

**3º PRÊMIO TECNOLOGIA E DESENVOLVIMENTO METROFERROVIÁRIOS**

**CATEGORIA 2 – Sustentabilidade; meio ambiente; mobilidade sustentável;**

**gestão; comunicação com o usuário e formação profissional**

**CICLOVIA LINHA 15-PRATA: CORREDOR VERDE COMO ELEMENTO DE**

**REQUALIFICAÇÃO URBANA**

## **INTRODUÇÃO**

Há tempos a sociedade está a duras penas vivenciando o barulho, poluição, deterioração da paisagem urbana, trânsito e a agressividade que decorrem da presença maciça do automóvel e que são incompatíveis com o objetivo de melhorar a qualidade de vida em nossas cidades. As consequências refletem na saúde humana e no meio ambiente em níveis locais, regionais e globais.

A inversão é semântica e significativa quando a circulação de carro perde sua importância para a mobilidade e o protagonista passa a ser o cidadão em suas diferentes formas de deslocamentos.

Estamos vivenciando momentos em que a sociedade está sensível às demandas de mobilidade e ao uso dos espaços da cidade na medida em que compreendem a forma e maneira de deslocamento. Diz Mireille Appel-Muller, diretora do Instituto Cidade em Movimento “Mobilidade não é apenas transporte, mas uma questão social, de percepção, de apropriação”.

Associações e cidadãos estão se mobilizando e estimulando a vocalização pela falta de infraestrutura adequada. “Eu quero uma cidade melhor pra mim, mais saudável sem poluição, com árvores, parques, calçadas que eu possa andar, com ciclovias caminhos seguros e transporte público de qualidade”.

O atual cenário nos mostra que as políticas públicas de Mobilidade Urbana estão sendo implementadas, os órgãos responsáveis pelas principais infraestruturas urbanas se responsabilizam pelo cumprimento e a sociedade tem cobrado de forma contundente por se apropriar do que se é ofertado. Acrescido a isso temos respostas de aprendizado como resultado da “pedagogia social” na medida em que o cidadão tem que respeitar normas de convivência, respeitar o mobiliário, compartilhar ruas, etc.

Em São Paulo, várias ações têm configurado essa mudança: calçadas são alargadas, vias têm a redução de velocidade para automóveis, bicicleta é incentivada como modo de transporte, faixas exclusivas para ônibus são criadas, trem e metrô são conectados aos demais modais.

A Companhia do Metrô segue o firme propósito na ampliação de suas linhas de atendimento à rede metropolitana, perseguindo a “mobilidade urbana sustentável” no que diz respeito ao meio de transporte de alta capacidade utilizando energia limpa, em que o cidadão pode

usufruir do equipamento com qualidade, conforto e segurança e atuando como infraestrutura que propicie a integração entre os demais modais agregando terminais de ônibus municipais e intermunicipais, trens, ciclovias, bicicletários, redes de transporte a pé (melhorando as calçadas) e travessias de pedestres (melhorando a acessibilidade no entorno das estações).

Em complemento ao exposto acima, a Companhia vem contribuindo com os deslocamentos por alternativas de mobilidades ativa (modos não motorizados - andar a pé e bicicletas), propiciando caminhabilidade como medida de qualidade ambiental, conexões entre infraestruturas cinzas, verde e transporte, introdução de vegetação criando Rua Verde.

Em 2009, foi implantada a ciclovia junto à Radial Leste na Linha 3-Vermelha denominada “Caminho Verde”. Situada entre as estações Tatuapé e Corinthians/Itaquera, tem extensão de 12 km e foi realizada em convênio entre o Governo do Estado, representado pelo Metrô, e a Prefeitura da cidade de São Paulo, representada pela SVMA, Ilume e CET. O projeto propiciou um novo equipamento de transporte na cidade ainda pouco explorado - ciclovia como modal de transporte. O projeto tratou de questões de segurança, conforto e informação. Com isso, surgiram rotas de pedestres acessíveis e caminhabilidade, traçado cicloviário seguro e conforto térmico para a região com a introdução de vegetação arbórea, arbustiva, herbáceas e forrageiras. Viabilizou três bicicletários com capacidade para 50 bicicletas cada nas estações Carrão, Guilhermina Esperança e Corinthians/Itaquera, além de incremento da iluminação pública e sinalização semafórica. Essa iniciativa contribuiu para a qualificação da área pública, antes pouco utilizada e insegura, e para o início da atenção voltada para o transporte cicloviário, que tem importante papel a desempenhar na matriz da

mobilidade urbana. Hoje o Caminho Verde ganha mais força conectado às ciclovias da região. Várias são as melhorias que este projeto trouxe, mas não podemos deixar de citar que a transformação da paisagem e a apropriação do espaço público pelos cidadãos refletem no espaço democrático para a cidade.

Em 2012 foi implantado o projeto da R. Aída. Devido a uma área desapropriada necessária para abrigar a conexão da Linha 2-Verde entre as estações Sacomã, enterrada, e Tamanduateí, elevada, foi desenvolvido o projeto com uso para lazer. O programa abrangia 2 playgrounds, quadras de esporte, equipamento para ginástica, percurso cicloviário, percurso para pedestre e a inserção de vegetação arbórea, arbustiva, herbácea e forrageira, propiciando melhorias ambientais em uma área pouco vegetada. O resultado foi a criação de uma rota de caminho a pé partindo da R. das Juntas Provisórias até a estação Tamanduateí (Metrô e CPTM) na R. Guamiranga, onde também localiza-se o Central Plaza Shopping junto à Av. Dr. Francisco Mesquita (Rio Tamanduateí). Este projeto permitiu a qualificação do espaço público e a restituição do convívio humano em área carente de lazer.

Agora, temos um novo desafio: a ciclovia da Linha 15-Prata. Em fase de projeto básico, está localizada na Zona Leste da cidade, sob o monotrilho entre as estações Oratório e São Mateus, com extensão de 10,6 km. A proposta do projeto vem somar às questões de qualificação do espaço público com a melhoria do transporte de bicicleta e a pé assim como na qualificação ambiental da região onde transformado em corredor verde se conectará a outra infraestrutura verde da cidade contribuindo para uma rede verde e aumento da floresta urbana.



O projeto tem como objetivo conectar-se à infraestrutura cicloviária existente da cidade, tornando-se mais atrativa conforme a ampliação da rede e suas conexões com os demais modais de transporte como mostra o mapa a seguir:

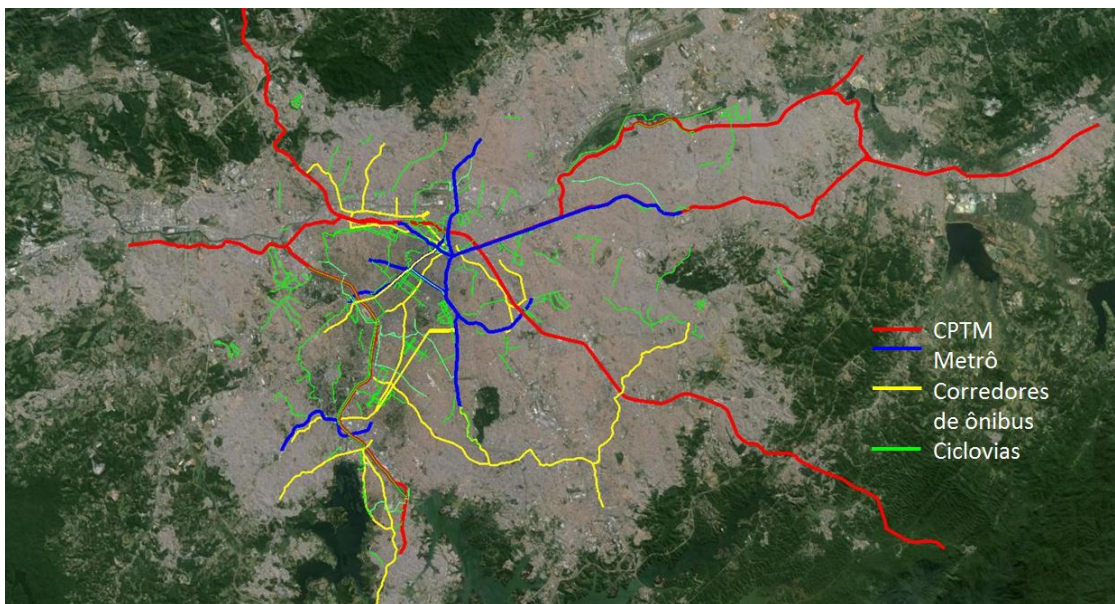


Figura 2 - Rede de Mobilidade Urbana da RMSP – 2015

Fonte: Google Earth (editado)

## DIAGNÓSTICO

A ciclovia da Linha 15-Prata tem como compromisso o atendimento das Licenças Ambientais de Instalação 04 e 06/DECONT-SVMA/2012, considerando o projeto paisagístico na Área Diretamente Afetada (ADA) do empreendimento, compreendendo a implantação do equipamento ciclovia. Também tem como compromisso o cumprimento os Termos de Compromisso Ambiental (TCA's 36 e 78/2012), referentes ao manejo de vegetação arbórea em decorrência da obra na implantação do Sistema Monotrilho.

