

**CORREDOR PARQUE DA ÁGUA BRANCA – CANTAREIRA:
O POTENCIAL DAS INFRAESTRUTURAS LINEARES NA CRIAÇÃO DE UM
SISTEMA DE ÁREAS VERDES**

*CORRIDOR OF ÁGUA BRANCA PARK – CANTAREIRA: THE POTENTIAL
OF LINEAR INFRASTRUCTURES FOR THE IMPLEMENTATION OF A
SYSTEM OF GREEN AREAS*

EVY HANNES

Arquiteta e Urbanista graduada pela Universidade Presbiteriana Mackenzie (2001)
Especialista em Arquitetura da Paisagem e Desenho Ambiental –
Universidade Presbiteriana Mackenzie (2008)
Mestranda em Arquitetura e Urbanismo pela FAU-USP
evyhannes@yahoo.com

SARAH SUASSUNA

Arquiteta e Urbanista graduada pela PUCCAMP (2008)
Especialista em Design de Interiores- School of The Art Institute of Chicago (2015)
sarahbsuassuna@gmail.com

RESUMO

O presente artigo faz uma leitura sobre o desenvolvimento de sistemas de áreas verdes a partir do transporte público e das infraestruturas lineares no eixo da Trilha Norte/Sul da cidade de São Paulo, entre o Parque da Água Branca e o Parque Estadual Serra da Cantareira.

Para isso, foi feito um breve esclarecimento de conceitos e princípios relacionados a mobilidade urbana sustentável e as conexões ecológicas e paisagísticas entre espaços verdes. No que é pertinente ao tema mobilidade urbana sustentável, foram citados conceitos de Jeffrey Tumlín, do Instituto de Políticas de Transporte e Desenvolvimento e de alguns estudos que analisam a utilização de áreas verdes em infraestruturas lineares. Em seguida, no que é pertinente ao tema conexão ecológica e paisagística entre espaços verdes, foram citados consagrados estudiosos dessas áreas, principalmente Jack Ahern e Richard Forman.

Por fim, com embasamento, sobretudo nos conceitos desses teóricos e nas teorias de desenho ambiental discutidas durante o laboratório de Desenho Ambiental do Pro-

grama de Pós-Graduação da Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade de São Paulo em 2016, foram propostas algumas diretrizes de projeto que possibilite uma ligação simples e eficaz do Parque da Água Branca a Serra da Cantareira.

Palavras-chave: mobilidade urbana; infraestrutura linear; corredores verdes; corredores ecológicos; Parque da Água Branca; Parque Estadual da Serra da Cantareira

ABSTRACT

This article makes a reading on the development of green areas systems under the point of view of the public transport and linear infrastructure in the axis of the North-South Trail of São Paulo City, between Água Branca Park and Serra da Cantareira State Park.

For this purpose, it was made a brief clarification of concepts and principles related to sustainable urban mobility and the ecological and landscape connections between green spaces. In what it is relevant to sustainable urban mobility theme, concepts of Jeffrey Tumlín, from the Institute for Transportation and Development Policy, and some studies focusing the use of green areas in linear infrastructure were mentioned. Then, in what it is relevant to the theme ecological and landscape connection among green spaces, renowned experts of these subjects were quoted, especially Jack Ahern and Richard Forman.

Finally, based especially in the concepts of mentioned academic experts and the in environmental design theories discussed during the Laboratory “Environmental Design” of the Post Graduation program of FAU-USP in 2016, it has been proposed some design guidelines which enable a simple and effective connection of the Água Branca Park to the Serra da Cantareira Park.

Keywords: urban mobility; linear infrastructure; green corridors; ecological corridors; Água Branca Park; Serra da Cantareira State Park.

INTRODUÇÃO

Este artigo é resultado de um trabalho feito para a disciplina AUP-5853 Desenho Ambiental, ministrada pela professora doutora Maria de Assunção Ribeiro Franco, no Programa de Pós Graduação da Faculdade de Arquitetura e Urbanismo de São Paulo durante o 1º semestre de 2016, que tem como centro de discussão o Desenho Ambiental.

Como tema proposto na disciplina, a “Trilha Norte Sul” é também um tema de pesquisa do Laboratório Verde (LABVerde) da FAU-USP. O Eixo de estudo abordado nesse estudo está concentrado no trecho norte da trilha e tem seu início de percurso no Parque Estadual da Cantareira e seu término no Parque da Água Branca, localizado no distrito da Barra Funda. O objetivo do trabalho é estudar uma ligação praticável do Parque da Água Branca, ao sul, ao Parque Estadual da Serra da Cantareira, ao norte, através de sistemas de áreas verdes. Será discutida tanto a necessidade de implantação de novas áreas verdes, em especial nos centros urbanos, quanto a potencialidade da transformação e adaptação das infraestruturas lineares, de transporte e energia, em corredores verdes e ecológicos.

O Parque da Água Branca é a área verde mais importante do distrito da Barra Funda. Além de sua relevância ecológica, sua localização dispõe de vários elementos que favorecem uma conexão ecológica com o Parque Estadual da Serra da Cantareira. Em suas imediações vale destacar a presença de uma notável diversidade de transporte público, como corredores de ônibus, estações de trem e metrô e ciclovias, e um trecho de linha de alta tensão, ambas consideradas ainda por muitos apenas e completamente prejudiciais ao meio ambiente.

Como será visto no decorrer desse texto, estudos recentes tem demonstrado o grande potencial de transformação de infraestruturas lineares em sistemas verdes e ecológicos, através da criação de corredores verdes ou de biodiversidade que ajudam a recriar as conexões perdidas com o processo de urbanização das cidades. Ao mesmo tempo, trabalhar com formas mais sustentáveis de transporte ajuda a aumentar a qualidade de vida e a saúde das pessoas bem como a sustentabilidade ambiental através da diminuição dos danos ambientais e melhor aproveitamento do espaço urbano. Essas ações fortalecem o desenvolvimento de cidades mais resilientes capazes de reestabelecer seu equilíbrio após os anos de sucessivos impactos causados pela urbanização excessiva.

MOBILIDADE SUSTENTÁVEL

A primeira rodovia brasileira, Rodovia Rio - São Paulo, até 1940 era a única rodovia pavimentada no Brasil. Sua construção ocorreu na década de 1920 em consequência dos primeiros investimentos na infraestrutura rodoviária durante o governo de Washington Luís. Posteriormente, durante a década de 1950 e início da década de 1960, grandes fábricas de automóveis como, por exemplo, Volkswagen e Ford, se instalaram no país graças aos incentivos do então presidente Juscelino Kubitschek (1956-1961) na construção de rodovias, que por sua vez era o símbolo de modernidade da época. (Rodrigues, 2007). Dessa forma, se firmava progressivamente a dependência do automóvel.

