



Proposal for landscape and urbanistic implantation as revitalization and environmental improvement of Suframa chair in industrial pole of Manaus

Francinete de Menezes da Silva^{1,2}, Jandecy Cabral Leite^{1,3}, Cláudio Nahum Alves^{1,2}, Ricardo Jorge Amorim de Deus^{1,2}, João Carlos Paiva da Silva⁴

¹Programa de Pós-Graduação em Ciência e Meio Ambiente do Instituto de Ciências Exatas e Naturais da Universidade Federal do Pará (PPGCMA/ICEN/UFGPA). Bairro Guamá. CEP: 66075-110. Caixa Postal 479. PABX +55 91 3201 7000. Belém – Pará – Brasil.

²Laboratório de Pesquisa em Meio Ambiente e Conservação/LaPMAC. Bairro Guamá. CEP: 66075-110. Caixa Postal 479. PABX +55 91 3201 7000. Belém – Pará – Brasil.

³Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Processos do Instituto de Tecnologia da Universidade Federal do Pará (PPGEP/ITEC-UFGPA). Bairro Guamá. CEP: 66075-110. Caixa Postal 479. PABX +55 91 3201 7000. Belém – Pará – Brasil.

⁴Escola Superior de Tecnologia da Universidade do Estado do Amazonas (EST-UEA). Avenida Darcy Vargas. Nº 1200. Bairro: Parque Dez. Manaus – Amazonas. CEP 69.050-020.

Email: francinetemenezes@gmail.com, jandecy.cabral@itegam.org.br

ABSTRACT

The improvement of public spaces combined with environmental revitalization contributes to the participation of society, both in private and public spaces and improve the environment can also be a form of social mobility and a passport to the disclosure of landscaping as a means for environmental recovery. The study element of this work was to expose the importance of landscaping ally of the conditions that the environment provides and this scope sought to expand the looks in the design of sustainable landscaping, environmental and human environment, proposing an environmental urban landscape design that offers more a deployment alternative that enhances a public area of the city popularly known as promenade Suframa and evidence it like a business card for the city of Manaus due to be located in the Industrial Pole of Manaus which is a national and international reference.

Keywords: Landscaping; Public spaces; Sustainability; Environment

Received: January 13th, 2017

Accepted: March 14th, 2017

Published: June 30th, 2017

Copyright ©2016 by authors and Institute of Technology Galileo of Amazon (ITEGAM). This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Proposta de implantação paisagística e urbanística como revitalização e melhoria ambiental do calçadão da Suframa no polo industrial de Manaus

RESUMO

A melhoria de espaços públicos conjugada com a revitalização ambiental contribui para a participação da sociedade, tanto nos espaços públicos ou privados além de melhorar o ambiente também pode ser uma forma de ascensão social e um passaporte para a divulgação do paisagismo como meio para a recuperação ambiental. O elemento de estudo deste trabalho foi expor a importância do paisagismo aliado das condições que o meio ambiente proporciona e com este escopo buscou-se ampliar os olhares na concepção do paisagismo sustentável, socioambiental e no ambiente humano, propondo um projeto paisagístico urbanístico ambiental que ofereça mais uma alternativa de implantação que valorize uma área pública da cidade conhecida popularmente como Calçadão da SUFRAMA e evidenciá-la como um cartão de visita para a cidade de Manaus devido estar situado no Polo Industrial de Manaus (PIM) que é uma referência nacional e internacional.

Palavras-chave: Paisagismo; Espaços Públicos; Revitalização; Sustentabilidade; Meio ambiente.

I. INTRODUÇÃO

A paisagem e o crescimento das cidades são marcados pelas assimetrias das contínuas mudanças, em que alguns espaços vazios

são ocupados e outros deixam de o ser. É uma afirmação do contínuo processo dialético da construção e desconstrução do tecido urbano, que cresce e, nesta dinâmica, fragmentam-se e geram vazios urbanos [1].

No atual momento a relação cidade-natureza se encontra cada vez mais problemática, devido à expansão dos espaços urbanos sem planejamentos em que se criam contradições entre as questões socioambientais e os interesses políticos e econômicos [2]. Sendo assim, o crescimento econômico e a expansão urbana trouxeram graves consequências ambientais para as cidades, tais como a diminuição da biodiversidade, impermeabilização do solo, contaminação de rios e lençol freático, poluição atmosférica, dentre outras.

A grande maioria dos centros urbanos, em seu planejamento e ocupação do solo, não integra a implantação das áreas verdes em seus projetos, o que seria uma forma de desenvolvimento urbano ordenado e sustentável. Em contrapartida, a Constituição Federal, em seu art. 225, prega que "todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao poder público e à coletividade, o dever de defendê-lo e preservá-lo para os presentes e futuras gerações" e neste sentido, o paisagismo com sua infraestrutura verde, reposiciona o espaço aberto como um dos elementos vitais para que as cidades possam ser revitalizadas, tanto ecológica, social e economicamente, proporcionando espaço externo sustentável que, em harmonia com a arquitetura, procura proporcionar lazer, convívio social, esporte, cultura, contemplação e educação ambiental, trazendo dignidade e qualidade de vida a todos, o que é fundamental em meio ao estresse e à conturbada vida moderna" [3].

Diante deste contexto, a cidade de Manaus, Amazonas, localizada na região Norte do Brasil, possui importante espaço público denominado Calçada da Superintendência da Zona Franca de Manaus (SUFRAMA), localizado na BR-319, setor do Distrito Industrial (DI), zona sul, um local situado dentro do PIM que necessita de melhorias significativas para se tornar um ambiente de áreas verdes dentro da questão da estética e do paisagismo da cidade para acatar as funções definidas pelo homem, com a finalidade de suprir as demandas por lazer, recreação, esportes, meditação, estudo, entretenimento cultural, contato com a natureza e outras atividades relacionadas ao bem-estar social, bem como minimizar os problemas ecológicos, da qualidade do ar, das águas, do solo, aumento da coesão social e promoção da sustentabilidade ambiental.

II. REVISÃO DA LITERATURA

Num exercício fundamentalmente exploratório teórico, será proposto um conjunto de intervenções, que pelo seu programa, apresentem as características observadas ao longo da dissertação, princípios, conceitos, estudos e pesquisas sobre Espaço público, paisagismo, jardim de chuva, calçadas verdes, meio ambientes, que foram realizadas por diversos autores e estão sistematizados sob as mais diversas fontes de consultas, tais como: projetos paisagísticos, revistas especializadas, documentos, livros, artigos científicos publicados, internet, etc., como sendo caminho chave na revitalização urbana.

II.1 PAISAGISMO

No mundo contemporâneo, o paisagismo é altamente técnico, sendo aplicado para melhorar tanto a estética, quanto a funcionalidade, segurança, conforto e privacidade dos ambientes. É momento de incorporarmos no exercício da arquitetura paisagística a variável ambiental e integrar definitivamente a

natureza como suporte do projeto de paisagismo [4]. As áreas verdes, quando existentes nas áreas urbanas, têm sido plantadas, na maioria dos casos, ao acaso, atendendo quando muito suas funções estéticas direcionadas a contemplação e ao lazer. Seu potencial ecológico para os ecossistemas urbanos não foi ainda explorado de maneira integrada.

Estudar a organização do espaço exterior em função das necessidades atuais e futuras e aos desejos estéticos do homem constitui-se em objetivos do paisagismo. A arquitetura paisagística combina a perspectiva social, econômica, ambiental e cultural onde através de seus profissionais estudam, planejam, projetam e gerenciam espaços que sejam ao mesmo tempo sustentáveis e visualmente agradáveis. Eles configuram a face da terra e também ajudam a determinar o nosso futuro [5].

As grandes cidades são dependentes do paisagismo, as áreas verdes urbanas são um ajuste para o equilíbrio ecológico [6]. O homem começa a perceber a qualidade de vida proporcionada pelo paisagismo que é um planejamento das melhores formas de se adaptar a plantas de diversos tipos, cada qual com suas características, em um ambiente, natural ou não, proporcionando leveza, beleza, recursos naturais e qualidade de vida ao ser, possuindo um forte poder ecológico, biológico, sustentável e social no mundo [7].

II.2 ESPAÇOS PÚBLICOS

O conceito de espaço público é estudado e definido por diversas áreas científicas. Para [8], destaca que o espaço público não é meramente o espaço vazio entre edifícios e ruas, nem um espaço vazio considerado público por razões exclusivamente jurídicas, um espaço multifuncional que serve de palco à sociedade, é um espaço físico, simbólico e político onde as relações sociais se estabelecem. Contar a história do espaço público é contar a história da própria cidade, e que a qualidade da cidade poderá ser avaliada através do seu espaço público, pois indica a qualidade de vida dos cidadãos e o seu grau de cidadania [9].

II.3 ARBORIZAÇÃO URBANA

A arborização urbana é caracterizada principalmente pela plantação de árvores de porte em praças, parques, nos calçadões, nas calçadas de vias públicas e nas alamedas e se constitui hoje em dia uma das mais relevantes atividades da gestão urbana, devendo fazer parte dos planos, projetos e programas urbanísticos das cidades [10]. A vegetação inserida em áreas urbanas ainda é majoritariamente percebida como paisagismo contemplativo, que busca harmonizar ambientes e prover conforto visual a observadores. Todavia, a vegetação no meio urbano exerce funções ambientais além do paisagismo, mas que passam despercebidas pela maioria das pessoas. É neste contexto que várias pesquisas vêm sendo desenvolvidas dando ênfase aos benefícios da vegetação urbana, entre os quais destacamos as pesquisas realizadas por [11][12]. Esses trabalhos apresentam a importância da vegetação para o clima urbano, o controle da poluição do ar e da acústica, a melhoria da qualidade estética, os efeitos sobre a saúde mental e física da população, o aumento do conforto ambiental, a valorização econômica das propriedades e a formação de uma memória e de um patrimônio cultural.