Para a análise da ciclovia foi considerada a Lei 14.266/2007 que dispõe sobre a criação do Sistema Cicloviário no Município de São Paulo no que diz respeito ao incentivo ao uso de bicicletas para o transporte na cidade de São Paulo, viabilizando os deslocamentos com segurança, eficiência e conforto para o ciclista e implementar infraestrutura adequada para o trânsito de bicicletas.

A CET avaliou que tanto para a Av. Prof. Luiz Ignácio de Anhaia Mello como para a Av. Sapopemba, a inserção de uma ciclovia (e não ciclofaixa) seria a condição mais adequada. No caso da Av. Prof. Luiz Ignácio de Anhaia Mello, foi reduzida a velocidade máxima regulamentada anteriormente em 60 km/h para 50 km/h, após a implantação da ciclovia no trecho Vila Prudente-Oratório, a fim de aumentar a segurança dos ciclistas e dos próprios pedestres. (Programa de Proteção à vida - CET).

Conforme o Plano Diretor de São Paulo (Lei 16.050/14), a ciclovia que será implantada no canteiro central das avenidas Luiz Ignácio de Anhaia Mello e Sapopemba está localizada nos distritos que formam a Subprefeitura Vila Prudente/Sapopemba e Subprefeitura de São Mateus, cuja área está classificada como eixo de estruturação de transformação urbana, que significa: eixo demarcado ao longo dos sistemas de transporte coletivo de alta e média capacidade, como o metrô, onde se pretende potencializar o aproveitamento do solo urbano, articulando o adensamento habitacional e de atividades urbanas à mobilidade e qualificação dos espaços públicos. O Plano Regional Estratégico classifica o trecho como uma zona de centralidade polar, tendo como objetivo dinamizar a ocupação dos corredores de centralidade linear de ambas as avenidas e o Plano Urbanístico-Ambiental define as avenidas como Caminho Verde e a implantação de ciclovia.

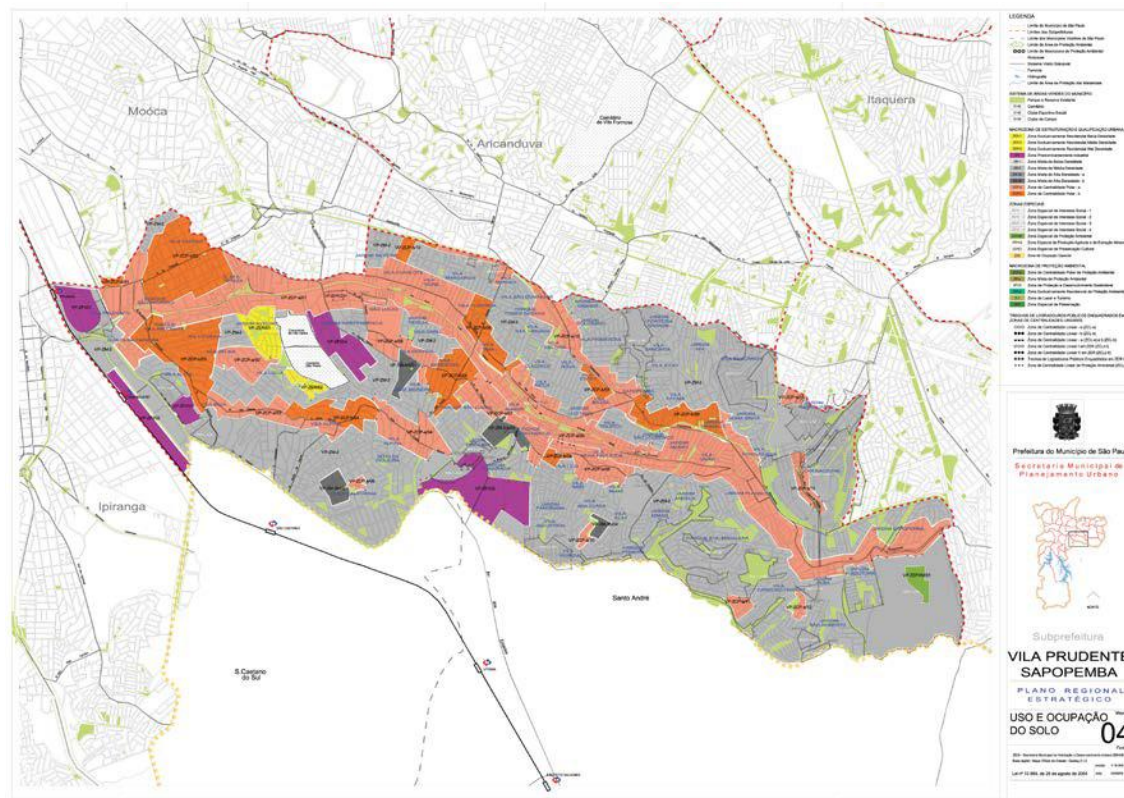


Figura 3 - Mapa de Uso e Ocupação do Solo

Fonte:

[http://ww2.prefeitura.sp.gov.br/arquivos/secretarias/planejamento/zonamento/0001/part\\_e\\_II/mapas\\_baixa/04-VP-.png](http://ww2.prefeitura.sp.gov.br/arquivos/secretarias/planejamento/zonamento/0001/part_e_II/mapas_baixa/04-VP-.png)

De acordo com o Censo de 2002, essa região é a segunda mais populosa, com 523.676 habitantes, atrás apenas da regional de Capela do Socorro. Segundo a ANTP (2007) observa-se que cada vez mais a presença de bicicletas nas ruas, em parte pelas características positivas do ponto de vista ambiental, e muito pelo seu baixo custo de aquisição de uso, tornando-as uma alternativa atraente, às vezes a única, para a população de baixa renda.

Segundo o Atlas Ambiental, a área apresenta um perfil sócio ambiental dos mais críticos, com grande área de desmatamento. Os distritos de Sapopemba, Itaim Paulista e Itaquera foram considerados os piores na classificação, devido aos altos valores do indicador



desmatamento, associados à baixa cobertura vegetal verificada nestas áreas, inferior a 5m<sup>2</sup>/hab.

Assim, concluímos que a questão ambiental é bastante comprometida no tocante a temperaturas altas na região em questão, resultando em ilha de calor e refletindo diretamente no conforto para a população como mostram as figuras 4, 5 e 6.

