antonio Pacheco. **Curso de Direito Ambiental Brasileiro.** 7.^a edição, Ed. Saraiva, 2006, p.270.

GARTLAND, Lisa. **Ilha de calor: como mitigar zonas de calor em áreas urbanas.** Tradução Sílvia Helena Gonçalves. São Paulo. Ed. Oficina de Textos. 2010, p.17-18 e 152.

GOOGLE. **Site de busca.** Disponível em: < <http://www.google.com.br>>. Acesso em: dez. 2017.

LAMBERTS Roberto; DUTRA, Luciano; PEREIRA, Fernando O. R. **Eficiência Energética na Arquitetura.** 3.^a edição. São Paulo. Pró Livros. Ano 2014. Disponível em: <<http://www.mme.gov.br/documents/10584/1985241/Livro%20-%20Efici%C3%A2ncia%20Ener%C3%A7tica%20na%20Arquitetura.pdf>>. Acesso em: 04 abr. 2018.

LOMBARDO, M. A. **Ilha de calor nas metrópoles: o exemplo de São Paulo.** São Paulo: Hucitec/Lalekla, 1985.

McMICHAEL, A. J. et al. **International study of temperature, heat and urban mortality: the 'ISOTHERM' project.** International Journal of Epidemiology, v. 37, n. 5, 2008, p. 1121-1131.

MILLENNIUM ECOSYSTEM ASSESSMENT (MEA). **Ecosystems and Human Wellbeing: Synthesis.** Washington, DC: Island Press, 2005.

MONTEIRO JUNIOR, Laércio. **Infraestruturas urbanas: uma contribuição ao estudo da drenagem em São Paulo.** (Dissertação de Mestrado – FAU-USP. Orientador: Klara Kaiser Mori). São Paulo, 2011, p. 5-6.

MONTEIRO, C. A. F. **Environmental Problems in São Paulo Metropolitan Area: the role of urban climate with special focus on flooding**” Problems of the environment in urbanized regions – Proceedings of the IVth annual Meeting and Symposium of the IGO Commission on Environmental Problems (Tokyo, August, 1980).

PMSp. 2017 Site da prefeitura do município de São Paulo. **Aplicação da Quota Ambiental.** Disponível em: <<http://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/urbanismo/licenciamentos/servicos/index.php?p=238762>>. Acesso em: 20 dez. 2017.

QUOTA AMBIENTAL. **Arquivos da Lei.** Disponível em: <<http://gestaourbana.prefeitura.sp.gov.br/marco-regulatorio/zoneamento/arquivos/>>. Acesso em 04 abr. 2018

REDE NOSSA SÃO PAULO. **Mapa da desigualdade 2016.** Disponível em: <<https://www.nossasaopaulo.org.br/arqs/mapa-da-desigualdade-completo-2016.pdf>>. Acesso em: 31 mar. 2018.

RIBEIRO, A. P.; PINOTTI, M. O.; SANTOS, T. M.. **Cota Ambiental – O novo instrumento da Lei de Zoneamento da cidade de São Paulo.** (Trabalho de Conclusão de Curso Pós Graduação em Gestão Ambiental – Senac SP. Orientador: Eduardo Trani). São Paulo, 2015.

SÃO PAULO (Município) 2009. Lei municipal nº 14.933, de 5 junho de 2009. Institui a **Política de Mudança do Clima no Município de São Paulo.** Diário Oficial do Município de São Paulo, Poder Executivo, São Paulo, 06 jun. 2009. Disponível em: <http://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/meio_ambiente/comite_do_clima/legislacao/leis/index.php?p=15115>. Acessado em: 04 abr. 2018

_____ (Município) 2014. **PDE 2014 _ Lei Municipal nº 16.050, de 31 de julho de 2014.** Aprova a política de Desenvolvimento Urbano e o Plano Diretor Estratégico do Município de São Paulo e revoga a Lei nº 13.430/2002. Diário Oficial da Cidade de São Paulo. São Paulo. São Paulo, 01 ago. 2014. Disponível em: <http://gestaourbana.prefeitura.sp.gov.br/arquivos/PDE-Suplemento-DOC/PDE_SUPLEMENTO-DOC.pdf> Acesso em: 18 de mar. 2018.

_____ (Município) 2016. **Decreto Municipal nº 57.565, de 27 de dezembro de 2016.** Regulamenta procedimentos para a aplicação da Quota Ambiental, nos termos da Lei nº 16.402, de 22 de março de 2016. Publicação Oficial: Diário Oficial da Cidade de São Paulo, 28/12/2016, p. 1. Disponível em: <<http://gestaourbana.prefeitura.sp.gov.br/legislacao/decreto-no-57-565-de-27-de-dezembro-de-2016/>>. Disponível em: 04 abr. 2018.

_____ (Município) 2016. **LUOS 2016 _ Lei Municipal nº 16.402, de 22 de março de 2016.** Disciplina o parcelamento, o uso e a ocupação do solo no Município de São Paulo, de acordo com a Lei nº 16.050, de 31 de julho de 2014 – Plano Diretor Estratégico (PDE). Publicação oficial. Diário Oficial da Cidade de São Paulo, 23/03/2016, p. 1. Disponível em

<<http://gestaourbana.prefeitura.sp.gov.br/marco-regulatorio/zonamento/texto-da-lei/>>
Acesso em 18 de março de 2018.

SHINZATO, P. **O impacto da vegetação nos microclimas urbanos**. Dissertação (Mestrado em Arquitetura e Urbanismo). FAU-USO. São Paulo, 2009.

SILVA, P. W. S.; BENITES, H. S.; MONTEIRO, L. M.; DUARTE, D. H. S. **Instrumentos urbanísticos para incremento de vegetação em áreas urbanas: análise comparada a partir da Quota Ambiental do município de São Paulo**. I Simpósio Nacional de Gestão e Engenharia Urbana Universidade Federal de São Carlos - 25 a 27 de Outubro de 2017- Cidades e Objetivos do Desenvolvimento Sustentável. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/320964232_Instrumentos_urbanisticos_para_incremento_de_vegetacao_em_areas_urbanas_analise_comparada_a_partir_da_Quota_Ambiental_do_municipio_de_Sao_Paulo>. Acesso em: mar. 2018.

SOUZA, Marcos Felipe Alonso de. **O meio ambiente urbano em face do estatuto da cidade: importância e implicações da lei nº 10.257/01 para as sociedades urbanas**. Cognition Juris, João Pessoa, Ano I, Número 3, dezembro 2011. Disponível em <<http://www.cognitiojuris.com/artigos/03/06.html>>. Acesso em: 18 de mar. 2018.

TUCCI, C. E. M. **Modelos Hidrológicos**. Editora da Universidade – UFRGS, ABRH, Porto Alegre, 1998, p.669.

WONG, N.; CHEN, Y. **Tropical urban heat islands**. London: Taylor & Francis, 2009.