O uso de espécies nativas apresentam-se com grande potencial de utilização do ponto de vista de sustentabilidade ambiental, tanto por suas características de adaptabilidade ao meio quanto pela preservação da biodiversidade, fundamentais no equilíbrio ambiental local, sendo necessário o reconhecimento da

função de cada espécie acoplada ao ambiente urbano [13]. As principais vantagens de se plantar árvores nativas é a integração de um sistema organizado onde cada espécie contribui com a outra, de diversas maneiras (sombra, água, proteção física, local de reprodução etc.). Possui uma maior resistência a pragas e doenças, pois são mais adaptadas ao ecossistema regional. Possui uma relação mais harmoniosa entre os fatores ambientais disponíveis e os necessários para a árvore, contribuindo para a manutenção do ecossistema local e, global, através da preservação da fauna e flora nativas de cada região [14].

II.4 JARDINS DE CHUVA

Segundo [15] [16] o jardim de chuva como uma estrutura hidrológica funcional na paisagem, de investimento baixo e de simples manutenção, no qual através do sistema solo-planta-atmosfera e processos de infiltração, retenção e adsorção, purificam e absorvem as águas pluviais de pequenas áreas, reduzindo o volume escoado e protegendo a qualidade das águas subterrâneas. São caracterizados como ferramenta de gestão, por se adaptam a retenção do escoamento superficial, a recarga subterrânea e ao tratamento de poluentes e por valorizarem a desconexão de áreas impermeáveis, dirigindo as águas para si, contribuindo no manejo das águas pluviais no meio urbano o que proporcionam benefícios ambientais, ecológicos, paisagísticos e econômicos [17][18].

Nos estados de Washington e Oregon, nos Estados Unidos, e a Província da Colúmbia Britânica, no Canadá, são identificados alguns movimentos de criação de paisagens urbanas que reproduzem funções ecológicas e hidrológicas dos ambientes urbanos como uma estratégia de implantação de espaços abertos urbanos, tratados paisagisticamente, com obras de embelezamento urbano, com desempenho nas infraestruturas no manejo das águas urbanas, no conforto ambiental, na biodiversidade, em alternativas de circulação, nas acessibilidades e na imagem do lugar. Alguns exemplos e técnicas evidenciam que além dos fatores bióticos e abióticos, o ser humano é o maior beneficiado no contato com a

natureza, estudos vêm demonstrando que a relação do homem integrado ao meio ambiente estimula o relaxamento do corpo físico e mental.

II.5 CALÇADAS VERDES

As calçadas verdes pela sua organização e estrutura permitem que as águas das chuvas penetrem no solo, atenuam riscos de alagamentos, drenando e absorvendo bons volumes de água, alimentando os lençóis freáticos. Segundo [19], nos grandes centros urbanos, é preciso investir em infraestrutura dos sistemas de microdrenagem com o intuito de minimizar o fluxo das águas pluviais e conseqüentemente os impactos ocasionados devido a esse excesso, em períodos de tempo curtos. Nesse sentido, a implementação de sistemas de drenagem sustentável é estudada em países desenvolvidos com o intuito de gerar um sistema que imite o ciclo hidrológico natural [20].

Ao invés do cimento, as calçadas verdes consentem que as águas das chuvas penetrem no solo, desenvolvendo e alimentando, desta forma, os lençóis freáticos, que são uma importante fonte de água potável para aproveitamento humano - sendo em muitos casos a principal fonte dela. Os lençóis freáticos são um tipo de reservatório das águas subterrâneas. As calçadas verdes ainda diminuem os riscos e a intensidade dos alagamentos já que absorvem as águas pluviais, contribuem para uma menor variação de temperatura e ajudam a manter a saúde das árvores, pois permitem que as raízes tenham espaço para crescer e absorver as águas das chuvas.

III. MATERIAIS E MÉTODOS

A metodologia utilizada neste artigo permitiu o avanço com a abordagem quali-quantitativa apresentado nos materiais e nos procedimentos, onde são detalhados de acordo com o mapa conforme a Figura 1. Nela mostra a localização da cidade de Manaus, setor Zona Sul cujo bairro é chamado de Distrito Industrial onde estão instaladas todas as indústrias do PIM.

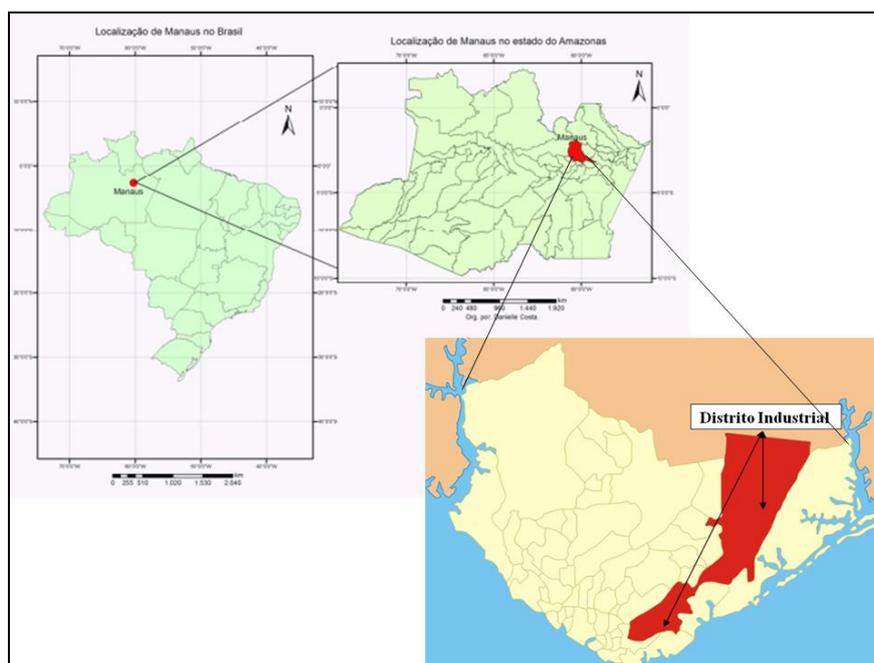


Figura 1: Cidade de Manaus, Zona Sul, Bairro Distrito Industrial.

Fonte: [13][14]. NEPECAB,2009 e Prefeitura Municipal de Manaus, (2017).

III.1 TIPO DE PESQUISA

Fundamentando-se na concepção de pesquisa preconizada por GIL (2008), será procedido um estudo exploratório sobre o objeto pesquisado (Figura 2) o qual permitirá uma visão geral sobre

as tipologias empregadas paisagisticamente para a melhoria da qualidade de vida do espaço público e do meio ambiente, nas diversas terminologias do Paisagismo, Sustentabilidade, Arborização Urbana, Jardins de Chuva e Calçadas verdes.