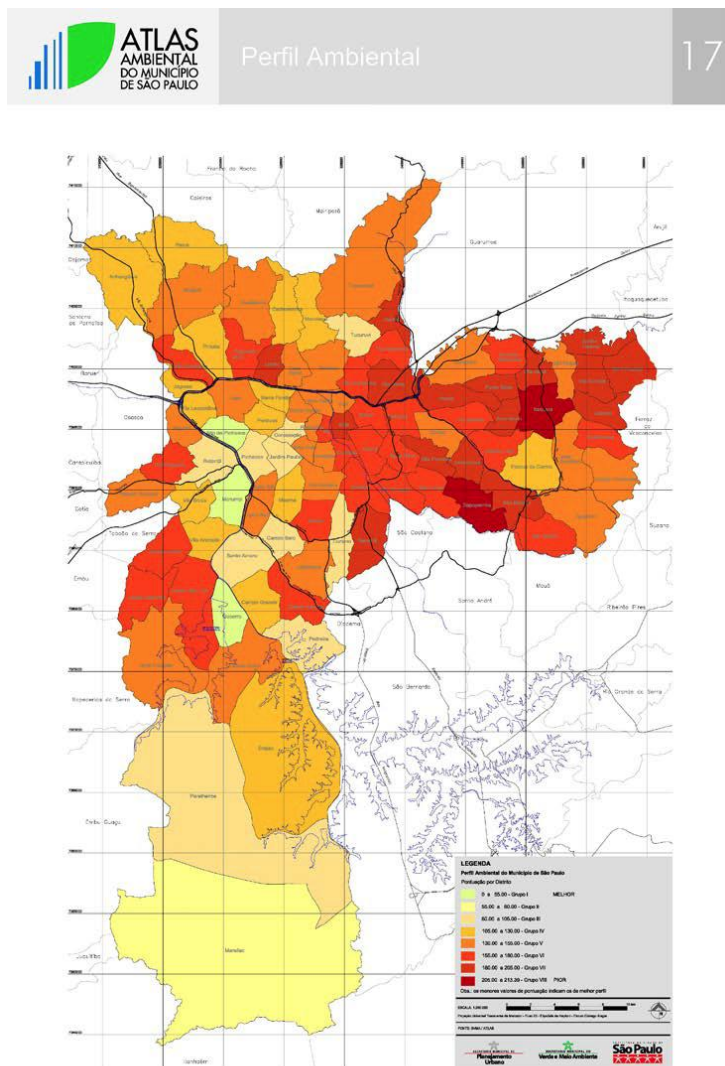


Figura 4 – Perfil ambiental

Fonte: <http://atlasambiental.prefeitura.sp.gov.br/>

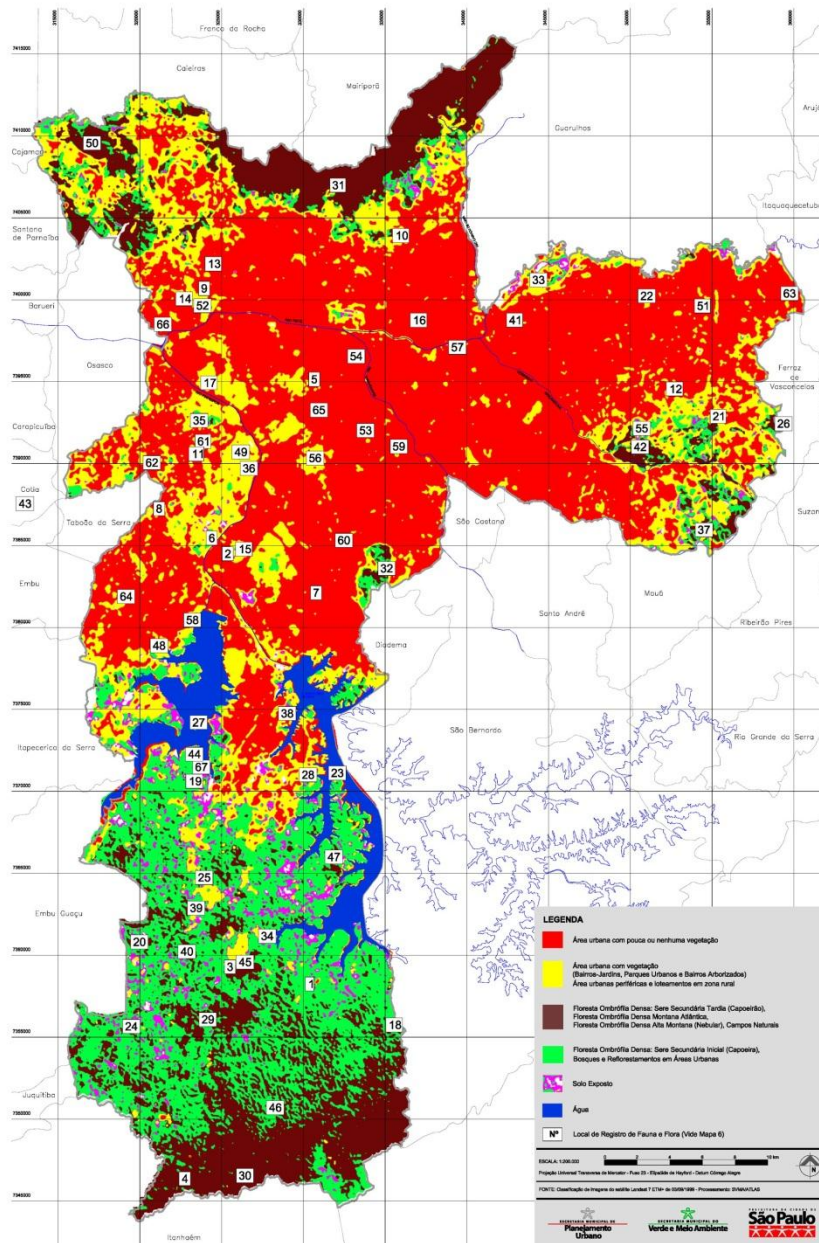


Figura 5 – Cobertura Vegetal

Fonte: <http://atlasambiental.prefeitura.sp.gov.br/>

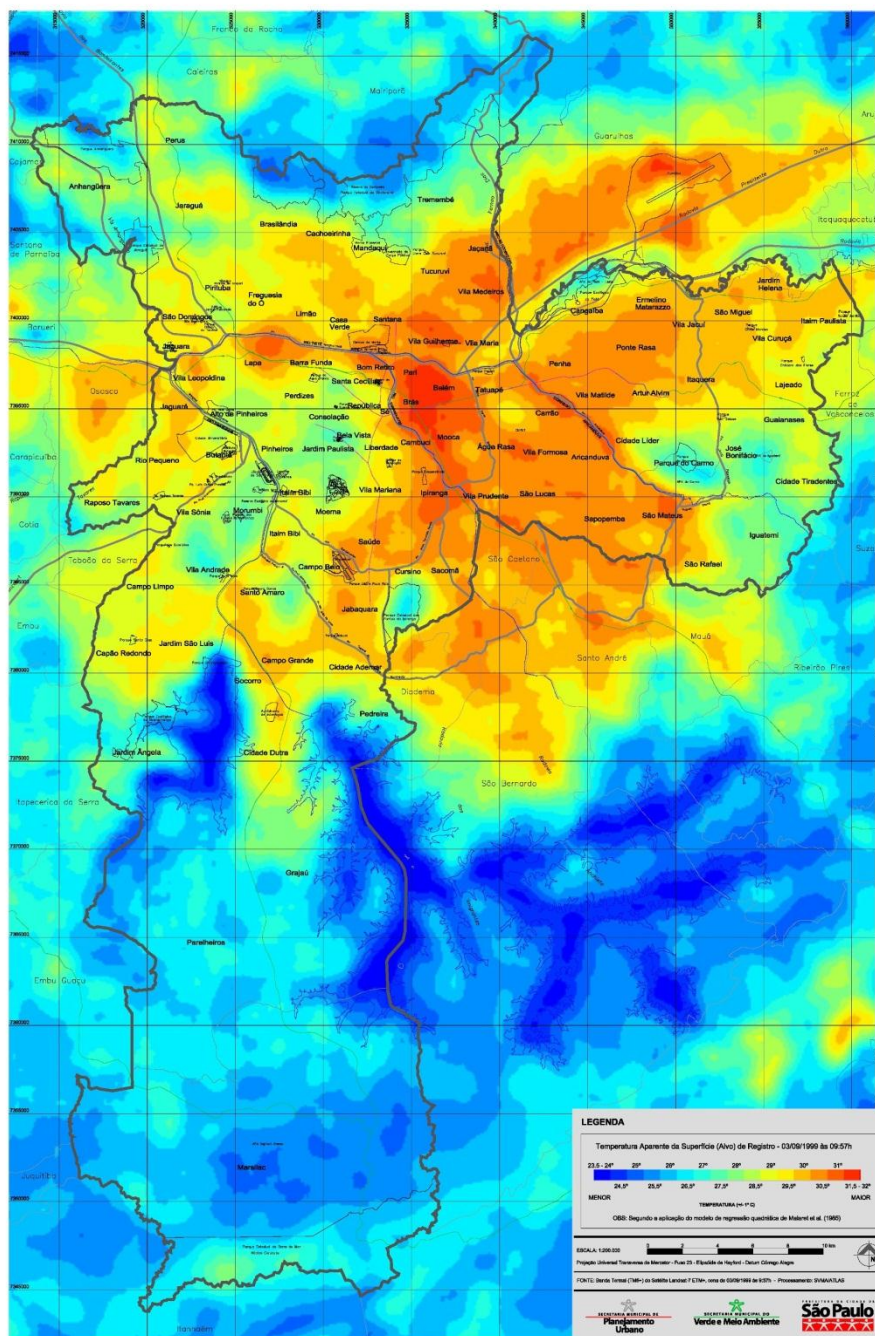


Figura 6 – Temperatura da Superfície

Fonte: <http://atlasambiental.prefeitura.sp.gov.br/>

Com relação às medidas de atenção das mudanças climáticas citadas pela consultoria, pode-se pensar em como uma obra como a Linha 15-Prata contribuiria para a amenização das ilhas de calor da região. É óbvio que isso pode dar-se à medida que o projeto promover uma significativa cobertura verde ao longo da linha e suas bordas (calçadas nas duas margens da linha) e conexões com outras áreas verdes próximas, fragmentos verdes como praças, áreas institucionais, parques lineares, incluindo a faixa da adutora Rio Claro, que segue paralela ao Monotrilho próxima à Av. Sapopemba, áreas verdes particulares e outras. Nesse sentido, um passo a mais nessa direção, será o fato de se preservarem rios e riachos abertos e suas matas ciliares, configurando parques lineares, principalmente no trecho final da Linha 15-Prata, próximo às estações Fazenda da Juta e São Mateus, onde alguns corpos d'água ainda não estão tubulados. Nesse caso, esses acréscimos de tipologias de infraestrutura verde, sem dúvida, enfatizarão a importância ambiental da proximidade à APA e Parque do Carmo. Acredita-se que ações desse tipo tornar-se-ão motivo de reconhecimento, por parte dos usuários do Metrô e da sociedade em geral, como empresa sempre inovadora, tecnologicamente, ambientalmente e socialmente falando.