No entanto, nos dias de hoje com as crescentes taxas de urbanização e os impactos ambientais verificados, bem como a escassez dos recursos naturais da Terra, mostra-se insustentável permanecer neste domínio do automóvel particular, tanto em relação à proteção ao meio ambiente quanto à assistência de deslocamento que caracterizam a vida urbana. Além disso, o aumento da malha viária que ocorre na maioria das grandes cidades brasileiras estimula o uso do carro e agrava muitos os problemas já existentes como, por exemplo, o aquecimento global criado pela emissão de gases do efeito estufa, a qualidade do ar, a poluição sonora, a fragmentação da paisagem, entre outros que direta e indiretamente influenciam na qualidade de vida dos cidadãos nas cidades (ITDP, 2016). Ao discorrermos sobre o tema mobilidade urbana sustentável, abordaremos o conceito de transporte sustentável de Jeffrey Tumlin, alguns dos objetivos do Instituto de Políticas de Transporte e Desenvolvimento (ITDP) e o potencial de implantação de corredores verdes ao longo das Infraestruturas de Transportes Lineares.

Transporte Sustentável, de acordo com Tumlin (2012), pode ser encarado como uma das formas de investimento utilizadas pelas cidades que possibilitem alcançar outros objetivos como a qualidade de vida, a equidade social, a saúde pública, a sustentabilidade ecológica e o desenvolvimento econômico. Sua discussão é baseada no que ele intitula de “três E’s” da sustentabilidade: Equidade, Ecologia e Economia (tradução do termo original em inglês “*Equity, Ecology e Economy*”). Esses três E’s, também são conhecidos como o tripé da sustentabilidade (tradução do termo original em inglês triple bottom line) que corresponde aos seus três elementos básicos: as pessoas, o meio ambiente e a economia. É pertinente colocar que, no conceito de sustentabilidade, as ações devem ser ecologicamente sustentáveis, socialmente responsáveis e economicamente viáveis. (CORAL, 2002). Além disso, esta definição admite que não é possível atingir os objetivos ecológicos se ao mesmo tempo não

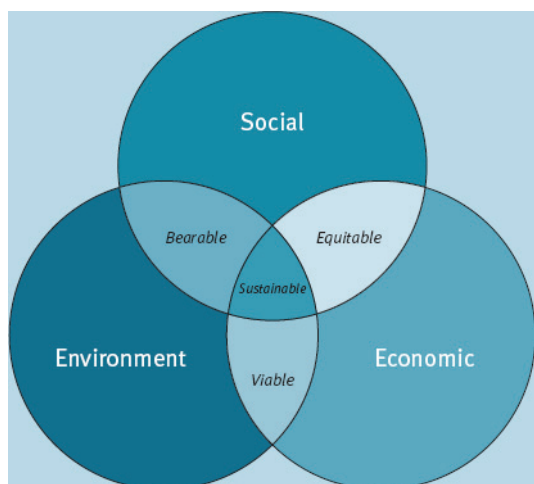


Figura 1 – Três E's da Sustentabilidade.
Fonte: Tumlin, 2012

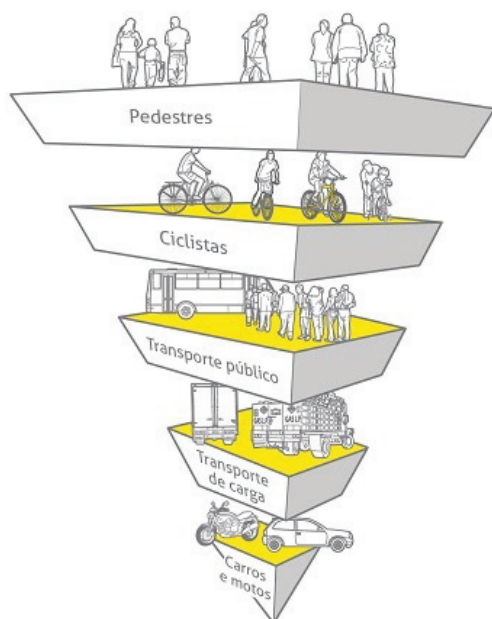


Figura 2 – Hierarquia do Transporte. Fonte: ITDP. Disponível em <<http://itdpbrasil.org.br/o-que-fazemos/desestimulo-ao-automovel/>>. Acesso em: 14 mai. 2016.

forem preservadas a sociedade e a economia. Tumlin afirma que, para saber se um projeto é sustentável, devem ser analisados tanto os problemas de cada um dos tripés da sustentabilidade quanto a interação entre eles, conforme Figura 1.

Sendo assim, o transporte sustentável, além de contribuir para a eficiência energética e minimizar os agentes poluidores, tem por objetivos a redução dos impactos ambientais e sociais da mobilidade motorizada particular existente e a busca da aproximação equitativa do espaço e tempo na circulação urbana. (Tumlin, 2012). Embora a terminologia mobilidade urbana sustentável tenha se tornado mais conhecida nas últimas décadas, o ITDP se dedica a essa causa desde sua fundação em 1985 nos Estados Unidos. Entre seus propósitos destacam-se, para a finalidade deste tópico, a valorização do caminhar a pé e uso de bicicletas, o desestímulo ao uso do automóvel de maneira que a hierarquia da mobilidade de transporte se daria conforme a Figura 2, que demonstra como deve ser a prioridade no planejamento da mobilidade a fim de torná-la mais coerente ou sustentável, ou seja, o pedestre posto como prioridade absoluta no topo da pirâmide inversa e o automóvel particular posto como prioridade mínima na base da pirâmide. (ITDP)

Segundo o ITDP (2016), uma forma de atingir esses objetivos é através da gestão da demanda por viagens (GDV) definida pelo Instituto como “um conjunto de estratégias destinadas a mudar o padrão de mobilidade das pessoas (como, quando e para onde a pessoa se desloca) com a finalidade de aumentar a eficiência dos sistemas de transporte e alcançar objetivos específicos de política pública visando ao desenvolvimento sus-

tentável. As estratégias de GDV priorizam o movimento de pessoas e bens em relação ao de veículos, isto é, meios eficientes de transporte como caminhar, usar a bicicleta ou o transporte público, trabalhar em casa, compartilhar automóvel, dentre outros.”.

Para que uma estratégia de GDV seja eficiente, é necessário que sejam implantados simultaneamente incentivos negativos e incentivos positivos. Os incentivos negativos são quaisquer medidas que favoreçam o afastamento da população do uso do carro particular como, por exemplo, o preço dos combustíveis, o pedágio urbano e a gestão de estacionamento que devem desestimular a população a utilizar o automóvel particular. Já os incentivos positivos são investimentos que favoreça a atração da população a utilizar mais o transporte público como, por exemplo, os investimentos em melhorias nos sistemas de transporte público e infraestrutura para bicicletas e pedestres que devem estimular a população a usar transportes mais sustentáveis conforme demonstrado na Figura 3. (ITDP)



Figura 3 – Gestão da Demanda por Viagem. Fonte: ITDP. Disponível em <<http://itdpbrasil.org.br/o-que-fazemos/desestimulo-ao-automovel/>>. Acesso em: 14 mai. 2016.