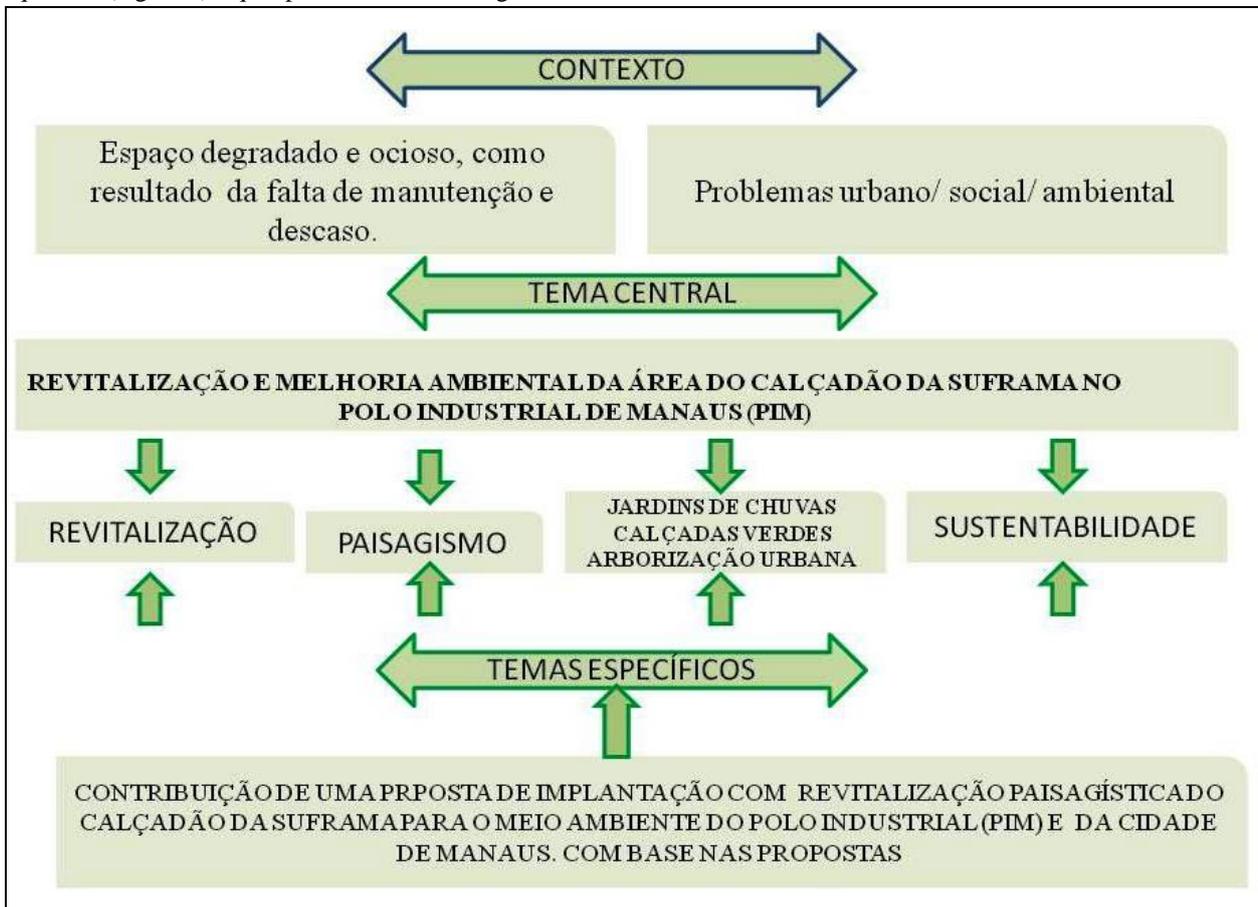


Figura 2: Síntese temática da estrutura da abordagem teórica.
Fonte: Autores, (2017).

III.2 ETAPA 1: ÁREA DE ESTUDO

O sítio de estudo deste trabalho é um espaço público que se localiza dentro de uma unidade de estruturação urbana (UES) referenciada no Plano Diretor da cidade de Manaus que contempla o Distrito Industrial I da SUFRAMA (Figura 1) sendo uma unidade predominantemente industrial e de ocupação horizontal de baixa densidade, compatíveis com as atividades industriais e de apoio às indústrias existentes e necessita de uma intervenção para dotá-lo de condições apropriadas e adequadas para uso da sociedade, mas também, resgatar um espaço que estava restrito à vida noturna, pouco qualificada e mal aproveitada. Distrito Industrial é m bairro do município brasileiro de Manaus, capital do estado do Amazonas. Localiza-se na Zona Sul da cidade. Sua população é de 2.094.391 habitantes [21].

Abriga a maior parte das indústrias da Zona Franca de Manaus. Surgiu juntamente com a instalação (ZFM) em 1967. Apesar dos incentivos fiscais, os donos das empresas sofrem com a má qualidade das vias utilizadas para circulação e a logística se torna difícil, segundo eles, resultando em maiores gastos e menor competitividade.

III.3 ÁREA PARA A PROPOSTA DE IMPLANTAÇÃO

A área-foco escolhida inicia-se na Bola da SUFRAMA (Figura 3) até o entroncamento da Av. Açaí numa extensão de dois quilômetros ao longo da BR-319. Em paralelo à Avenida João Gonsalves de Souza, atual Avenida Ministro Mário Andreazza, (DI), Zona Sul de Manaus, o Calçadão da Suframa, como é conhecido pela maior parte da população, é uma das poucas áreas com estrutura para a prática de lazer e esporte na cidade, que servem para os trabalhadores do Polo Industrial e população vizinha relaxarem pela manhã, no final da tarde e início de noite.

A ausência de manutenção e serviços básicos no local é evidente. O espaço oferece boa infraestrutura para esporte, mas a falta de manutenção e serviços básicos no local é evidente e encontra-se com 90% de seu solo desnudo, sem arborização, impedindo assim a caminhada dos pedestres. O entorno do calçadão é pouco dotado de calçamento para pedestres e está totalmente invadida pelo mato. As áreas públicas possuem alta taxa de permeabilidade. Nessa imagem, ao analisar a foto aérea, o que nos chama a atenção é um gigante vazio numa extensão de 2 kms, como mostra a (figura 3).



Figura 3: Imagem aérea do Sítio proposto.
Fonte: Google (2016).

III.4 PESQUISA EXPLORATÓRIA

Quanto aos fins, esta pesquisa será exploratória e descritiva segundo [21]. Exploratória porque será realizada uma busca de maiores informações sobre o objeto em estudo, sua finalidade, localização em relação à cidade de Manaus, o bairro distrito industrial, seu contexto atual e importância. Descritiva, porque visa descrever e apresentar percepções, sugestões e expectativas acerca da necessidade de implantação de uma proposta de melhoria de um espaço urbano, livre urbano.

III.5. PERÍODO DE AMOSTRAGEM

A pesquisa atrelada a este estudo já foi iniciada e deverá se estender até o final de Fevereiro/2017 utilizando-se de instrumentos e ferramentas adequadas para o levantamento dos dados necessários de acordo com os seus objetivos.

III.6 PROCEDIMENTOS E ANÁLISES

Os procedimentos de levantamentos dos dados serão feitos por meio de:

- Pesquisa bibliográfica em livros, revistas especializadas, periódicos, jornais, teses e dissertações com dados relacionados ao assunto. Além de serem feitas consultas a algumas bibliotecas físicas locais e virtuais e internet;
- Pesquisa documental nos arquivos da SUFRAMA, no Centro das Indústrias do Estado do Amazonas (CIEAM), na Federação das Indústrias do Estado do Amazonas (FIEAM), Prefeitura Municipal de Manaus (PMM), entre outros, que se reportem a obra do calçadão da SUFRAMA, sua sede, entre outras edificações adjacentes;

- Realização de fotografias do objeto em estudo; e
- Reconhecimento da área, por meio da observação in loco do calçadão e adjacências.

Com base nas conclusões alcançadas pelas pesquisas bibliográfica, documental e de campo, procurar-se-á realizar as análises cabíveis e necessárias para apresentação de um diagnóstico da situação atual, realização de comparações qualitativas pertinentes com outros objetos semelhantes com vistas à elaboração da implantação proposta.

IV. RESULTADOS E DISCUSSÕES

IV.1 PREPARAÇÃO DA IMPLANTAÇÃO DO PROJETO DE ARQUITETURA PAISAGÍSTICA E A APLICAÇÃO DOS MOVIMENTOS ESTUDOS DE MASSAS

Em visitas in loco, observou-se que naquele espaço público, maior parte da população, concentra-se uma série de pequenos bares que servem para as pessoas relaxarem no final da tarde e início de noite. Lá também estão locadas seis quadras esportivas utilizadas especificamente para a prática de futebol de salão onde atualmente seu estado físico é de total depreciação, devido às intempéries, a ausência de vigilância e de manutenção abriu espaço para o vandalismo do local tornando-se área perigosa e violenta.

Em visita in loco ao calçadão presenciou-se e registraram-se pessoas caminhando, correndo, andando de bicicleta buscando neste local uma alternativa para um lazer, práticas de esportes, passear e se entreter, entre outros afazeres, como mostra a (figura 4).



Figura 4: Foto atual das quadras de esportes e do passeio do Calçadão.
Fonte: Autores, (2017).

Perante os conceitos de [23], o processo de revitalização previsto para este local seguirá critérios sociais, funcionais e ambientais. Desta forma, com base nos conceitos citados acima será modificado a estrutura do local, restaurando sua imagem estética e reabilitando os locais degradados, tornando-se um reforço nas qualidades estéticas e funcionais do local que proporcionará uma nova imagem atrativa para a população trabalhadora do PIM.

Mediante os estudos e análises realizadas para esta proposta de requalificação, este espaço público visará a melhoria dos indicadores selecionando junto com o estudo de massas e se levará em consideração todos os elementos e aspectos que estarão relacionados entre si e que serão determinantes para a consecução deste trabalho.

A revitalização e requalificação deste espaço público deve essencialmente prover:

- Uma estrutura verde, que atualmente é bastante fragmentada e dispersa;
- Zonas de encontro, contemplação e cultura;
- Espaços melhores para lazer, atividades físicas e recreio;
- Um espaço central que imprima ao local uma identidade própria;
- Estacionamentos em alguns pontos da área do calçadão;

- Equipamentos com conceitos de sustentabilidade e consciência ecológica;
- Elementos que harmonizem a preocupação com a questão ambiental e o apelo ecológico necessário;
- Entre outros.

IV.2 ESTADO ATUAL DO CALÇADÃO DA SUFRAMA

Face às visitas realizadas registrou-se que a área do Calçadão da Suframa se encontra com sua estrutura física de modo geral bastante degradada com seus atuais equipamentos urbanos sem manutenção, seu solo desnudo, suas calçadas invadidas pelo mato (figuras 5), ou seja, abandonado pela gestão pública. Lixo, sujeira, mato, garrafas quebradas são encontradas em todas as partes. Faltam banheiros públicos e quando cai à noite assiste-se o outro lado que também torna o calçadão bastante conhecido, a prostituição, as drogas e os assaltos. A iluminação pública não funciona e todos os refletores das quadras existentes encontram-se queimadas e a falta de iluminação impõe o limite de uso do local até, no máximo, às 18h. Depois desse horário, tudo fica escuro e as pessoas são obrigadas a acabar com a prática de esportes, contudo, centenas de pessoas frequentam o lugar todos os dias. O contraste é maior com o lixo, que está por toda a parte, e o mato, que encobre partes do calçadão, a caixa de drenagem sem tampa há anos, como vemos na figura 5.



Figura 5: Imagem mostrando o estado de degradação e falta de saneamento básico do Calçadão.
Fonte: Autores, (2017).