Segundo a pesquisa Origem/Destino do Metrô (2007), a cidade de São Paulo tinha 155 mil viagens de bicicleta/dia, sendo que na região aumentaram oito vezes entre 1997 e 2007: de 3.369 viagens/dia para 26.749. Uma atualização da mesma pesquisa em 2010 ("O uso de bicicletas na RMSP" - Metrô) apontava 214 mil viagens/dia na cidade. A Associação dos Ciclistas Urbanos de São Paulo (Ciclocidade) estima que pelo menos 500 mil pessoas utilizem a bicicleta para deslocamentos nas ruas ao menos uma vez por semana (dados de 2012).

O monotrilho da Linha 15-Prata imprime grande impacto sobre a região leste de São Paulo, pois irá contribuir de forma positiva para o deslocamento diário desta população. Será implantado no canteiro central em duas avenidas: Av. Luiz Ignácio de Anhaia Mello e Av. Sapopemba, que apresentam situações bastante distintas quanto à topografia. A primeira se encontra na linha do talvegue do Ribeirão da Mooca e a segunda em linha de cumeada. As características topográficas muitas vezes são condicionantes importantes para a implementação da ciclovias como meio de transporte urbano e o que percebemos é que na primeira avenida a topografia está favorável ao ciclista e na transição entre as avenidas ocorre a pior situação em que o ciclista enfrentará declive com cerca de 9%.

Por estar cerca de 15 metros acima do solo, o monotrilho permitirá ao usuário uma leitura privilegiada da paisagem, que não é comum pelo fato de normalmente a visão estar voltada para a escala da rua e ao cotidiano. Essa situação permitirá descobertas aos usuários tornando as viagens mais agradáveis, como, por exemplo, as várias aberturas visuais para a Serra da Cantareira, um dos pontos de referência de floresta urbana no sítio paulistano que marca o *skyline* ao norte da cidade, que a Av. Sapopemba permite.

As características de uso e ocupação do solo entre as duas avenidas se alteram no deslocamento a leste. Na Av. Luiz Ignácio de Anhaia Mello os usos predominante são lojas de automóveis, moradia popular e empreendimentos imobiliários novos. Na Av. Sapopemba, os usos predominantes são de oficinas de conserto de automóveis, moradia popular e comércio local. Especialmente nas proximidades da estação Sapopemba há uma forte tendência comércio central. Os equipamentos sociais encontrados na região de forma geral são: cultura, educação, esporte, saúde, segurança.

## **ANÁLISE DOS RESULTADOS**

### **Descrição do Projeto**

Diante do exposto, o reconhecimento e diagnóstico da área em questão nos traz a importância da questão ambiental de forma a proporcionar o projeto do equipamento urbano Metrô - Ciclovia - Corredor Verde - com qualidade urbana na medida em que ocorre requalificação do espaço, calcado na preservação ambiental da cidade, no suporte cultural e em novas bases sustentáveis, aprofundando os aspectos da ecologia e resiliência urbana.

Para a formulação do projeto foram traçadas premissas partindo do princípio que a implantação da ciclovia possibilitará melhoria da qualidade do espaço público através da integração com outros modais - andar a pé, metrô, ônibus - permitindo grande avanço no sentido de solução de mobilidade eficiente, sustentabilidade, segurança e valorização do espaço público, tornando-se convidativo e com significado aliado a novas propostas culturais.

Para o desenvolvimento do projeto levamos em consideração a experiência do trecho já implantado em 2014, cuja extensão é de 2,4 km e está em operação, sendo que a manutenção foi entregue a Subprefeitura de Vila Prudente em agosto de 2015. Nesta fase o projeto previu a ciclovia tratando todos os aspectos necessários para fluidez do ciclista com segurança e orientação através das sinalizações verticais, horizontais e semaforicas. Previu conexão com duas ciclofaixas na Av. Francisco Falconi e a Av. Jacinto Menezes Palhares, uma

parada de descanso para o ciclista e a inserção de vegetação. Neste último item o ganho é significativo pela introdução de cerca de 22 tipos de árvores, além das existentes, aumentando a biodiversidade da região e resgate da fauna após o corte de diversas árvores devido à implantação da via do monotrilha. Juntamente com arbustos, herbáceas e forrações a vegetação como um todo propiciou conforto térmico ao ciclista e ao pedestre que compartilham o mesmo espaço.

O Relatório Paisagístico-Ambiental da Área do Entre Trechos das Estações São Lucas a São Mateus do Monotrilha-Linha 15 , que define diretrizes para elaboração do projeto para o trecho aqui tratado, possibilitou entender o conceito adotado, que gerou a composição paisagística, as restrições existentes e o resultado final, que auxiliou nas diretrizes para a concepção deste trecho.

A seguir será descrito o conceito da ciclovia em uso: a ciclovia foi implantada com 2,50m de largura, inserida em um dos lados do canteiro central, garantindo uma área verde mais significativa do outro lado e com a possibilidade do plantio de espécies arbóreas. A projeção do monotrilha cobre praticamente toda a área verde, limitando a altura das espécies em portes pequenos (até 5 metros) e médios (até 12 metros) restringindo a utilização de espécies frutíferas e espinhosas, pois as árvores estariam muito próximas do ciclista. Com o canteiro mais estreito, a opção adotada para segurança do ciclista foi a introdução de barreiras do tipo “New Jersey” no lado em que a ciclovia se encontra muito próxima da avenida. Com relação à forração do tipo grama o conceito adotado era de ser substituído, sempre que possível, por forrações e espécies rasteiras, pois os gramados em geral, consomem grande quantidade de água para se estabelecerem e necessitam ser

periodicamente aparados, fato que os deixam em desvantagem em relação a outras espécies de forrações, que demandam menores gastos com manutenção. Em situações de áreas muito estreitas (menores que 50 centímetros), a opção pela grama prevaleceu para garantir a segurança do ciclista. Visando a sustentabilidade desses espaços, o uso de gramados foi restrito a situações bem específicas, como a citada acima. O conceito geral adotado teve a intenção de criar diversidade, com agrupamento de 3 a 8 árvores da mesma espécie para gerar a sensação de conjunto e intercalar as diferentes espécies procurando explorar efeitos de textura, cor das floradas e formato das copas, sempre dando prioridade para as espécies que possuem folhas com características morfológicas como pilosidade, textura cerosa e presença de espinhos, pois segundo FREITAS (2011), auxiliam na fixação das partículas de poluentes. Na especificação dos arbustos e forrações, optou-se pela escolha de espécies mais resistentes à falta de água e intemperes, e que garantissem a segurança do ciclista, demandando baixa manutenção.

As espécies arbóreas, de porte pequeno e médio, utilizadas foram: *Bauhinia forficata* (BAFO); *Cassia leptophylla* (CALE); *Cordia superba* (COSU); *Handroanthus chrysotrichus* (HACH); *Jacaranda cuspidifolia* (JACU); *Jacaranda puberula* (JAPU); *Mimosa scabrella* (MISC).

Com o projeto funcional desenvolvido pela CET e as visitas ao local pudemos perceber que as fundações dos pilares da via já implantados apresentavam-se aflorando em parte do trecho, o que demandou uma revisão do projeto funcional para se adequar à situação atual.

A partir desses dados, adotamos como conceito que o projeto não aterraria os blocos aflorados com altura superior a 60 centímetros devido ao alto custo da solução. A expectativa então era de assumir os blocos aflorados não como barreira e sim como



elemento integrante do projeto. Essa decisão nos permitiu ganho na medida em que os blocos aflorados não eram mais um problema e sim um elemento que participaria da nova paisagem proposta.

O percurso apresenta diferentes características entre as duas avenidas: Av. Luiz Ignácio de Anhaia Mello e a Av. Sapopemba. Por esta razão o projeto foi dividido em dois trechos, sendo que o primeiro trecho parte da R. Olympio Gonçalves - pilar 1 até a R. Ferreira Araújo no pilar 214 e o segundo trecho parte do pilar 215 até o pilar 356 junto a Estação São Mateus.