A partir da experiência do ITDP e de outras organizações pelo mundo, surgiu o padrão de “Desenvolvimento Orientado ao Transporte” - DOTS (tradução do termo original em inglês *Transit Oriented Development*) que possui oito princípios básicos: caminhar, pedalar, conectar, transporte público, misturar, adensar, compactar e mudar. Este conceito ambiciona um cenário de rua mais vivas, que através de uma ocupação mais compacta, com o uso misto do solo, com curtas distâncias a serem percorridas pé e a proximidade ao transporte público, priorize o pedestre e proporcione um caminhar mais seguro, bem como a utilização de bicicleta. (ITDP)

Por fim, criada pelos franceses em 2007, uma outra forma de transporte sustentável é a Infraestrutura de Transporte Linear – ITL (tradução do termo original em inglês LTI

– Linear Transportation Infrastructure). De acordo com a rede Sociedade Nacional de Ferrovia Francesa – Société Nationale des Chemins de fer Français (SNCF) – a França possui hoje 51.217 km de linhas de trem, dentre as quais 30.000 km estão em uso atualmente por toda a França. A área total das linhas férreas da França, é estimada em 4500 km², superior a área total de 3450 km² de 7 parques nacionais. (Jeusset, 2016)

Pela notável quantidade de linhas férreas, os franceses perceberam mais facilmente que essas infraestruturas lineares, assim como a urbanização, também acarretam a fragmentação da paisagem e causam uma ruptura constante dos habitats naturais.

Quando uma infraestrutura linear é construída, a paisagem e os ecossistemas são fragmentados, reduzindo de imediato a diversidade das espécies. Geralmente, essa perda da diversidade é ainda intensificada pela morte de espécies através de acidentes como colisões de veículos ou eletrocutamento, por exemplo. Consequentemente, esse desmembramento gradativo expõe principalmente as espécies nativas a maiores ameaças, podendo até mesmo levá-las à extinção. (Jeusset, 2016)

Ao observarmos a estrutura das infraestruturas lineares de transporte, verificamos que sua formação pode ser basicamente dividida em duas partes:

- Travessias ou faixas de transportes: como por exemplo, estradas, linhas de trem, condutos tubulares, linha de alta tensão (linhão), rios ou canais.
- Limites ou bordas das travessas de transportes: como por exemplo, taludes de estradas e linhas de trem, tiras de grama embaixo das linhas de alta tensão (linhão) ou em cima de condutos tubulares enterrados.

Esse limite ou borda da travessa ordinariamente é uma faixa bem definida e coberta com plantas ao longo, acima ou abaixo da faixa de rodagem que não é diretamente usada para transporte ou tubulação de infraestrutura. A partir de uma gestão direcionada para contribuição da rede de infraestrutura verde, essa cobertura verde tem o potencial de constituir um habitat seminatural. Obviamente o aproveitamento dessas áreas deve ser intensamente bem planejado, para que não gere riscos à vida humana e animal. Por exemplo, a atividade de poda de vegetação baixa nas linhas de alta tensão pode causar incêndios ou ainda eletrocutamento.

A partir da integração dos três conceitos relacionados, é possível idealizar uma maior contribuição na preservação e ampliação da biodiversidade e no desenvolvimento sus-

tentável do meio ambiente que o ser humano faz parte. Ao considerarmos os três “Es” de Tumlin (2011) em relação ao transporte sustentável, estabelecermos incentivos negativos e positivos propostos pelo ITDP e criarmos corredores verdes nas infraestruturas lineares, além de minimizarmos a emissão de gases do efeito estufa e poluição sonora e melhorar a qualidade do ar, favoreceremos a criação de mais espaços para implantação de corredores verdes que possam reconectar muitos dos habitats já fragmentados.

CORREDORES DE BIODIVERSIDADE

Corredores de biodiversidade, ou corredores ecológicos, são áreas de formação linear responsáveis por interconectar núcleos ou fragmentos de vegetação e que funcionam como áreas de deslocamento de espécies, permitindo o fluxogênico entre as espécies animais e vegetais. (Forman, 1986). Tem grande importância na manutenção do equilíbrio ecológico e na conexão entre paisagens fragmentadas.

Uma das maiores ameaças à vida silvestre é a perda e fragmentação de seu habitat e dentre os principais fatores que determinam a qualidade de um habitat podemos citar seu tamanho, forma e conectividade. Esse componente tem ligação direta com a qualidade dos processos ecológicos que atuam no ecossistema, afetando seu equilíbrio e dos elementos que o compõe, como água, terra, vegetação e vida silvestre. (Forman, 1986; Kihlslinger; Wilkinson; McElfish, 2013).

Richard Forman, conhecido como o “pai” e criador das teorias da *Ecologia da paisagem*, defende a teoria de que o território é composto por um mosaico de áreas, naturais ou criadas pelo homem, que forma a paisagem onde homem e natureza trabalham juntos em sua criação, modificação e restauração. (Forman, 1995). Defende que a teoria da ecologia da paisagem se aplica a qualquer mosaico territorial, natural ou urbano e que os mesmos são compostos por três elementos: manchas, corredores e matrizes (ou núcleos). Nesse sistema, os corredores desempenham o papel de ligação entre áreas fragmentadas, as manchas, e suas matrizes ecológicas, áreas núcleo que funcionam como berço genético de espécies vegetais e animais. (Dramstad; Olson; Forman, 1996).

Os corredores ecológicos, ou de biodiversidade, são geralmente compostos por áreas marginais de cursos d’água, cumeeiras e trilhas animais, de origem natural, e corredores verdes ao longo de rotas de veículos e ferrovias, áreas sob linhas de alta tensão, valas e trilhas de caminhada, criados pelo homem. São provedores de serviços ecoló-

gicos como proteção à biodiversidade; manutenção do ciclo das águas atuando como áreas de controle de cheias, sedimentação, qualidade da água e vida animal; proteção agroflorestal funcionando como barreiras de vento e erosão do solo; funcionam como área de recreação provendo trilhas de caminhada e ciclovias; podem servir como cinturões verdes nas cidades que, além de ter papel importante na biodiversidade e qualidade de vida, também agregam sentido de identidade à comunidade; por último possibilitam diferentes rotas às espécies entre áreas fragmentadas. (Forman, 1995).

A espacialização do corredor, sua forma e as características de seus elementos componentes, são dados importantes para determinar sua funcionalidade. Essa funcionalidade pode ser determinada através da sua eficiência como área de passagem, barreira de amortecimento e transição com ambientes adjacentes e proteção da área matriz. Funcionam como condutores quando elementos se deslocam através dele e como barreiras quando impedem seu cruzamento. (Forman, 1995).

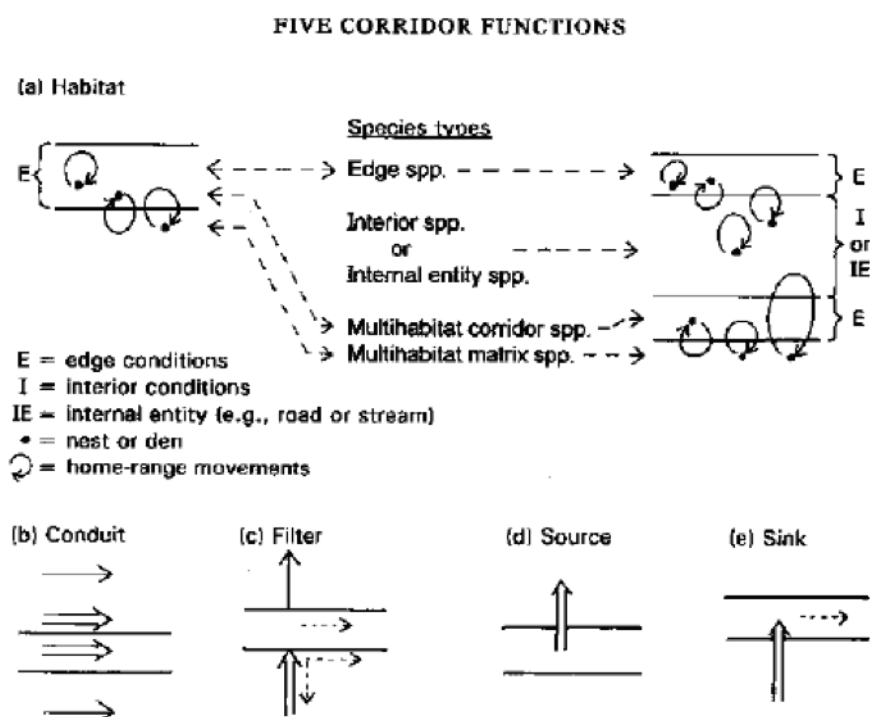


Figura 4 – 05 funções dos corredores de biodiversidade.