Segundo alguns frequentadores do Calçadão, já aconteceram inúmeros assaltos, estupros e até esfaqueamento com vítima fatal, sem que as autoridades tenham tomado providência para evitar que bandidos usem o local como esconderijo e ponto de distribuição de drogas. A falta de manutenção e serviços básicos no local é evidente. A iluminação pública não funciona e todos os refletores

de toda a orla do Calçadão estão queimados. “O medo toma conta dos trabalhadores”, segundo depoimento de uma senhora que costuma frequentar o calçadão, dia sim e dia não como mostra a (figura 6) comprovando a invasão do mato, servindo como esconderijo para bandidos que aproveitam a situação para praticar assaltos e estupros.



Figura 6: O estado de degradação e falta de saneamento básico na área do Calçadão.
Fonte: Autores, (2016).

Os bares se tornaram locais de prostituição, venda de drogas e poluição sonora causada por paredões de som em carros

particulares. A falta de higiene e o despejo começa logo ao lado dos bares, como vemos nas figura 7 durante o dia e a noite.



Figura 7: Os bares pelo horário diurno e noturno do calçadão da SUFRAMA.
Fonte: Autores, (2016).

A maior parte do público que frequenta o calçadão durante o dia é de pessoas que moram em bairros próximos, tais como Japiim, Morro da Liberdade, Betânia, Parque Mauá, Mauázinho, São Lázaro e aterro do Igarapé do 40. Apesar de tudo continuo vendo um local que deveria atender as necessidades de esporte e lazer da população relegada ao abandono, sendo destruída, tomada pelo lixo, servida para prostituição, utilização de entorpecentes e colocando em risco a integridade física e a saúde das pessoas que ali frequentam por falta de opção.

IV.3 ZONEAMENTO DO PLANO DE MASSAS INICIAL

O zoneamento consiste na primeira espacialização das ideias. Nessa fase o programa definido será localizado no terreno de

diversas formas até se chegar ao conceito utilizando as necessidades do sítio:

- O zoneamento das áreas que receberão pavimentos (e equipamentos)
- O zoneamento das áreas que receberão vegetação.

Buscou-se dimensionar as áreas necessárias para abrigar a vegetação que pudessem delimitar os espaços pretendidos, em função da extensão da área do sítio pretendido, almejando com o zoneamento funcional estudar os locais passíveis e viáveis onde serão implantadas as zonas de estar, esportes, cultura, lazer, playground, arborização e alimentação, como mostra a figura 8.

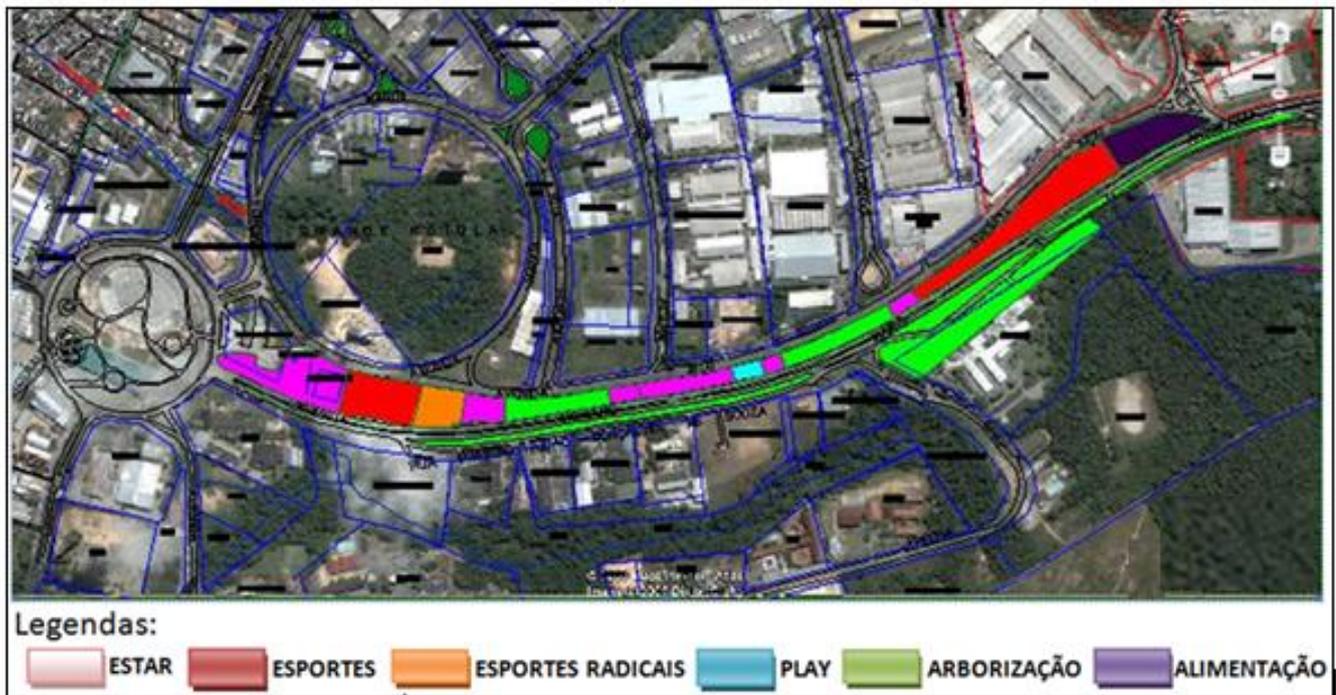


Figura 8: Estudo das zonas.
Fonte: Autores, (2016).

IV.4 PROPOSTAS DE MELHORIA PARA A ÁREA DO CALÇADÃO DA SUFRAMA

A proposta parte do plano de implantação de um parque linear ao longo da orla do Calçadão da SUFRAMA. Este parque assume, então, um papel importante tanto para a escala metropolitana, com sua configuração linear que cruza e costura a BR 319, otimizando e conectando espaços, quanto para a escala local, por ser uma área livre pública estruturadora que permite a readequação da orla, uma área que hoje é desprezada, abandonada e degradada. Um programa de necessidades, assim como uma implantação paisagística urbanística para a área sugerida, onde se espera que o resultado obtido venha presentear os trabalhadores do PIM e de maneira mais ampla a população manauara com este espaço público com contemplação, entretenimento e utilidade pública. Partindo do conjunto estudado, sugere-se que o Paisagismo seja integrado como ferramenta para melhoria da qualidade ambiental além de uma análise do processo de transformação do entorno imediato e das tendências atuais de pensamento dos espaços livres urbanos como algo interligado ao espaço da urbe que empregadas podem oferecer renovações relevantes à arquitetura da paisagem proporcionando melhoria na qualidade ambiental, social e humana do Calçadão da SUFRAMA, do PIM e da cidade de Manaus.

Segundo [24], o equilíbrio ecológico das grandes cidades, é cada vez mais dependente do paisagismo. Por ser um dos instrumentos que podem ser utilizados para a melhoria da qualidade de vida, conforto ambiental e aliado a estética, quando implantados técnicas como a arborização urbana, jardins verticais, calçadas verdes e jardins de chuvas.

Ações como a Arborização Urbana na implantação de projetos paisagísticos que utilizem árvores nativas e ornamentais, que proporcionem sombra melhorando a qualidade do ar, elevando a umidade e diminuindo as ilhas de calor em ambientes onde a

degradação esteja presente, evitando poeira e ruídos, possibilitando a atração da avifauna, reposicionando o espaço aberto como um dos elementos vitais para que as cidades possam ser revitalizadas, tanto ecológicas como social e economicamente [25].

A implantação das calçadas verdes, além do apelo estético é um eficaz instrumento ambiental por permitir que as águas das chuvas sejam drenadas com maior rapidez, retendo a poeira e contribuindo com a captura de carbono. A locação desta técnica de Jardins de chuvas é muito interessante e barata, pois através da zona de raízes de determinados tipos de plantas filtra os efluentes através das raízes de plantas nativas, purificando de certo modo a água presente nos efluentes domésticos [26]. O implante do mobiliário urbano neste espaço público tem como função a melhoria do conforto das pessoas, mas também marca a identidade dos espaços. A determinação da localização destes equipamentos se dará com base na distância e limite de abrangência da escala do pedestre. O projeto de mobiliário incluirá bancos, conjuntos de mesas e cadeiras, lixeiras, luminárias, brinquedos infantis, corrimãos, guarda-corpos etc., Espaços (quiosques) destinados a serviços públicos como agência dos correios, banca de revistas, banca para floricultura ou outros usos de necessidade da população trabalhadora e adjacente. Áreas de caminhada contemplativa ou caminhada esportiva com ciclovia integrada. Playgrounds, espaços de convívio, anfiteatro para 200 lugares, parque esportivo, banheiros públicos, restaurante, espaço cultural etc.

Será um fator importante para aplicação destas técnicas, tanto em nível público como privado. Cada uma das alternativas de paisagismo apresentadas, apesar de simples, necessita de técnicas especiais para sua implantação, assim como devem seguir as normas legais, estruturais, técnicas, entre outras. Pelo mapa da figura 9, verifica-se também o quanto está carente de Parques esta zona Sul da cidade de Manaus que engloba a área do DI e seu entorno.