Entre o trecho já implantado e o primeiro trecho definido nesta fase o percurso compreendido entre a Estação Vila Prudente e a Estação Vila União apresenta uma configuração espacial similar, com canteiros centrais mais largos e com desníveis suaves. Especificamente a partir da Estação São Lucas, passando por Camilo Haddad e Vila Tólstoi, o canteiro central fica mais largo chegando até 20 metros. A partir da cabeceira da Estação Vila União inicia o estreitamento do canteiro acrescido de desnível considerável, em torno de 1,50m, entre as duas pistas. O segundo trecho segue com o canteiro estreito, com largura em torno de 5,00m e muitas vezes com desníveis maiores que 1,50m. Abrange as Estações Jardim Planalto, Sapopemba, Fazenda da Juta e São Mateus.

A partir da coleta de dados o projeto traçou premissas conforme os pontos de interesses na região, identificando fluxos dos pedestres, conexões transversais, microacessibilidade, delimitação de áreas de estar e de paradas para ciclistas, áreas impermeáveis, bem como visuais importantes e estruturação da vegetação.

O programa desenvolvido para a ciclovia foi a pista de caminhada quando possível, parada para ciclista e pontos de parada para estar com equipamentos como lixeira, bancos, iluminação e paraciclos. O piso da ciclovia é asfalto pintado na cor vermelha e o caminho para pedestres é asfalto pintado na cor ocre. Essa escolha confere conforto e segurança para ambos além da durabilidade. Assim como a iluminação especificada terá a altura de 5 metros para garantir segurança ao ciclista e pedestre quando as copas das árvores passarem dessa altura e será utilizada lâmpadas do tipo LED permitindo a eficiência quanto a longevidade da mesma garantindo assim o conceito sustentável na iluminação pública.

Tendo a CET como parceira foi viabilizado o traçado da ciclovia no canteiro central e seguindo o Manual Ciclovitário da CET o conceito de melhoria e estímulo à circulação e conforto do ciclista e pedestres foi definido que sempre que possível a ciclovia seria unidirecional com largura de 2,80m e no mínimo 2,00m e em locais com restrições de espaço seria bidirecional com largura de 1,40m e no mínimo 1,00m. Entre a ciclovia e o meio fio a avaliação para este trecho é utilizar gradil em áreas com proximidade do meio fio menor que 50 centímetros, solução que garante a segurança e a transparência da ciclovia, intervindo de forma mais suave na paisagem. A diretriz para defesa new Jersey foi para locais onde a via se apresente em curva fechada e inclinada configurando ponto inseguro para o ciclista e pedestre.

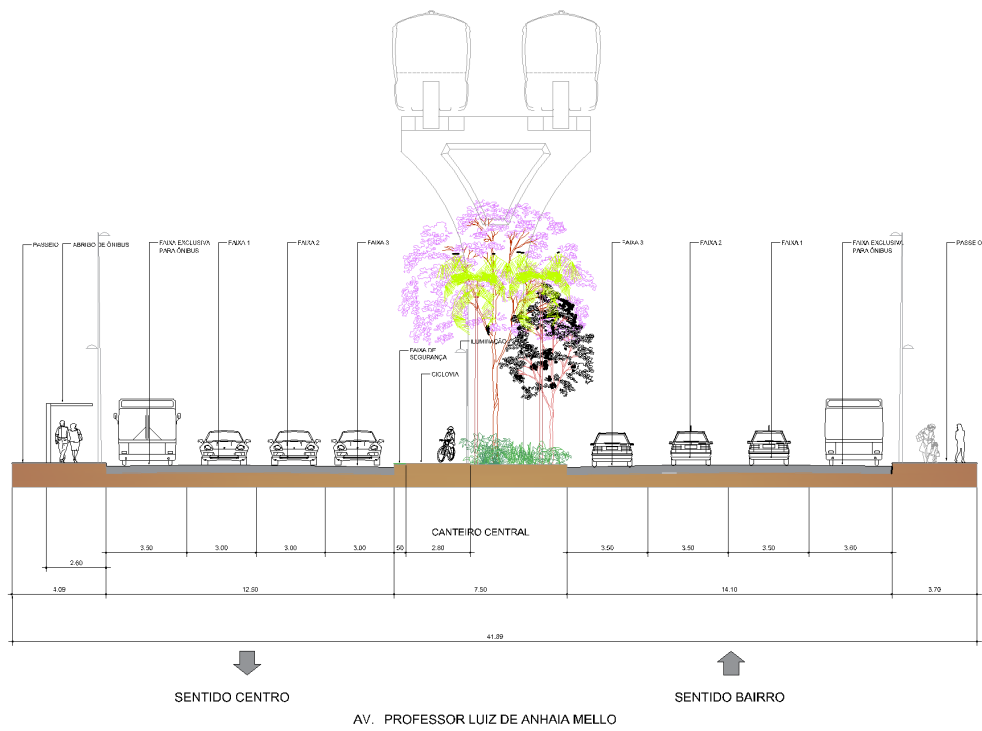


Figura 7 – Canteiro central – configuração sem gradil

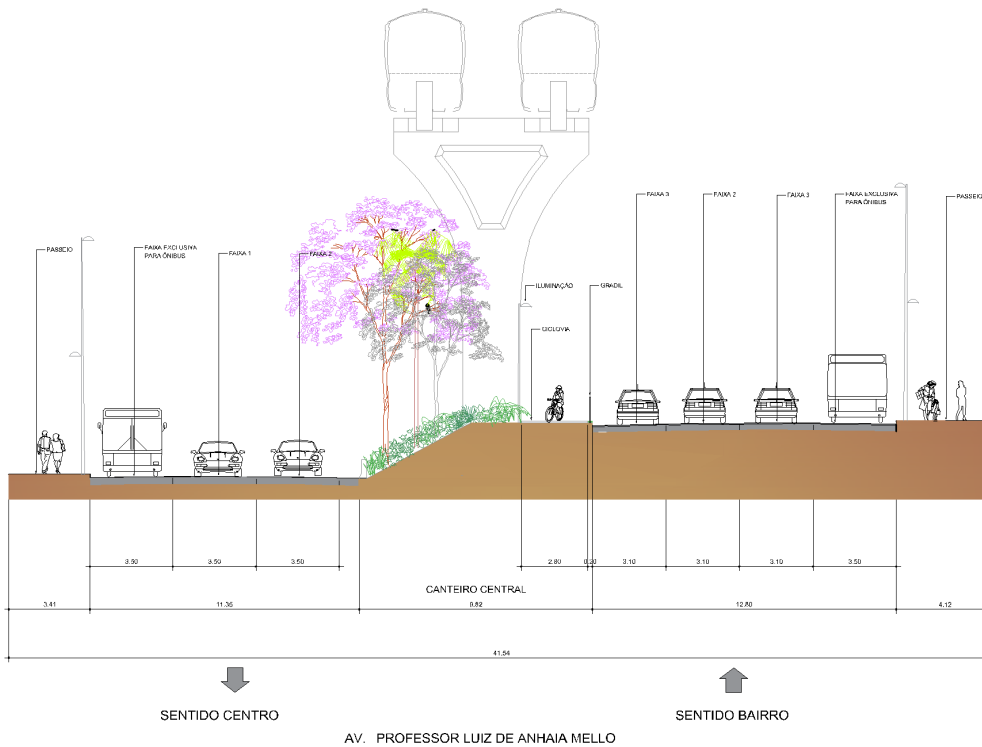


Figura 8 – Canteiro central – configuração com gradil

Foram viabilizadas conexões da ciclovia projetada com outras ciclovias existentes na região especificamente no segundo trecho, contando com a ciclovia Zilda Arns conectada em três pontos sendo o primeira junto a estação Jardim Planalto, o segundo junto a linha de transmissão elétrica próximo a R. Eduardo Antônio de Paula e a terceira próxima a estação São Mateus. Outras duas conexões se configuram nas Av. Custódio de Sá e Faria e Av. Arquiteto Vila Nova. Foram também previstas conexões transversais a ciclovias voltadas aos pedestres através de travessias de pedestres relocadas e propostas em função da necessidade do projeto de integração dos modais andar a pé e ciclovia. Essas inserções conferem segurança a ambos, ciclistas e pedestres, uma vez que o projeto prevê sinalização horizontal, vertical e semafórica em todas as passagens. Lembrando que ainda sobre as conexões está previsto bicicletário em todas as estações da linha, garantido que pedestres e ciclistas circulem da estação para o canteiro central e vice-versa com segurança e conforto.