Fonte: Forman, 1995.

As cinco funções principais dos corredores, como descritas por Forman (1995) e apresentadas na Figura 4 são: promover habitat, conduzir movimento entre manchas, filtrar perturbações indesejadas, promover fluxo gênico com a matriz ecológica e atuar como depósito temporário de matéria orgânica e demais elementos. Essas funções acontecem dependendo das características dos corredores e de suas relações com o entorno.

A qualidade do habitat varia conforme o tamanho, a largura e a qualidade da vegetação presentes, sendo que quanto mais biodiversas as espécies da flora, maior a chance de variedade das espécies da fauna. Densidade da vegetação e a presença de manchas próximas e cursos d'água são fatores importantes que agregam valor aos habitats, concentrando maior diversidade de espécies animais.

O movimento nos corredores se dá em ambas as direções, no sentido do fluxo das águas para água, sedimentos, animais aquáticos, nutrientes e matéria orgânica e em ambos os sentidos para animais, energia, ventos e sementes. Algumas espécies animais obedecem a seus fluxos migratórios, outras se movem em padrões que obedecem a suas necessidades de alimentação e descanso. Muitas podem não respeitar desenhos de meandros ripários e atravessar pelos mesmos. Corredores funcionam como filtros e barreiras que permitem passar, em quantidades diferenciadas, o fluxo de elementos e energia que chega transversalmente em suas laterais. Esse filtro depende dos usos das áreas adjacentes e também de sua continuidade e largura. Rios e córregos podem funcionar como barreiras para a travessia de animais. Esses fatores podem contribuir com o aumento da biodiversidade em seu interior e ambientes adjacentes como também à sua perda. O grau de permeabilidade dos corredores é determinado pela quantidade de *gaps*, ou lacunas, que apresenta em sua extensão. A Figura 5 mostra um corredor de biodiversidade que tem como função diminuir a incidência de ventos fortes sobre as plantações.



Figura 5 – Corredores de biodiversidade também usados como barreira de ventos. Fonte: Agro Norte. Disponível em: <<http://www.agronorte.com.br/br/CorredorBiologico>>. Acesso em 10 jul 2016.

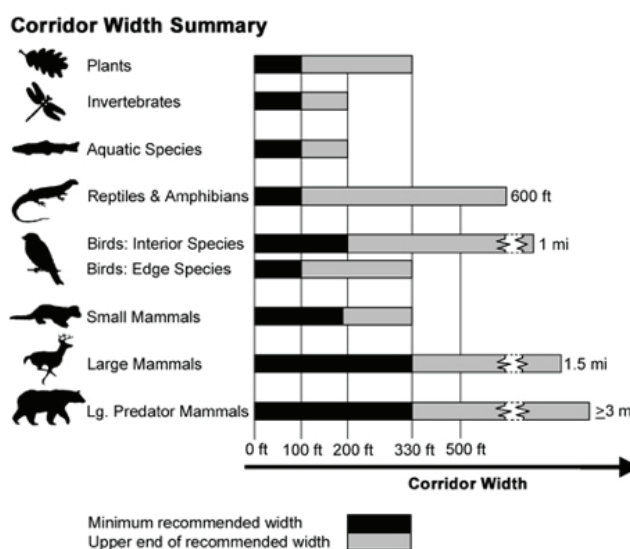


Figura 6 – Larguras recomendadas de corredores em função das espécies que transitarão no seu interior. Fonte: USDA - National Agroforestry Center.

Corredores de biodiversidade funcionam como fonte de fluxo gênico entre matrizes e manchas e ocasionalmente podem atuar como fonte de distúrbio à matriz. Os distúrbios são derivados de todo tipo de perturbação indesejada como condução de espécies predatórias, pessoas e resíduos. No caso contrário, a matriz utiliza o corredor para fornecer e distribuir biodiversidade, sementes, fluxo de animais, ventos e outros. Também podem se apresentar como depósitos temporários de matéria em transição no seu interior e que ficaram aprisionadas entre a vegetação e cursos d'água como pesticidas, sedimentos, neve, partículas trazidas das áreas adjacentes.

As características espaciais dessas estruturas de conexão são importantes para determinar a eficiência e cumprimento das funções descritas acima. Quando se trata de corredores, largura e conectividades são as mais importantes. A Figura 6 mostra as recomendações de largura em relação às espécies que farão uso do espaço. Fatores como lacunas afetam o movimento das espécies em função do tamanho do gap em proporção ao padrão de deslocamento da espécie. Em relação à estrutura da vegetação que o compõe, a similaridade é preferível. O padrão conhecido como *stepping stone*, ou trampolim, pode ser positivo quando da ausência ou gap maior em um corredor. A distância entre essas áreas de trampolim influenciam visualmente no movimento das espécies e também dependem do seu padrão de deslocamento. Por exemplo, aves maiores conseguem se deslocar em espaços mais distantes sem a necessidade de fazer paradas do que um pequeno pardal. Quantidade e distanciamento entre áreas trampolim podem aumentar a conectividade entre manchas ou sua fragmentação. (Dramstad; Olson; Forman, 1996).

Em relação aos cursos d'água, o corredor tem importante função como filtro de poluentes derivados do escoamento superficial quanto de águas poluídas que adentram seu interior. Quanto mais densa e diversa a vegetação ciliar, maior será a filtragem de poluentes. É importante mensurar as larguras das margens dos cursos d'água protegidas para que sejam largas suficientes para abrigar suas áreas de várzea, tão importantes no controle do ciclo hidrológico e manutenção de diversas espécies da fauna e flora. (Dramstad; Olson; Forman, 1996). Corredores de vegetação ripária natural constituem os mais diversos, dinâmicos e complexos habitats terrestres, abrangendo diversos gradientes e processos ecológicos e comunidades de espécies e funcionam como elemento paisagístico-ecológico chave na regulação e controle natural da vitalidade dos ecossistemas. (Naiman; Décamps; Pollock, 1993). Ver Figura 7.