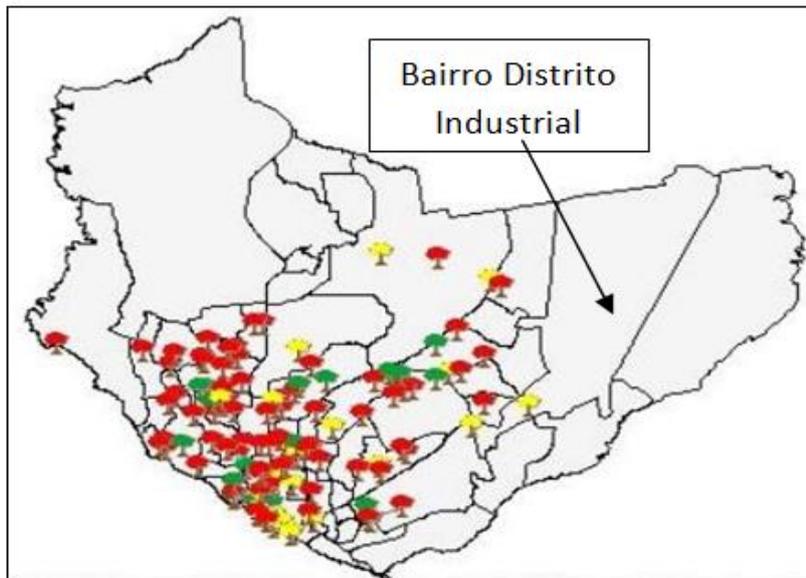


Figura 9: Mapa dos Parques na cidade de Manaus.
Fonte: PMM, (2016).

IV.5 EDIFICAÇÕES DO ENTORNO

A área estudada situa-se a margem da BR 319 e o seu entorno e adjacências são constituídos por edifícios e galpões industriais, instituições de ensino, edifícios governamentais, comerciais e de lazer, hospitais, hotéis, emissoras de rádio e TV, postos de combustíveis, centro cultural, anfiteatro, aeroporto ponta pelada, base militar, entre outros conforme mostra o gráfico da figura 10.

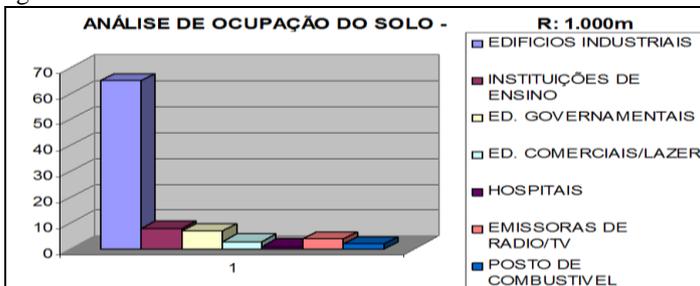


Figura 10: Gráfico das edificações do entorno.
Fonte: Autores, (2016).

IV.6 ÁREA DO PROJETO: 73.000 M²

A área deste projeto é significativa e dentro deste contexto como resultados esperados, o programa de necessidades, assim como o partido arquitetônico urbanístico proposto para o Calçadão da SUFRAMA, apresentara a população de Manaus com áreas de contemplação, entretenimento e utilidade pública. Além da função paisagística, a arborização, a implantação dos canteiros com jardins de chuvas e as calçadas verdes. Um estudo prévio da arborização está previsto sendo necessário realizar planejamento e monitoramento das espécies vegetais de forma a contribuir para a qualidade visual do ambiente construído em relação ao próprio meio ambiente atual, proporcionando maior qualidade e melhoria ambiental de toda a área. A composição da vegetação adotada no projeto valorizará e potencializará o uso da área. O tratamento inclui o desenho dos espaços abertos e dos acessos. Assim, a área receberá iluminação, pisos, bancos e outros componentes que somados à vegetação possibilitem a ambientação dos espaços. A figura 11 destaca uma ideia da paginação proposta para a área estudada.

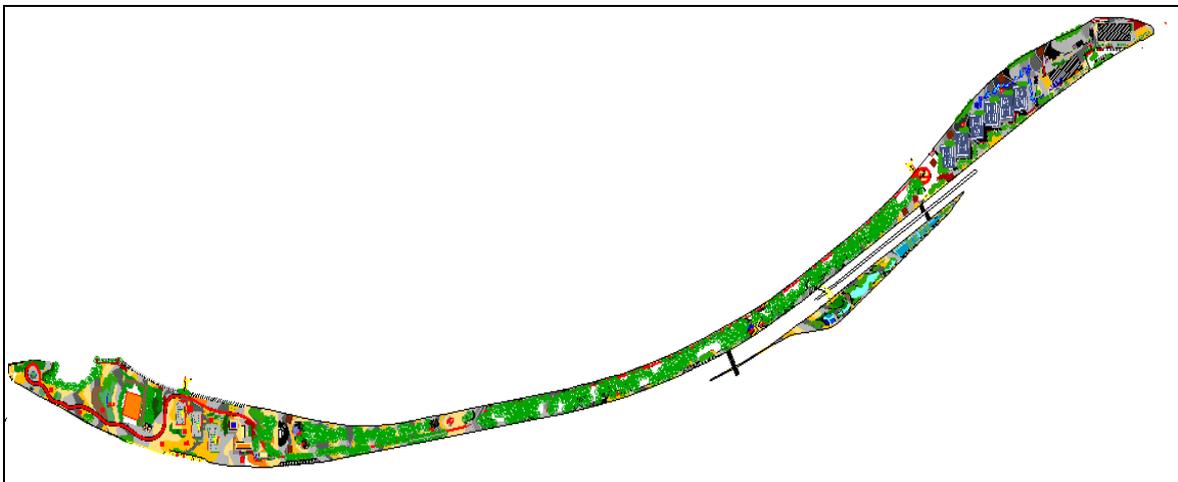


Figura 11: Planta baixa proposta para o Calçadão da Suframa.
Fonte: Autores, (2016).

Visto o levantamento já realizado pela metodologia adotada e a situação atual do calçadão para a elaboração desta proposta, o programa de necessidades foi dividido seguindo a extensão e as características da área do projeto em seis (6) trechos apresentados a seguir com as suas respectivas paginações.

O espaço deste trecho, no estudo preliminar realizado, conforme ilustra a figura 12 onde contará com 1 passarela, 180 postes de iluminação, 50 lixeiras, 465,00 metros de ciclovia, 1 ponto de ônibus, 1 chafariz, 6 quiosques, 21 bancos fixos, 90 vagas de estacionamentos, 3 quadras poliesportivas, 01 circuito de skate, 3 banheiros, 1 deck de madeira, 1 administração.

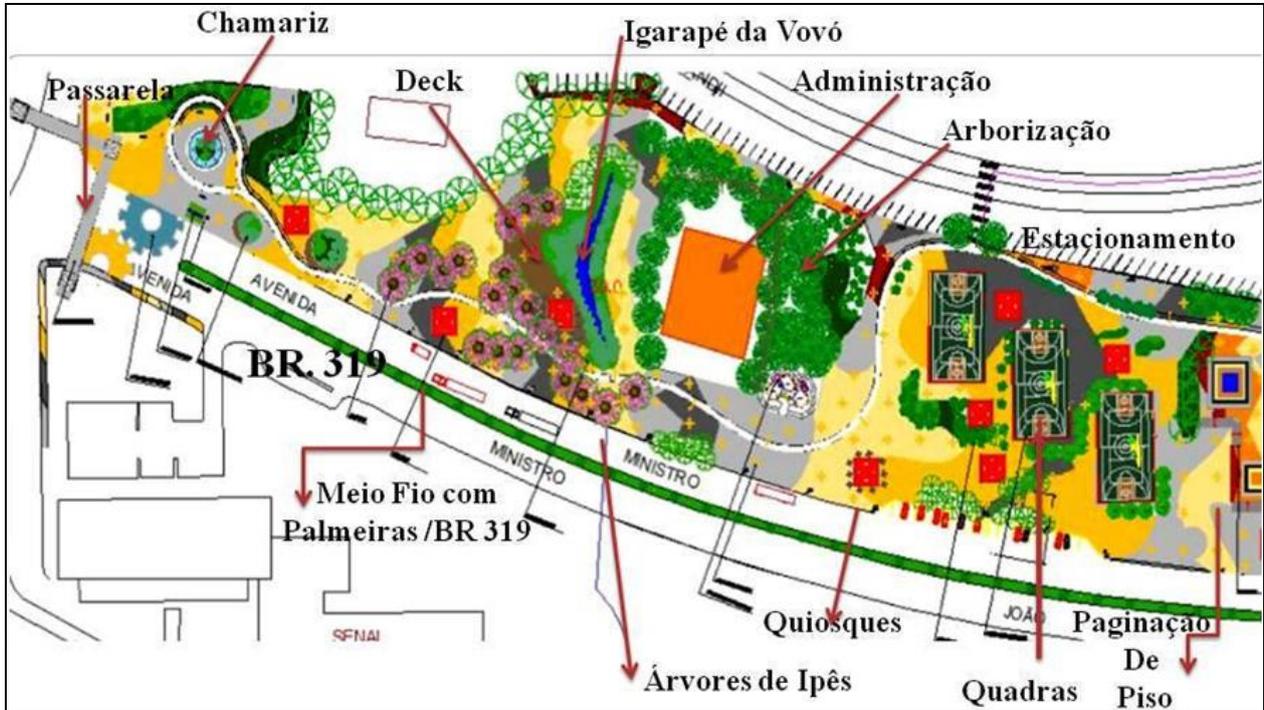


Figura 12: Planta de layout do início do Calçadão da SUFRAMA (trecho 01).
Fonte: Autores, (2016).