Em complemento aos conceitos aplicados na implantação da ciclovia contamos com a consultoria do LABVERDE da Universidade de São Paulo-USP que nos apoio sob a necessidade de estudos e pesquisas que fundamentasse o projeto em novas bases sustentáveis aprofundando os aspectos da ecologia e resiliência urbana, na preservação e recuperação ambiental da cidade. Este tipo de consultoria é pioneira dentro da empresa o que demonstra o quanto o Metrô está aberto e disposto a enfrentar as questões ambientais e de mobilidade ativa.

Os tópicos desenvolvidos pela consultoria foram: 1. Caminhabilidade como medida de qualidade ambiental; 2. Conexões entre infraestruturas cinzas e verdes; 3. Restabelecimento de serviços ecossistêmicos (ecológicos); 4. Resgate da biodiversidade; 5. Explorar as

tipologias multifuncionais de infraestrutura verde; 6. Melhoria e estímulo à circulação e conforto de pessoas e ciclistas; 7. Educação Ambiental; 8. Mobilidade eficiente e multifuncional; 9. Medidas de atenção às mudanças climáticas.

Foi apontado que nos trechos mais largos a possibilidade de implantar a infraestrutura verde, equipamentos e arborização e nos trechos mais estreitos, mais restrito, a proposta é uma faixa de compensação ambiental junto as calçadas das avenidas, praças e demais fragmentos verdes, localizados na 'buffer zone' da Linha 15-Prata.

Coube então a equipe do Metrô o acompanhamento dos temas acima descritos para que pudessem ser viabilizados no projeto. Contamos com uma equipe multidisciplinar onde especialistas em drenagem, solo, contenções, vegetação entre outros se aprofundassem em temas ainda pouco discutidos como biovaletas, jardim de chuva, zona de proteção (buffer zone). Para as questões da biovaleta e jardim de chuva foi tratado em conjunto entre consultoria e Metrô que o intuito desses equipamentos não era de resolver os problemas da drenagem urbana, assim minimizar eventos de picos de chuva/inundações.

As tipologias locais de infraestrutura verde tratados no projeto, jardim de chuva e biovaletas conectados permitirá o restabelecimento de serviços ecossistêmicos beneficiando especificamente na promoção da infiltração das águas, detenção e retenção das águas das chuvas no local, evitando o escoamento superficial; filtração das águas de escoamento superficial nos primeiros 10 minutos da chuva, provenientes do passeio de pedestre e ciclovia e permitir a permeabilidade do solo.

O relatório da consultoria define como jardim de chuva uma área de jardim rebaixada que recebe águas do escoamento superficial das áreas de entorno com o objetivo de infiltrá-las no solo. Os jardins de chuva, por serem vegetados, acabam por reter a poluição difusa que é carregada pela água da chuva, além de colaborar com o aumento da umidade do ar por meio da evapotranspiração, associada ao metabolismo da vegetação. Esses jardins, ao serem recobertos por flora nativa, tornam-se habitats para a fauna. Tais espaços devem dispor de mecanismos de extravasamento para lidar com precipitações mais intensas e prolongadas (ver figura 9).

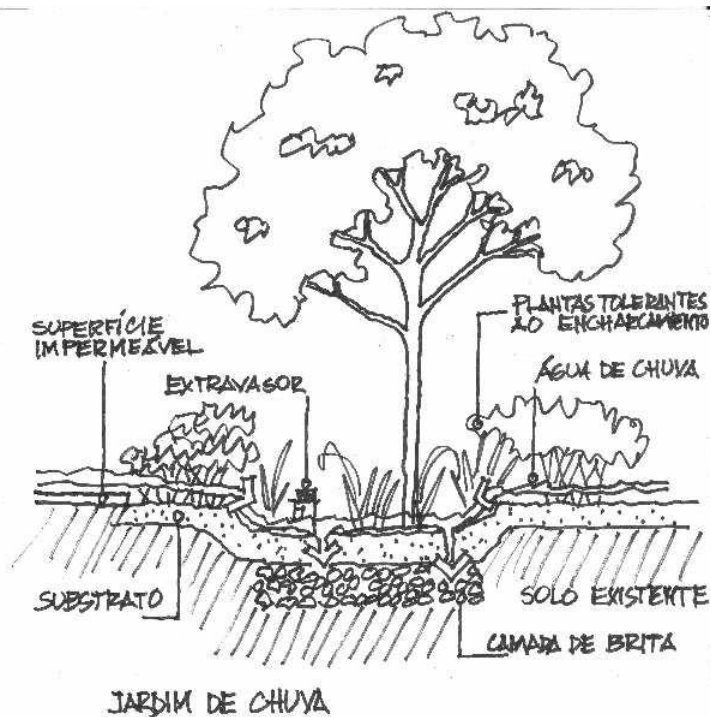


Figura 9 – Diagrama esquemático de Jardim de Chuva

Fonte: Relatório Técnico - RT 5.23.00.00/6N3-001

Biovaleta: faixas lineares rebaixadas, recobertas por vegetação que realizam o escoamento da água da chuva, podendo conectar-se a diferentes tipologias de infraestrutura verde,

espaços públicos e sistemas convencionais de drenagem urbana. Apresentam alguma capacidade de infiltrar água de chuva e colaboram também com a retenção da poluição difusa carreada pelo escoamento superficial, além de desacelerar o escoamento proveniente de superfícies impermeabilizadas ou não de áreas adjacentes. Outros benefícios dessa tipologia dizem respeito à retenção da sedimentação que, de outra maneira, iria para os canais fluviais, comprometendo a qualidade da água ou diminuindo a capacidade hidráulica das infraestruturas subterrâneas de canalização. As biovaletas também colaboram com a umidade do ar por meio da evapotranspiração promovida pela vegetação (ver Fig. 8).

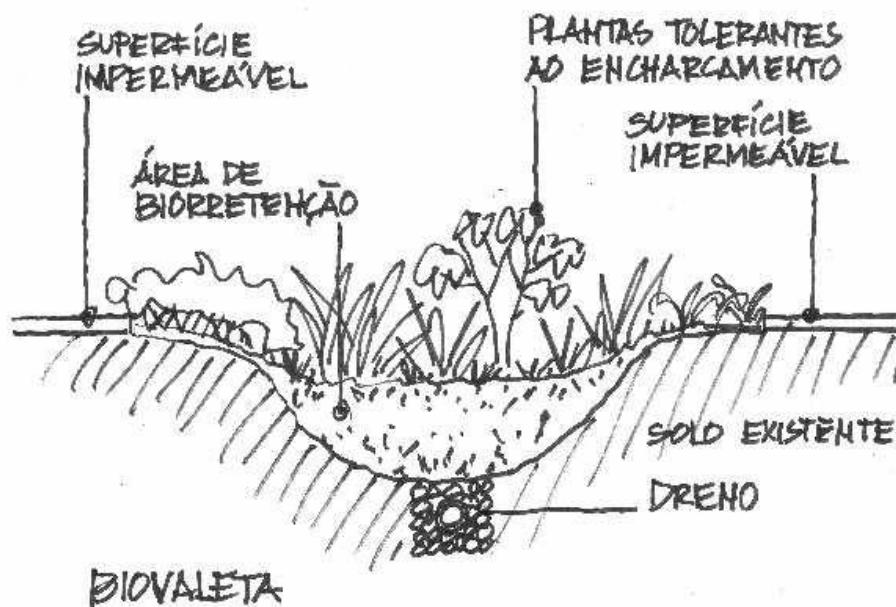


Figura 10 – Diagrama esquemático de Biovaleta

Fonte: Relatório Técnico - RT 5.23.00.00/6N3-001

Para os jardins de chuva e biovaletas a consultoria orienta que devem ser vegetados por espécies tolerantes ao encharcamento e à estiagem e que sejam nativas podendo criar

pequenos habitats para a fauna. Algumas das vegetações selecionadas foram: ANSE *Anthurium sellowianum* - antúrio; PHBI *Philodendron bipinnatifidum* - Guaimbé; PHIM *Philodendron imbe* - folha-de-fonte; PHMA *Philodendron martianum* - babosa-de-árvore; AGCO *Ageratum conyzoides* - erva-de-são-jão; SEIC *Senecio iconoglossus* - margaridinha-do-brejo; WEPA *Wedelia paludosa* - vedélia; CAIN *Canna indica* - beri-silvestre; COSP *Costus spiralis* - cana-branca; KYOD *Kyllinga odorata* - capim-santo; HEFA *Heliconia farinosa* - helicônia; NECA *Neomarica caerulea* - lírio-roxo-das-pedras.