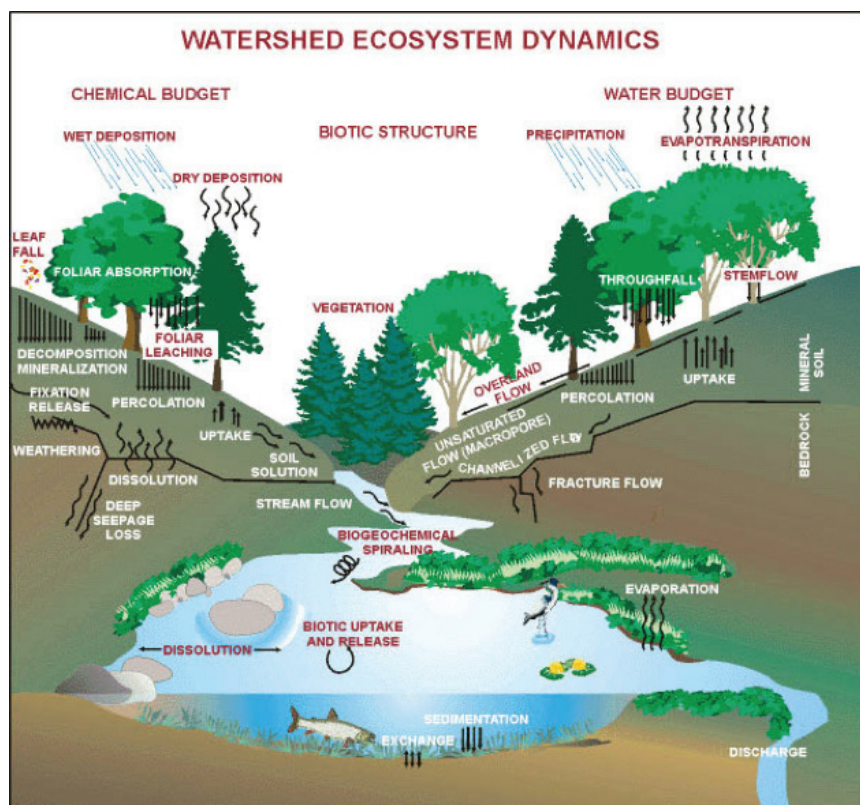


Figura7 – Dinâmica de fluxos ecológicos dos corpos d'água. Fonte: United States Environmental Protection Agency.

CORREDORES VERDES (*GREENWAYS*)

Corredores verdes são extensões lineares vegetadas, naturais ou criadas, e usadas para diversas finalidades pelo homem. Uma interessante definição é colocada por Searns(1995)que analisa a composição das palavras que formam a expressão onde corredores aparecem como indicadores de movimento, seja para animais, pessoas ou sementes, e verde sugere a presença de vegetação. Charles Little (1990) define *greenways* como espaços abertos e lineares estabelecidos ao longo de corredores naturais como rios, vales e cumeeiras ou criados pelo homem ao longo de linhas de transporte como ferrovias. Também podem ser trilhas naturais de pedestres ou bicicletas, cinturões verdes, parques lineares, ou áreas verdes que conectam parques, reservas naturais e equipamentos culturais. No entendimento de Jack Ahern:

“Corredores verdes são redes de espaços planejados, projetados e administrados para atingir múltiplas propostas incluindo as ecológicas, recreativas, culturais, estéticas e outras propostas compatíveis com o conceito de uso sustentável do solo.” (AHERN, 1996, p. 35, tradução das autoras).

O termo tem sido muito utilizado nos últimos anos, principalmente nos Estados Unidos e Europa, onde apresentam entendimentos não tão correspondentes. Enquanto na Europa parece haver uma tendência em caracterizar os corredores verdes como corredores de finalidade ecológica, nos Estados Unidos eles assumem características diversas e multifuncionais, como descritas acima por Ahern, variando de trilhas naturais de caminhadas à corredores de vida animal com forte apelo ecológico. (Ahern, 1995).

No Brasil, parece haver um consenso onde os corredores verdes são dissociados de suas funções ecológicas, assumindo caráter paisagístico que geralmente é associado a funções de mobilidade, estética e recreação. Tal colocação fica evidente quando analisamos a citação de Maria Franco:

“Os corredores verdes ganham força ao formarem redes de mobilidade segura, dando prevalência ao pedestre e aos meios de transporte movidos a energia não poluente, recuperando a memória de antigos caminhos e trilhas e incorporando o valor paisagístico dos percursos e sítios notáveis. Aí entra em cena de forma contundente a ideia da liberação da dependência do automóvel, o uso da bicicleta e o andar a pé.” (FRANCO, 2010, p. 144).

Ferreira e Machado (2010, p.75), autores europeus, entendem que além das funções ecológicas os corredores verdes também apresentam funções sociais como a criação de espaços recreativos de lazer, a possibilidade de serem usados como áreas para implantação de hortas urbanas, contribuindo assim para o fornecimento de alimentos frescos e possibilidade de reunião e trabalho em comunidade, melhoria do ar e conforto térmico, preservação do patrimônio histórico e cultural, valorização da qualidade estética da paisagem e controle de fatores de risco. Defendem que os corredores verdes têm papel importante como conectores entre fragmentos de paisagem em áreas urbanas e que redes peatonais que integram grandes equipamentos urbanos e culturais são áreas de grande potencial para transformação e aplicação do conceito. Visa expandir as áreas verdes em áreas edificadas, integrando-as ao tecido urbano e às áreas livres de proteção de infraestruturas, conceito esse que muito se assemelha ao de infraestruturas lineares colocado anteriormente nesse texto.

Em áreas urbanas consolidadas ou grandes cidades indica-se a implantação de corredores verdes multifuncionais que atendam a interesses de diversos setores da sociedade. (Ahern, 1995). Isso garante sua maior aceitação, compatibilidade e

sustentabilidade no contexto urbano, proporcionando diferentes possibilidades de uso pelos cidadãos de todas as idades, além de funcionarem como elemento de aproximação entre o homem e a natureza da cidade. Também podem atuar como provedores de serviços ecológicos, através dos processos ecossistêmicos dos elementos naturais que os compõe (vegetação, água, solo, microorganismo e animais) e que proporcionam diversos benefícios ao meio ambiente como filtragem do ar e da água, regulação da umidade relativa do ar, combate às ilhas de calor, proteção contra ruídos, contribuição para manutenção do ciclo hidrológico, controle de enchentes, combate à erosão de encostas e outros. Esse conjunto de benefícios pode contribuir para a melhora na qualidade da saúde física e mental do homem.

Ao longo da história, os primeiros corredores verdes foram estabelecidos ao longo de rios e córregos com funções variadas que iam de combate a enchentes, criação de lagoas de extravasão de águas pluviais e criação de áreas cênicas voltadas à prática de atividades físicas. Os projetos de Olmsted, em especial o Emerald Necklace (1878), na cidade de Boston, ilustra muito bem a espacialização dessas funções em um projeto que se tornou referência mundial. A partir da década de 1960 a prática se volta a transformação de grandes estruturas de infraestrutura urbana abandonadas, em especial as ferrovias. A grande vantagem de se utilizar essas estruturas como corredores verdes é que elas têm fluxo contínuo não interceptados por barreiras comuns no ambiente urbano como avenidas e rios. Estruturas ainda em utilização também tem sua utilidade devido às faixas verdes de proteção mantidas ao longo de seu percurso. No estado de Illinois, Estados Unidos, essa nova prática deu origem ao movimento *de trilhos a trilhas* (tradução do termo original em inglês *from rails to trails*). Na própria cidade de São Paulo foi implantada uma extensa ciclovía ao longo do Rio Pinheiros e dos trilhos do trem da CPTM. Nos últimos anos, os corredores verdes têm sido implantados sobre áreas reservadas a passagem subterrânea de linhas de gás e principalmente sob linhas de alta tensão, mais uma referência às infraestruturas lineares. (Searns, 1995). Como essas estruturas apresentam grande extensão no contexto urbano, apresentam enorme potencial de transformação em corredores verdes e se colocam como elementos importantes no processo de conexão dos fragmentos de paisagem e também como possíveis integradores de um sistema de mobilidade alternativo e sustentável, que contemple trilhas de caminhada e ciclovias.