IV.7 PROGRAMA DE NECESSIDADES (TRECHO02- 382,15M)

Conforme apresentado na figura 13, a proposta para este trecho prevê 1 circuito de skate, 2 banheiros, 1 anfiteatro, 3

quiosques de serviços, 1 coreto, 13 jardineiras circular de concreto, 2 playground, 108 vagas de estacionamento pela av. Açaí, 23 vagas de estacionamento pela BR 319 e 387,00 metros de ciclovia.

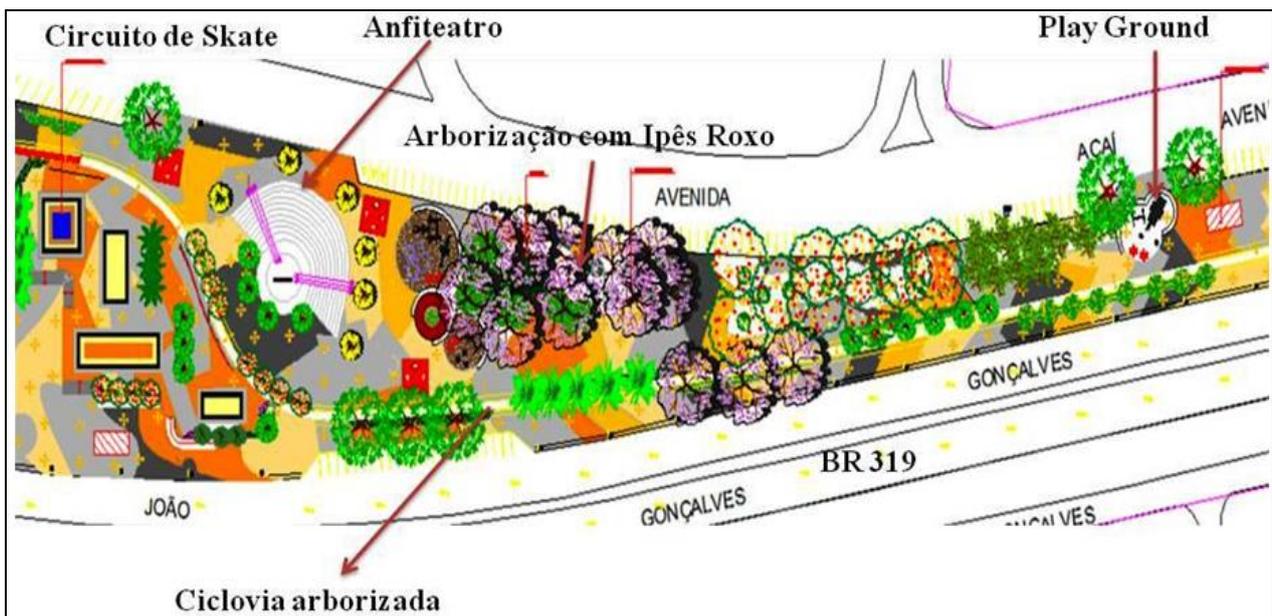


Figura 13: Planta de layout da 2ª parte do Calçadão da SUFRAMA (trecho 02).
Fonte: Autores, (2016).

IV.8 PROGRAMA DE NECESSIDADES - (TRECHO 03 – 399,20M) E (TRECHO 04 – 399,20M)

Este trecho é a parte mais estreita do calçadão e será contemplado com bastante arborização e contará com 4 bancos de concreto, 1 playground, 1 banheiro e 1 estacionamento com 18 vagas pela BR 319 da Figura 13. O trecho seguinte, também estreito, será contemplado com 1 play ground, 1 banheiro, 3 bancos de concreto, 1 quiosque, 1 passarela, 386,02 metros de ciclovia e arborização com textura e cores de acordo com a figura 14. A

escolha adequada desses extratos arbóreos contribuirá para um melhor microclima nessa área do espaço estudado, levando em consideração as mudanças de forma e tamanho que se processarão ao longo do tempo, sendo baseada nas condições de insolação do recinto urbano e vendo que exatamente neste local há ausência de vegetação, pois seu solo encontra-se totalmente despido. Levando em consideração essa parte do Calçadão situar em frente ao edifício sede SUFRAMA, haverá uma passarela que tornará mais segura e acessível a travessia da BR 319 devido ao intenso fluxo de veículos e também há escolas e outros edifícios administrativos.

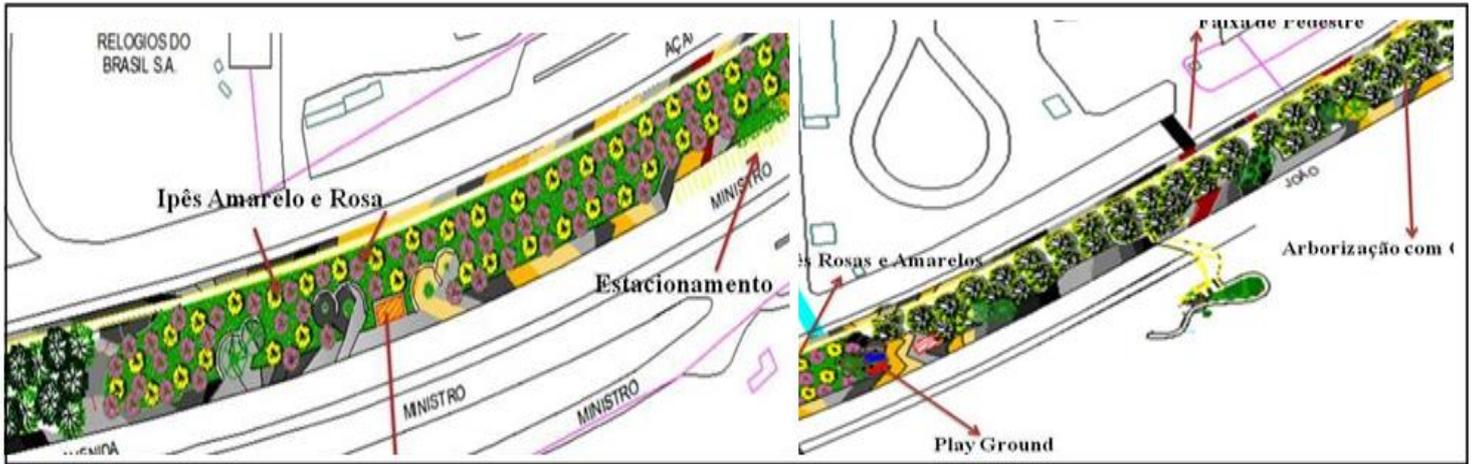


Figura 14: Planta de layout da 3ª e 4ª parte do Calçadão da SUFRAMA.

Fonte: Autores, (2016).

IV.9 PROGRAMA DE NECESSIDADES - TRECHO 05 (397,22M)

Este trecho será contemplado com uma praça de esportes, onde serão localadas 05 quadras poliesportivas, sendo uma coberta, com vestiário masculino e feminino. As arquibancadas serão

inseridas nas áreas de desnível do calçadão, o que proporcionará uma redução no custo da execução. Além desses equipamentos, 3 quiosques, 1 restaurante, 2 praças de alimentação, 80 vagas de estacionamento, 2 espelhos d'água e 3 banheiros estão previstos (Figura 15).



Figura 15: Planta de layout da 5ª parte do Calçadão da SUFRAMA (trecho 05).

Fonte: Autores, (2016).

IV.10 PROGRAMA DE NECESSIDADES - TRECHO 06
(397,22M)

Este trecho será contemplado com 5 bancos, 1 espelho d'água, 1 faixa de pedestre, um grande maciço de Palmeiras Açai, 1 prassarela (termo adotado pela autora para indicar um espaço diferenciado onde será ofertado pequenos serviços com jardins suspensos como motivação para os pedestres atravessarem por ela).

que se configurar em apresentar o modo mais seguro, acessível, convidativo e prazeroso para travessia do pederestre. Uma será instalada na rotatória da Bola da Suframa, visto o intenso fluxo de automóveis na área e outra (figura 16) em frente ao Edifício Sede da SUFRAMA.

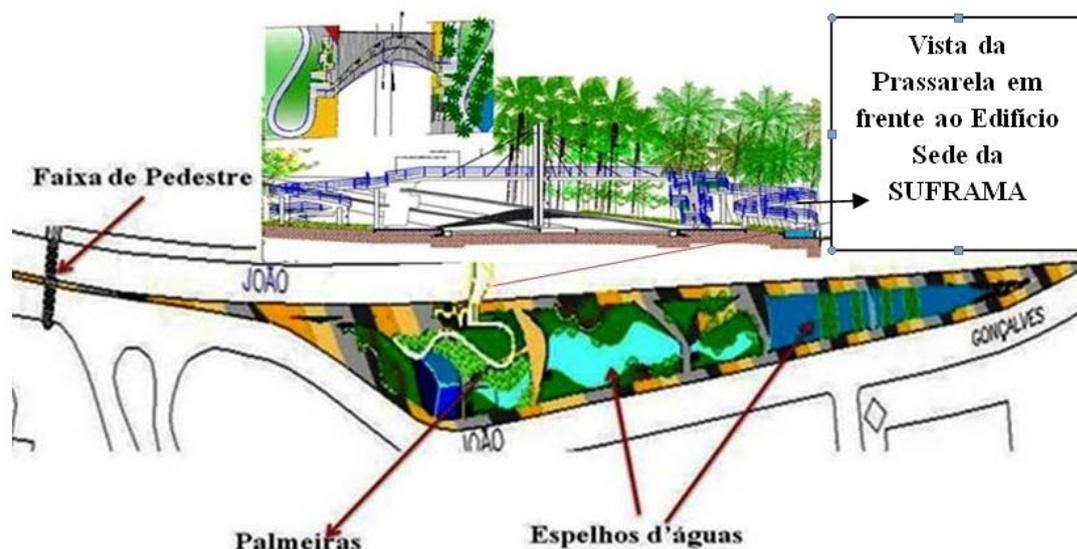


Figura 16: Planta de Layot da 6ª parte. Área enfrente a SUFRAMA (trecho 06).