Entre os pilares 76 e 77, onde o canteiro central apresenta largura de aproximadamente 20 metros, foi definida a área de estudo para a aplicação do jardim de chuva. O local escolhida fica em frente a Escola Estadual Professora Luiza Mendes Correa. Outras três escolas localizadas nas imediações: EMEF Mal. Mascarenhas de Moraes, EMEI Vila Ema, EMEI Prudente de Moraes Presidente Souza ajudou na indicação tanto do jardim de chuva como na ideia do resgate da memória do Ribeirão da Mooca (ver figura 9). Assim, o projeto apresenta espaços (entre os pilares 74/75 e 78/79) com o propósito de abrigar painéis informativos sobre ecologia, cultura e lazer servindo como área de Educação Ambiental conforme mostram as figuras 11, 12 e 13.



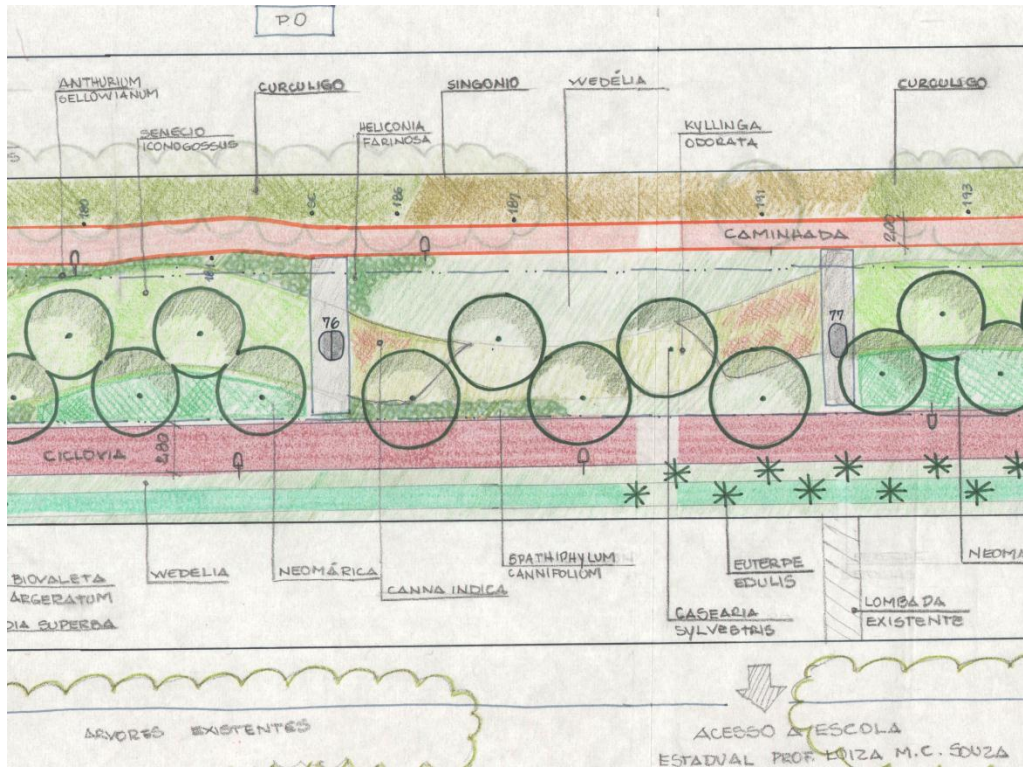


Figura 11 – Proposta do jardim de chuva e biovaleta entre pilares 76/77

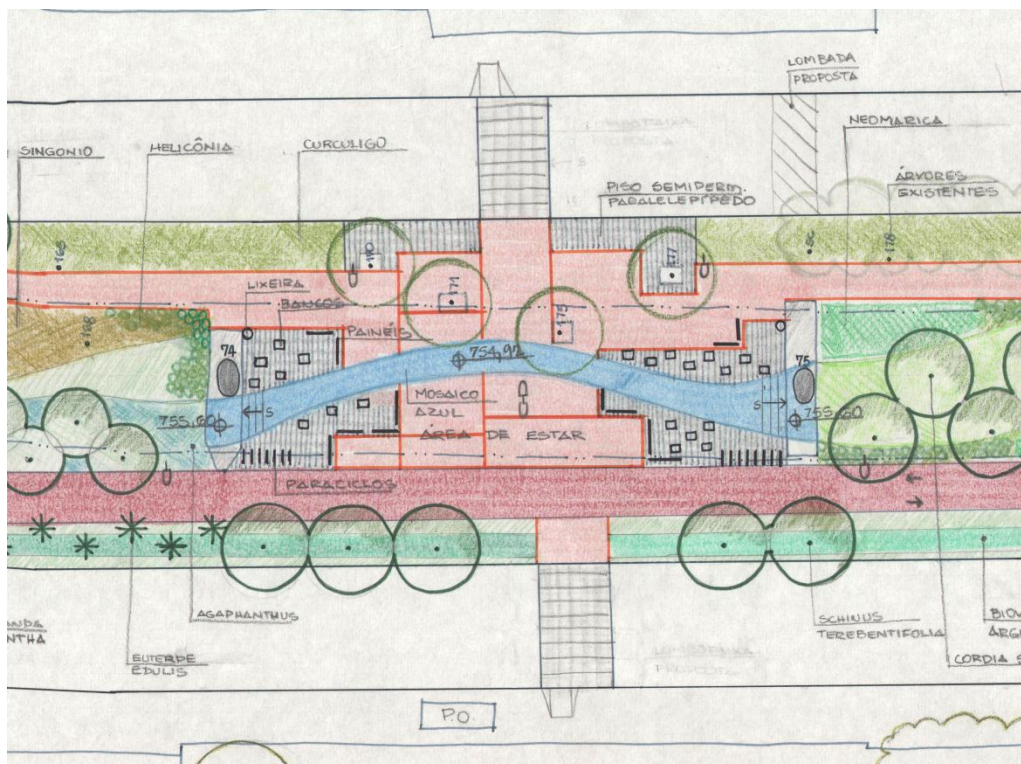


Figura 12 – Proposta da Área com Painéis Informativos entre pilares 74/75

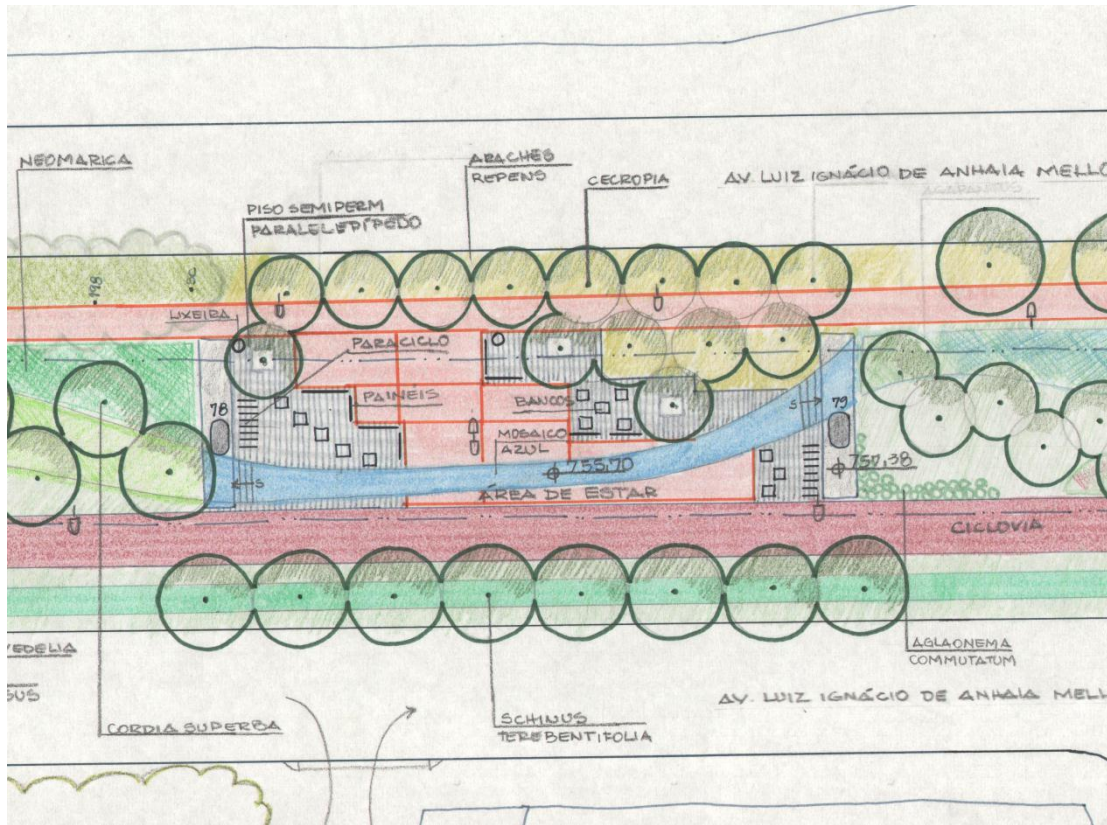


Figura 13 – Proposta da Área com Painéis Informativos entre pilares 78/79

A implantação da cobertura vegetal e seu desenvolvimento contribuem para o restabelece serviços ecossistêmicos provendo habitat para a biodiversidade; amenização das temperaturas mitigando ilhas de calor; promove a circulação de pedestres e bicicletas em ambientes sombreados, agradável e seguros; diminuir a velocidade dos veículos; captação CO<sup>2</sup> além da inserção de uma nova paisagem ao local.