Figura 8 – Horta implantada sob linhas de alta tensão na cidade de São Bernardo do Campo. Fonte: O Eco, jornalismo ambiental.



Figura 9 – Ciclovía e corredor verde ao longo de linha férrea em atividade no estado americano do Arkansas. Fonte: Trailink.com, cortesia da cidade de Fayetteville.

Uma das atividades mais propícias a ser implantada em áreas de linhas de alta tensão é a agricultura urbana. Não é novidade que hortas e jardins de ervas sejam cultivados na cidade. Back Bay Fens, trecho do Emerald Necklace de Olmsted, em Boston, já tinha e mantém até hoje, áreas reservadas para hortas comunitárias. O tema tem sido retomado e aclamado em todo o mundo como alternativa sustentável à produção de alimentos e também como tática de socialização comunitária que contribui para reconexão do homem com a natureza e que traz múltiplos benefícios à saúde.

A prática já vem sendo implantada em cidades brasileiras desde 2006. No Rio de Janeiro existe o programa Hortas Cariocas, apadrinhado pela prefeitura municipal. São 12 hectares de hortas que beneficiam a população e onde parte da produção é vendida. O responsável pela manutenção das hortas recebe ajuda de 480,00 reais mensais. Na cidade de São Bernardo do Campo a ideia foi abraçada pela ONG Associação Global de Desenvolvimento Sustentado (AGDS) que é pioneira nesse tipo de atividade. A prática teve início em 1984 quando alunos de uma universidade da cidade iniciaram um projeto que se baseava nos ideais da terapia ambiental, sustentabilidade, relações humanas e geração de renda. A parceria foi estabelecida com a Eletropaulo, que gerencia as linhas de alta tensão onde foram implantadas as hortas e a organização gerencia a manutenção das hortas. Importante ressaltar que nunca foi registrado acidente devido a existência das linhas de alta tensão, o que garante a segurança da atividade. (ECO, 2009).

CORREDOR ÁGUA BRANCA – CANTAREIRA

Esse trabalho aborda como estudo de caso o corredor Parque da Água Branca - Parque Estadual da Serra da Cantareira, ambos situados na cidade de São Paulo. A área foi escolhida em decorrência de apresentar interessante possibilidade de conexão entre o parque urbano que representa um núcleo, ou mancha verde de grande importância para a cidade com a matriz ecológica da Serra da Cantareira.

Fundado oficialmente em 02 de junho de 1929 pelo Secretário de Agricultura Dr. Fernando Costa, o Parque Dr. Fernando Costa, mais conhecido como Parque da Água Branca, foi criado com o objetivo de acomodar exposições de provas e zootécnicas, onde funcionou a Indústria de Produção Animal até o ano de 1979. Em 1996, conforme Resolução SC - 25, de 11-06-96, foi tombado pelo CONDEPHAAT (Conselho de Defesa do Patrimônio Histórico, Arqueológico, Artístico e Turístico do Estado). Com área aproximada de 137.000 m², segmentada em cerca de 79 mil de área verde, 27 mil edificada, 30 mil pavimentada – considerando ruas, alamedas e pátios – o Parque da Água Branca não se trata de uma reserva de mata nativa e sim um parque completamente implantado, da sua construção a sua vegetação. (JORDÃO, 2007). Esta última, atualmente engloba em torno de 3 mil espécies arbóreas.



Figura 10 – Vista do Chafariz do Parque da Água Branca. Foto Sarah Suassuna, mai. 2016.



Figura 11 – Vista da Feira Orgânica no Parque da Água Branca. Foto Sarah Suassuna, mai. 2016.

Exerce importante papel na construção do sentido de comunidade dos habitantes do seu entorno e apresenta possibilidade de desenvolvimento de atividades diversas, para todas as idades, que vão de cursos de yoga, aulas de crochê, baile para a terceira idade e o aquário, arena para prática de equitação, espaço de leitura, museu geológico e a famosa feira de produtos orgânicos, entre outros. Apresenta também

importante papel no manejo da biodiversidade urbana e manejo da qualidade de vida dos habitantes do entorno.



Figura 12 – mapa mostrando localização do Parque da Água Branca e Parque Estadual da Serra da Cantareira. Fonte: trabalho das autoras Evy Hannes e Sarah Suassuna sobre base do Google Maps. (mai. 2016)



Figura 13 – mirante da Pedra Grande - Parque Estadual da Cantareira. Foto Evy Hannes, out. 2013.

O Parque Estadual da Serra da Cantareira tem área de 7.916,52 hectares, formando uma das maiores florestas urbanas do mundo, e compreende os municípios de São Paulo, Guarulhos, Mairiporã e Caieiras. Apresenta relevante remanescente de Mata Atlântica e por isso apresenta-se como elemento de singular importância ecológica para a cidade de São Paulo. Em 1994 foi declarado pela UNESCO como integrante da Reserva da Biosfera do Cinturão Verde da cidade. Apresenta diversas nascentes e cursos d'água e possui núcleos de visitação com trilhas que propiciam vistas panorâmicas da cidade (Figura 12), abrigando diversas espécies de flora e fauna, muitas delas constantes da lista oficial de espécies ameaçadas de extinção do Estado de São Paulo. (Bondar & Hannes, 2014).

A distância, em linha reta, entre os parques é de aproximadamente 7 km. O transepto que atravessa a área entre os dois parques (Figura 13) permite entender sua morfologia natural, composta pela área de várzea do rio Tietê, na cota 725 e pelas encostas da serra da Cantareira e Horto Florestal, da cota 750 à cota 1.080. Perante tal situação, encontramos dois desafios na implantação do projeto: o primeiro é desenvolver estratégias para tratar as margens do rio, que hoje corre por calha de concreto e teve sua várzea de inundação ocupada no processo de urbaniza-

ção da cidade (Figura 14), o que criou graves problemas de enchentes e perda de caracterização paisagística e ecológica desse elemento. O segundo é encontrar o espaço necessário para implantação das ligações verdes entre os dois parques, reconectando as duas áreas, em meio à densa malha urbana da cidade de São Paulo.



Figura 14 – Seção geológica da Serra da Cantareira. Fonte: Aziz Ab'Saber, Geomorfologia do sítio urbano de São Paulo.