Fonte: Autores, (2016).

IV.11 ARBORIZAÇÃO INDICADA

A arborização é um aspecto importante neste estudo, pois visa trazer diversos benefícios como sombreamento, purificação do ar, estética da paisagem e serão inseridas nos trechos da área estudada em boa quantidade com diversidade de espécies características amazônicas e selecionadas quanto à forma, o tamanho, a textura e a cor. Será dada uma atenção especial quanto a sua adequação no solo, a umidade, ao clima e ao microclima. Para [27] opinou que é necessário trazer espécies nativas para os jardins urbanos e parques botânicos. A utilização de plantas nativas em

“projetos de paisagismo é uma forma de perpetuar espécies, de manter uma coerência ambiental, de fazer a população compreender essa extraordinária riqueza que possuímos”. Optou-se pelas espécies amazônicas para conseguir um bom desenvolvimento e manutenção de uma vegetação sadia com seus atributos paisagísticos. Cabe destacar que espécies nativas se adaptam de forma melhor por estarem ambientadas com o clima, o que acaba por reduzir a quantidade de espécies que não se adequam e precisam ser substituídas gerando mais custos e desperdícios [28].

A Figura 17 representa os dados apresentados na tabela 1 onde mostra os diversos tipos de plantas.



Figura 17: Sipipurina, Pau Pretinho, Palmeira Buriti, Palmeira Açai, Ipê Amarelo, Ipê Rosa, Ipê Roxo.

Fonte: Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (INPA), (2015).

Tabela de espécies vegetais 1: apresenta a arborização que será plantada no Parque:

NOME POPULAR	NOME CIENTÍFICO	PORTE
Sibipuruna	Caesalpinia peltophoroides	6m
Pau Ferro	Cenostigma tocantinum	8m
Palmeira Buriti	Mauritia flexuosa	8m
Palmeira Açai	Euterpe oleracea	6m
Ipê rosa	Tabebuia avellanadae	4m
Ipê branco	Tabebuia róseo-alba	4m
Ipê roxo	Handroanthus Impetiginosus	4m

Fonte: Autores, (2016).

IV.12 ELABORANDO O PROJETO DE ARBORIZAÇÃO

O ambiente urbano reflete a interação de elementos da ocupação humana com os elementos naturais. Os diversos

equipamentos existentes (edificações, vias, redes de energia, de esgoto, placas indicativas, postes de iluminação etc.) interferem nas condições dos recursos naturais e no equilíbrio climático do local, como a distribuição e intensidade de chuvas, permeabilidade do solo, vazão dos rios, umidade relativa do ar, ventos, luminosidade, qualidade do ar, dentre outros [29]. Deste modo, o projeto de arborização deve considerar as adversidades típicas do ambiente urbano ao selecionar espécies de árvores mais adequadas ao espaço físico disponível e às condições ambientais e antrópicas locais, tendo em vista o histórico de comportamento da área estudada. Ademais, o projeto paisagístico foi pensado visando garantir diversidade de espécies e variação de alturas e cores, e tendo em vista as modificações decorrentes da sazonalidade, além da conservação dos microclimas conforme ilustra a Figura 18.

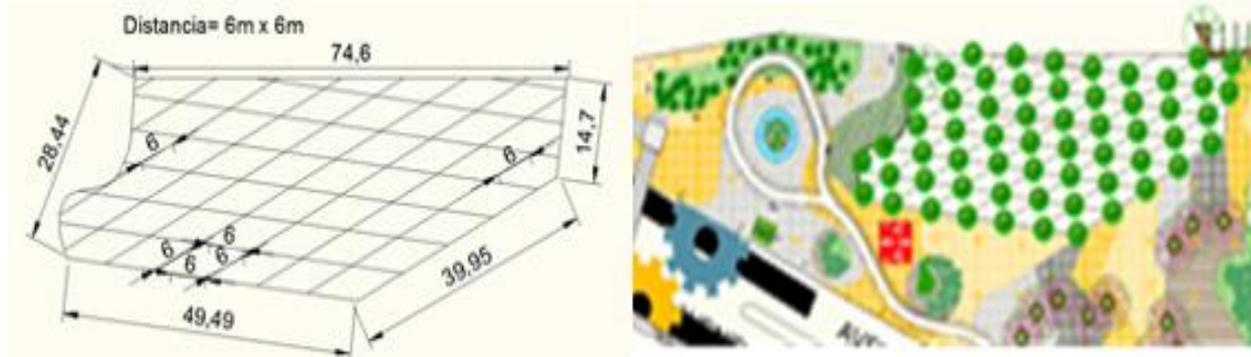


Figura 18: Esquemas de plantio com Sibipuruna de um trecho 1 do Calçadão. Programa AutoCad.
Fonte: Autores, (2017).

IV.13 O PLANEJAMENTO DA ARBORIZAÇÃO URBANA

O planejamento é um fator determinante para o sucesso do trabalho de arborização de uma cidade. Questões técnicas/botânicas e paisagísticas são imperiosas para determinar o melhor grau de sucesso neste projeto de implantação: O porte das árvores em função das condições físicas do local; A distância entre uma árvore e outra. É importante ressaltar que existe uma interação entre o perfil do diâmetro da copa das árvores e o perfil do seu sistema radicular, ou seja, a copa da árvore, se projetada no

chão, indica com muita precisão, a posição do sistema radicular no solo. Será avaliado o ambiente urbano da área e quais são as características de vegetação existente nas proximidades. As características do solo que receberá a arborização; Uniformizar os exemplares das espécies arbóreas, por trecho, buscando a harmonia da massa verde das copas e dos coloridos das flores; No ato do plantio da árvore no solo, na calçada, deve-se construir um dutoguia, em alvenaria, buscando conduzir o sistema radicular da árvore para baixo, o que, na maioria das vezes, traz bons resultados de não afloramento superficial das raízes.



Figura 19: Modelo de disposição de mudas na área do Igarapé da Vovó e a Perspectiva da área.
Fonte: Autores, (2017).

A disposição das mudas nos lotes da orla do Igarapé da Vovó foi dividida por linhas e colunas e 75 espécies de Palmeiras

Buriti, serão plantadas de modo intercalando-as, conforme figura 19. Modelo de disposição de mudas nos tratamentos.

IV.14 ESPÉCIES VEGETAIS QUE SERÃO PLANTADAS NO CALÇADÃO

No processo de pesquisa já realizado verificou-se a importância de se utilizar no plano de necessidades a ser apresentado nesta proposta às espécies vegetais com características próprias da região amazônica e da cidade de Manaus, como por exemplo, as palmeiras, ipês, entre outras. As palmeiras são plantas perenes, arborescentes, tipicamente com um caule cilíndrico não ramificado do tipo estipe, atingindo grandes alturas. Entre as características funcionais deste destacam-se:

- A inércia térmica, ou seja, se há ou não alteração da sua temperatura superficial quando exposto a variações de temperatura ambiente; a manutenção, que conforme o tipo de material ou revestimento pode ou não ocorrer periodicamente;
- Resistência ao impacto, pois permite o choque com objetos sem alterar suas características físicas;
- Resistência ao atrito, não se desgastando com o tempo; e

- Regularidade e estabilidade, se sua superfície não sofre alterações de altura e profundidade e se não se deforma com facilidade.
- No caso de revestimentos exclusivos para pisos, há a característica antiderrapante (não escorregadio); e
- A impermeabilização do solo, para permitir a drenagem do solo, mesmo que parcial.

Quanto às características de execução destacam-se a necessidade de mão de obra qualificada para implantação e manutenção, de impermeabilização, de regularização, de drenagem, etc.

IV.15 UMA VISÃO DO PROJETO PROPOSTO

A seguir as figuras 20, 21a e 21b mostram uma visão preliminar em perspectiva demonstrativa da concepção da proposta para o espaço público - Calçada da SUFRAMA.



Figura 20: Imagem da proposta em perspectiva do espaço público - Calçada da Suframa.
Fonte: Autores, (2017).



Figura 21a e 21b: Imagem da proposta em perspectiva do espaço público - Calçada da Suframa.
Fonte: Autores, (2017).

V. CONCLUSÕES

Este trabalho teve a intenção de apresentar um pouco do paisagismo e de técnicas, que se usadas adequadamente, resultam em melhoria da qualidade de vida, da qualidade ambiental e também social, apesar de trazerem às vezes apenas o cunho estético como justificativa de implantação. Acredita-se que utilizando as técnicas apropriadas se podem melhorar os ambientes urbanos, tanto estéticos como ambientalmente assim buscou-se através de algumas das definições mais contemporâneas da paisagem urbana, do paisagismo e de espaços públicos degradados e revitalizados, baseadas em revisões da literatura de autores já consagrados, os quais atualmente tratam desta abordagem perceptiva na constituição e melhoria das cidades, incluindo os seus espaços públicos. Para que se compreenda o processo de produção da arquitetura e dos espaços urbanos de Manaus é necessário absorver o entendimento da história da cidade como fator importante nesse processo, pois, a Amazônia sempre fez parte do inconsciente coletivo da humanidade.