O conceito da arborização para o trecho da ciclovia aqui tratado segue como já determinado no trecho implantado com intuito de acrescentar diversidade agrupando árvores de 3 a 8 da mesma espécie para gerar a sensação de conjunto e intercalar as diferentes espécies procurando explorar efeitos de textura, cor das floradas e formato das copas, cujo porte especificado é pequeno e médio. Em áreas onde a projeção do monotrilha não intervir no plantio, considerou árvores de grande porte cuja estrutura seja longilínea e copa elíptica

vertical (colunar). De forma geral, a vegetação escolhida deve ser considerada a insolação, posição do sol com relação ao sombreamento, para garantir a saúde das espécies.

Para estruturar o projeto entre os espaços impermeáveis e permeáveis o conceito segue com o posicionamento das árvores em sua maioria não linear e sim com movimento triangular e complementando com outros portes de arbustos, herbáceas e forrações também explorando texturas, cores e funcionalidades ecológicas.

De acordo com a LAI/2012 e o TCA 36/2012 foi estabelecido para o projeto a utilização do primeiro trecho a Portaria 85/2010 da SVMA que diz respeito à arborização nativa do Estado de São Paulo, o que levou ao entendimento da utilização de qualquer arbustos, herbáceas e forrações sem restrição, ou seja, a não necessidade de se utilizar espécies nativas contando com resultado muito importante no que diz respeito a diversidade.

Para o segundo trecho foi determinada na LAO 6/2012 e no TCA 78/2012 a utilização da portaria 60/2012, 61/2012 e 85/2010 da SVMA. Portanto aqui a especificação foca mais restrita quanto à utilização de arbustos, herbáceas e forrações prejudicando a diversidade.

Outro ponto tratado no projeto foi a inserção das espécies frutíferas que devem sempre ser especificadas com cautela por se tratar de árvores que derramam frutos e em se tratando de ciclovia e passeio pode levar a problemas de insegurança. Porém em visita ao local, especificamente depois da Estação Vila Tolstói foi encontrada a Comunidade Restauração onde algumas pessoas solicitaram a não retirada das frutíferas existentes. A avaliação por parte do projeto determinou a retirada de algumas frutíferas por serem inseguras e a inserção de outras que não trouxesse problemas configurando assim área de pomar. Assim o

local naturalmente se mostrou potencial para se configurar área para educação ambiental onde serão inseridos painéis de informações sobre as vegetações frutíferas e atração de aves.

## **CONCLUSÕES**

A contratação da consultoria foi de grande importância para que o Metrô conseguisse agregar no projeto da ciclovia valores sustentáveis ainda não explorados, eximindo de que o resultado da inserção da ciclovia fosse embasado somente na estética, no uso pelo uso e no plantio de árvores para o cumprimento de leis. Concomitante a isso abriu portas na interlocução entre vários técnicos da empresa tornando o projeto multidisciplinar.

O LABVERDE da FAU-USP, representado pela consultora Maria Assunção Ribeiro Franco, constituído em laboratório de pesquisa em sustentabilidade aplicada a área de urbanismo e paisagismo, entre outras, que congrega uma rede de pesquisadores de diversas áreas do conhecimento da USP e de outras universidades do país e do mundo, propiciou através do apoio técnico-científico e competência à possibilidade de disseminar a consciência ecológica e a continuidade das questões aqui tratados para os próximos trabalhos do Metrô.

A proposta para aplicação dos conceitos de infraestruturas verdes sob o Monotrilho abre a oportunidade do surgimento de um projeto urbanístico sustentável e inovador na cidade de São Paulo, assim como a definição da “buffer zone” delimitada em uma faixa de 500 metros para cada lado do Monotrilho permitindo ligações com outras áreas verdes da cidade

estabelecendo tanto mobilidade e acessibilidade urbanas quanto de caráter ambiental e paisagístico (rede verde-azul) trazendo melhorias para a zona leste.

Além do plantio no canteiro central, a ideia da “buffer zone” na obtenção do resgate da biodiversidade permitiria o plantio sistematizado nas calçadas laterais ao longo do percurso da ciclovia. A previsão é que esta proposta terá sua continuidade posterior a este projeto, pois o apoio entre público-privado é de grande importância para esta realização. A consultoria aponta que a concretização dessa hipótese com certeza trará uma nova dimensão socioambiental à obra do monotrilho, inédita na cidade de São Paulo e no Brasil como mostra o mapa da página seguinte.



Outro tópico tratado na consultoria é a educação ambiental considerada de suma importância para o sucesso do projeto da ciclovia. Para tanto está sendo formulado um programa de informação junto à comunidade local para que seja parceira ao compreender e se apropriar dos benefícios da ciclovia como equipamento de transporte, mobilidade, lazer, turismo e todos os serviços prestados pela infraestrutura verde.

Para tanto serão apontadas ao longo do processo de implantação da ciclovia possíveis ações de educação ambiental. Ações essas que poderão compreender diferentes tempos: curto, médio e longo prazo.

De acordo com a Política Nacional de Educação Ambiental (Lei nº 9795/1999), o conceito de educação ambiental é “processos por meio dos quais o indivíduo e a coletividade constroem valores sociais, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências voltadas para a conservação do meio ambiente, bem como de uso comum do povo, essencial à sadia qualidade de vida e sua sustentabilidade”.

Alinhados com esse propósito maior, de sensibilizar os cidadãos para a consciência do seu papel como parte ativa do processo de valorização e preservação do meio ambiente, propomos alguns caminhos como incorporação de elementos de comunicação visual no projeto - fase de implantação: painéis, placas explicativas sobre espécies vegetais, infraestruturas verdes entre outros e ações de comunicação junto às comunidades vizinhas, com o objetivo de sensibilizar a população quanto ao valor ambiental da ciclovia (modal e corredor verde).

O desenvolvimento destas ações envolveria equipes multidisciplinares (internamente ao Metrô) e exigiria ações integradas com outras esferas do poder público.

Por fim, o que temos a concluir é que as questões tratadas no projeto da ciclovia sob o Monotrilho da Linha 15-Prata além de ser inovador nas questões tratadas não só sob o ponto de vista da mobilidade, o social e o ambiental certamente deixará um legado para os próximos desafios.

## **REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

ANTP - Associação Nacional de Transporte Público - CIDADES A PÉ - Série Caderno Técnicos - volume 16

Atlas Ambiental do Município de São Paulo - <http://atlasambiental.prefeitura.sp.gov.br/>

BRASIL. Lei nº 9.503 de 23 de setembro de 1997 - Código de Trânsito Brasileiro

Ciclocidade (Associação dos Ciclistas Urbanos de São Paulo) - [www.ciclocidade.org.br](http://www.ciclocidade.org.br)

Dias Lagoa e Consórcio ACF - Relatório técnico - PROJETO EXECUTIVO DE REURBANIZAÇÃO - PAISAGISMO DIRETRIZ DE REURBANIZAÇÃO - PAISAGISMO

Geosampa - [geosampa.prefeitura.sp.gov.br](http://geosampa.prefeitura.sp.gov.br)

Instituto Cidade em Movimento - <http://cidadeemmovimento.org/>

LABVERDE USP - Relatório Técnico - PROJETO EXECUTIVO DE REURBANIZAÇÃO E PAISAGISMO - CONSULTORIA TÉCNICA ESPECIALIZADA EM PAISAGEM E INFRAESTRUTURA VERDE



PREFEITURA DO MUNICÍPIO DE SÃO PAULO. Plano Diretor Estratégico 2014. São Paulo: Secretaria Municipal de Desenvolvimento Urbano, 2014. Disponível em: <http://gestaourbana.prefeitura.sp.gov.br/wp-content/uploads/2015/01/Plano-Diretor-Estrat%C3%A9gico-Lei-n%C2%BA-16.050-de-31-de-julho-de-2014-Texto-da-lei-ilustrado.pdf>

PREFEITURA DO MUNICÍPIO DE SÃO PAULO. Plano Regional Estratégico da Subprefeitura de Vila Prudente 2014. Disponível em: [http://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/desenvolvimento\\_urbano/legislacao/planos\\_regionais/index.php?p=1900](http://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/desenvolvimento_urbano/legislacao/planos_regionais/index.php?p=1900)