Como solução a esses desafios, o projeto aposta na implantação de corredores de transporte público de massa e sustentáveis, como o VLT (veículo leve sobre trilhos) e as ciclovias. Pretende-se, através da criação de uma vasta rede de transporte público, interconectada com os modais existentes como as linhas de metrô, trens da CPTM e corredores de ônibus, poder transformar algumas das faixas antes destinadas aos veículos à implantação de corredores lineares verdes. Esses corredores serão implantados ao longo das novas redes de infraestrutura linear de transporte e também ao longo das redes de infraestrutura linear subutilizadas hoje, como as linhas de alta tensão.

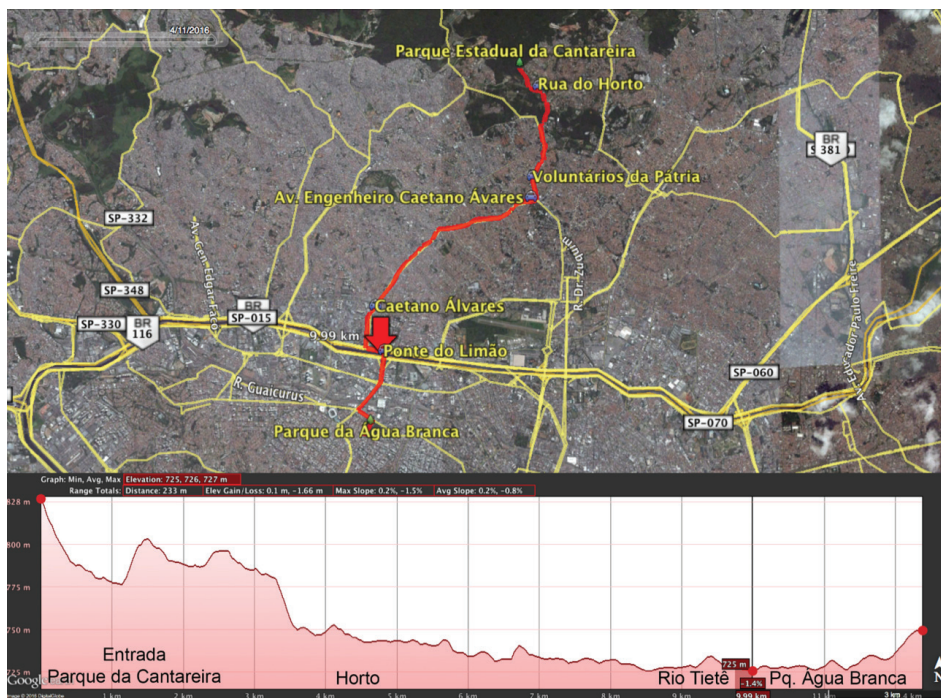


Figura 15 – Trilha Norte-Sul e corte do percurso (a seta aponta para o Rio Tietê). Fonte: trabalho das autoras Evy Hannes e Sarah Suassuna sobre base do Google Earth (mai. 2016).

O projeto adota três diretrizes principais: a remoção da calha de concreto do Tietê concomitante com a criação do Parque Linear do Tietê, a remoção da calha de concreto do córrego Mandaqui, ao longo da Av. Eng. Caetano Álvares, com a implantação de parque linear e linha de VLT e ciclovia e a implantação de agricultura urbana associada às redes de ciclovia e caminhada ao longo das redes de alta tensão.



Figura 16 – Imagem do antes e depois do projeto do parque linear do rio Cheonggyecheon, que mudou a paisagem urbana da cidade de Seul.

Muitas cidades no mundo vêm transformando sua paisagem urbana através da renaturalização de seus rios, mesmo os inseridos em áreas centrais e densamente urbanizadas. O exemplo mais difundido na mídia e no meio acadêmico tem sido a criação do parque linear do rio Cheonggyecheon, na cidade de Seul, Coréia do Sul. O projeto derrubou a via elevada e os leitos carroçáveis que cobriam o curso d'água, criando um lindo parque linear que devolveu a população o contato com suas águas, a área de recreação de antigamente e também a melhoria na qualidade do meio ambiente. O projeto foi entregue aos moradores em 2005, após 27 meses de obra e com investimento de 380 milhões de dólares. (Rowe, 2013).

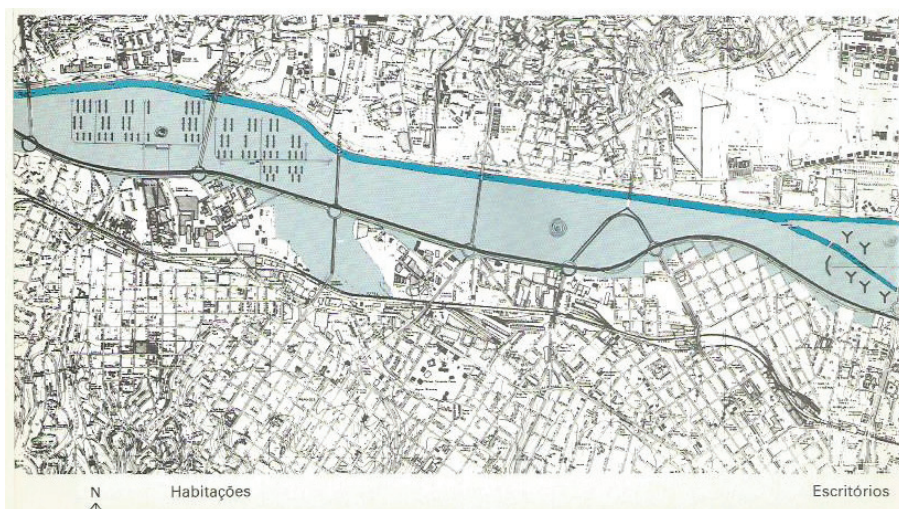


Figura 17 – Proposta de Oscar Niemeyer para criação de parque ao longo do rio Tietê. Fonte: Instituto de engenharia.

O Brasil reluta em adotar medidas como essa da Coréia, talvez por ainda estar muito preso aos padrões tradicionais de urbanização. Propostas muito interessantes já foram apresentadas para a revitalização da várzea do Tietê e entre elas destacamos as propostas de Oscar Niemeyer e Maria de Assunção Ribeiro Franco. Em 1986, Oscar Niemeyer criou a proposta de um parque linear às margens sul do rio Tietê, a margem menos urbanizada, em uma extensão que variava de 300 a 1000 metros ao longo do leito do rio. O arquiteto chamou a intervenção de uma “cirurgia urbanística necessária” para devolver aos cidadãos “os espaços verdes que a vida clama” através da implantação de áreas de esporte, lazer, clubes, restaurantes, moradia e escritórios. (Gizmodo, 2013).

No projeto apresentado ao Concurso Nacional de Ideias para a Estruturação Urbana e Paisagística das Marginais dos Rios Tietê e Pinheiros, no ano de 1999, Maria de Assunção Ribeiro Franco apresenta a ideia da criação de uma APA (área de proteção ambiental) ao longo dos rios Tietê e Pinheiros. Projetando um cenário de qualificação ambiental e paisagística das margens do rio, interligados ao cenário da circulação eficiente, adota a navegabilidade do curso d’água, a reestruturação viária dos acessos ao longo dos rios, a reformulação de suas transposições, a priorização do transporte de massa sobre trilhos de energia limpa e a criação de três faixas de zoneamento ambiental de proteção ao rio onde o tecido urbano adquire uso misto e verticalização controlada. (Franco, 2000).