Manaus, cidade muito presente no imaginário cultural do mundo, nas visões das inesquecíveis belezas naturais e localizada no norte do Brasil desempenha importante função dentro da dinâmica da economia regional e nacional e, entre outros motivos, possui características próprias com uma cultura diversificada trazida pelas diferentes pessoas que compõem a sua sociedade, além de estar situada em uma localização geográfica diferenciada das outras regiões do país. Manaus cresce e se moderniza e abriga com satisfação e alegria um Polo Industrial significativo e importante que se destaca na América Latina por congrega grandes empresas do mercado internacional e que sabe lidar com o desenvolvimento urbano sem destruir os recursos naturais da região amazônica. Este Parque Industrial, é o ciclo virtuoso de Manaus e do Estado do Amazonas e conta com empresas mundialmente conhecidas que geram milhares de empregos diretos e indiretos, e outros tantos nos demais Estados da região e do Brasil. Assim este trabalho pautou-se na adição de elementos configuradores da paisagem urbana, a partir de um conceito perceptivo do Polo Industrial de Manaus com foco para um espaço público que contempla o lado esquerdo da BR 319 por ser um local notório situado dentro da cidade de Manaus agregando valores ecológicos e ambientais e proporcionando melhorias na qualidade de vida da população e do meio ambiente envolvido para se tornar um ambiente prazeroso e agradável de encontro contínuo dos trabalhadores do DI e da comunidade manauara.

E, finalmente, os resultados esperados por esta proposta será chamar a atenção das autoridades públicas e privadas para as questões que estão relacionadas ao espaço público objeto deste estudo de modo que a proposta de projeto de intervenção urbana para a área em questão envolvendo os aspectos paisagísticos, urbanístico e ambientais possam abrir oportunidades de verificação e eficácia dos resultados de uma abordagem perceptiva na análise dos problemas urbanos da área pesquisada, haja vista que se baseou integralmente naquilo observado e constatado durante as visitas, as leituras, as pesquisas, enfim os estudos. Esses estudos até aqui desenvolvidos sobre o objeto de trabalho não se esgotam e carecem de mais aprofundamentos sobre o tema, pois há de se considerar de modo perseverante que mecanismos e ações precisam ser construídos e executados de modo que ocorra efetivamente uma melhoria da área estudada visto a importância de utilização que a mesma representa para a cidade, a ZFM, os trabalhadores, as indústrias e a sociedade como um todo. Neste

contexto está previsto a aplicação de mais pesquisas para a melhoria, esclarecimento e entendimento desta proposta visando o seu refinamento, inclusive com a produção e divulgação de artigos científicos e teses sobre esta problemática existente.

VI. AGRADECIMENTOS

Ao PPGCMA/ICEN/UFPA, Ao ITEGAM, PMM e a SUFRAMA pelo apoio a pesquisa.

VII. REFERÊNCIAS

- [1] SancheS, P. M. **De áreas degradadas a espaços vegetados: potencialidades de áreas vazias, abandonadas e subutilizadas como parte da infraestrutura verde urbana.** 2011. Dissertação (Mestrado) - Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2011.
- [2] Morelli, Miriam Regina Stumpf. **Jardins Sustentáveis: Princípios e técnicas de sustentabilidade aplicáveis a projetos de jardins.** Porto Alegre: Rigel Ed. 2012
- [3] Abbud, Benedito. **Criando Paisagens: guia de trabalho em arquitetura paisagística.** 4ªed. Senac. São Paulo, 2008.
- [4] Assis, Alejandra M . Novello, Maria A. **Reconocimiento Y valoracion de los espacios abiertos urbanos públicos.** Argentina: Enero, 2009.
- [5] Waterman, Tim. **Fundamentos do Paisagismo.** 1ªEd. Artmed 2010.
- [6] Prosato, Sylvia Adriana Dobry. **Arquitetura e Paisagem: projeto participativo e criação coletiva.** 1ª Ed. Annablume, 2006.
- [7] Queiroga, Eugênio. **Espacialidades da esfera pública na urbanização contemporânea: O caso da megalópole do Sudeste.** In: Magnoli, Miranda; Souza, Saide. *Discutindo a paisagem.* São Carlos, no prelo.
- [8] Borja, J. e Muxi, Z. 2001. **El Espacio Público: Ciudad y Ciudadania.** Electa. Barcelona.
- [9] Borba, F.; Galender, Fonny; Custodio, V. **Espaços livres e especialidades da esfera de vida pública: uma proposição conceitual para o estudo de sistemas de espaços livres urbanos no país.** In: VIII ENEPEA - ENCONTRO NACIONAL DE ENSINO DE PAISAGISMO EM ESCOLAS DE ARQUITETURA E URBANISMO NO BRASIL, 2006, São Paulo. Caderno de Resumos. São Paulo: FAUUSP, 2006.
- [10] Goya, C.R. **Relato Histórico da Arborização na Cidade de São Paulo.** In: 1º Congresso Brasileiro Sobre Arborização Urbana. Anais, Vol. II... Vitória, 1992.
- [11] Nucci, J. C. **Qualidade Ambiental e Adensamento Urbano.** São Paulo: Humanitas/FFLCH-USP, 2001. Partidário, M. R. 2000. *Indicadores de Qualidade do Ambiente Urbano.* Direção-Geral de Ordenamento do Território e Desenvolvimento Urbano. Lisboa.

- [12] De Angelis, Bruno Luís Domingos de. **A Praça no Contexto das Cidades:** o caso de Maringá-PR. Tese de (Doutorado em Geografia). Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas – Universidade de São Paulo. São Paulo, 2000.
- [13] Kliass, Rosa G.; Magnoli, Mirando M. **Áreas verdes de recreação.** Paisagem e Ambiente – ensaios. São Paulo: FAUUSP, n. 21, 2006.
- [14] Isemhagen, Ingo; Bourlegat, Jeanne M.G. Le; Carboni, Marina. **Trazendo a Riqueza Arbórea Regional para Dentro das Cidades:** Possibilidades, Limitações E Benefícios. Disponível em < http://www.revsbau.esalq.usp.br/artigos_cientificos/artigo73-versao_publicacao.pdf > Acesso em 23 de julho de 2016.
- [15] Li KaI, Wm Young. **Professor de Finanças da Universidade da Colúmbia Britânica** em Vancouver, BC, Canadá (2010).
- [16] Zhao Xinlei , **Professor Associado de Finanças na Kent State University** em Kent, OH.(2008)
- [17] Dietz, M. E.; ClauseN, J. C. **Saturation to Improve Pollutant Retention in a Rain Garden.**Environmental. Science & Technology, 2006.
- [18] Aravena, J. E.; Dussaillant, A. **Storm Water Infiltration and Focused Recharge Modeling** With Finite-Volume Two - Dimensional Richards Equation: application to an experimental rain garden Journal of Hydraulic Engineering, 2009.
- [19] Ribeiro, Flávia **Alice Borges Soares Ribeiro.** Arborização urbana em Uberlândia: percepção da população. Revista da Católica, v. 1, n. 1, p. 224-237, Uberlândia, 2009.
- [20] Kobayashi, Fabiana Y. Flávio H. M. Faggion- Lara M. Del Bosco. Maria Letícia B. Chirinéa. Marília Fernandes. Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. Engenharia Civil. PHD 2537 – **Água em Ambientes Urbanos.** 2008.
- [21] IBGE – **Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística.** www.ibge.gov.br
- [22] GIL, Antônio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa.** 4. ed. São Paulo: Atlas, 2008.
- [23] Vaz, Lilian Fessler; Silveira, Carmen Beatriz. **Áreas centrais, projetos urbanísticos e vazios urbanos.** Revista Território. Rio de Janeiro, ano IV, nº 7. p. 51-66. jul./dez. 1999.
- [24] goulart, Ives Clayton Gomes dos Reis. **Introdução ao Paisagismo.** Disponível em; http://www.jardineiro.net/br/artigos/introducao_ao_paisagismo.php p, acesso em 19.02.2016.
- [25] Oliveira, Ana Carolina Rodrigues de, et al. **Arborização de vias públicas e aspectos sócio-econômicos de três vilas de Ponta Grossa, PR.** 2010. Disponível em < www.revsbau.esalq.usp.br/artigos.../artigo123-publicacao.pdf >.
- [26]<http://solucoesparacidades.com.br/saneamento/4-projetos-saneamento/jardins-de-chuva>.
- [27] Marx, Roberto B; Tabacow, José. **Arte & Paisagem.** 2º edição São Paulo: Studio Nobel, 2004.
- [28] Mascaró, Juan Luis; Mascaró, Lúcia; Souto, Ana Elisa; Skowronski, Aline; Souza, Luciana Rosa de; LopeS, Vivian P. Chanas. **Arborização urbana:** Aspectos ambientais, energéticos e de harmonia com a infra-estrutura urbana. In: ENCONTRO NACIONAL DE PAISAGISMO EM ESCOLAS DE ARQUITETURA E URBANISMO NO BRASIL, 2000. Rio de Janeiro. Anais... Rio de Janeiro: FAUFRJ, n. 1, 2000.
- [29] Cabral, Ivo Decurcio. **Arborização Urbana:** problemas e benefícios. 2013.