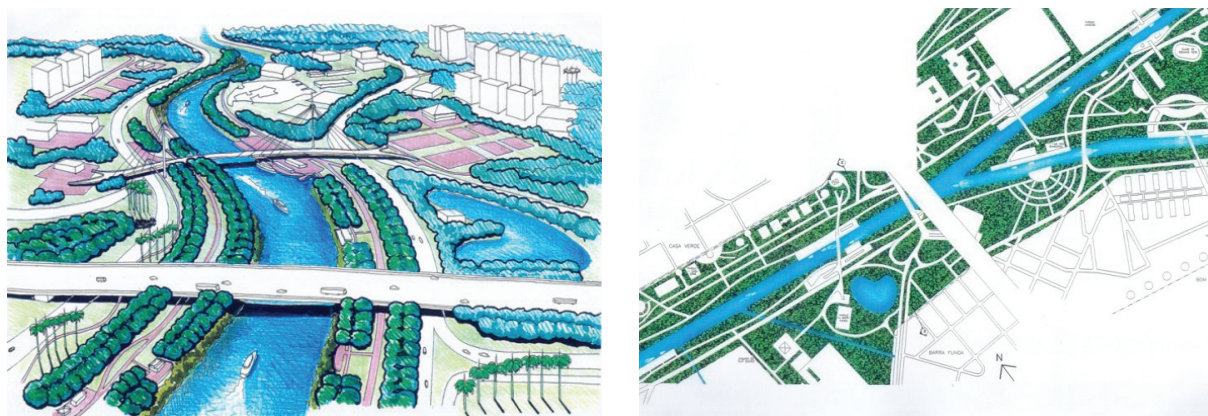


Figura 18 e Figura 19 – Proposta de Maria de Assunção Ribeiro Franco para criação da APA Urbana Tietê - Pinheiros. Fonte: Planejamento Ambiental para a cidade sustentável.

Tais propostas mostram a dimensão da discussão a respeito da necessidade de recuperação dos rios Tietê e Pinheiros como patrimônio paisagístico da cidade de São Paulo. Nossa proposta vai de encontro a essa linha. Com base nas propostas da Prefeitura da cidade de São Paulo para o Arco Tietê, que criam o Apoio Urbano

Norte, uma via arterial que segue paralela ao Rio Tietê em sua margem norte, onde há grande desconexão do tecido urbano, criando possibilidade de maior conexão do tecido urbano e conseqüente desafogamento das marginais, e no Apoio Urbano Sul, compreendido em grande parte pela Av. Marques de São Vicente, prevemos a utilização dessas vias com implantação do transporte de massa coletivo, o VLT, e ciclovias. A ideia é desafogar as marginais para que se possam devolver as margens do rio ao mesmo, restabelecendo sua várzea natural de cheias e, quem sabe, até seus antigos meandros.

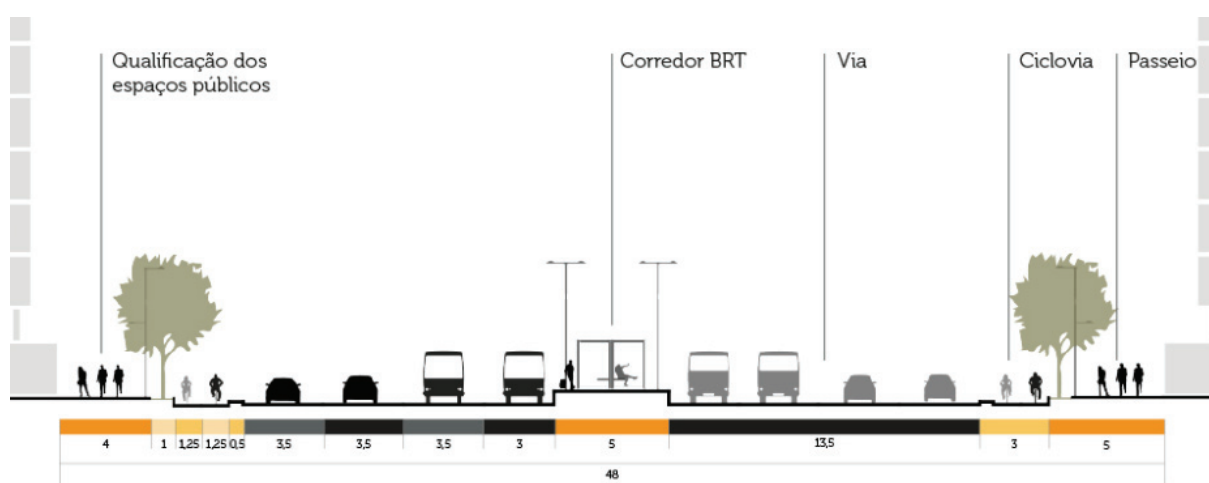


Figura 20 – Proposta do Apoio Urbano Norte. Fonte: Gestão Urbana - Prefeitura de São Paulo.

Nossa proposta para a Avenida Engenheiro Caetano Álvares vai na mesma direção. A via se coloca como possibilidade de conexão entre o Parque do Tietê e o Parque da Cantareira, em percurso que hoje apresenta o córrego Mandaqui com suas margens concretadas e margeado por via arterial de grande importância na Zona Norte da cidade. O projeto prevê a renaturalização do córrego e a criação de um parque linear ao longo do mesmo com a implantação de áreas de lazer, ciclovias e pistas de caminhada que devolve suas margens de cheia e proteção estabelecidas pelo Código Florestal Brasileiro. Para isso será feita uma reestruturação do tecido urbano adjacente ao córrego e o redesenho do sistema viário com a desapropriação dos lotes lindeiros à avenida e implantado corredor de VLT que possa suprir a demanda de transportes da população local. Ao longo dessas avenidas é previsto adensamento e uso de fachadas ativas, como previsto pelo sistema TOD (transit oriented development).

A terceira diretriz do projeto adota a agricultura urbana como importante elemento articulador entre comunidade, meio ambiente e renovação urbana. As hortas urbanas

serão implantadas sob as linhas de alta tensão e terão importante papel na criação de corredores verdes que visam reestabelecer a unidade da paisagem local.



Figura 21 – Diretrizes de projeto. Fonte: Trabalho das autoras Evy Hannes e Sarah Suassuna sobre base de mapa do Geosampa (mai-2016).

1. Renaturalização do Córrego | 2. Parque Linear | 3. Horta Urbana na Linha de Alta Tensão

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho visa demonstrar a importância e a possibilidade de conectar as manchas verdes da cidade de São Paulo, como o Parque da Água, à sua matriz Serra da Cantareira através de sistemas verdes formados a partir do transporte público e das infraestruturas lineares.

Vivemos em um mundo em que a dependência do automóvel mostra-se cada vez mais insustentável. Seu uso, além de provocar inúmeros impactos ambientais negativos tão difundidos nos dias de hoje como, por exemplo, emissão de CO₂ e aquecimento global, tem ainda como consequência a ocupação de demasiado espaço. Pesquisas recentes mostram que ao investir na infraestrutura de transporte público urbana, há

um ganho de espaço significativo que pode ser transformado em áreas verdes. Em casos de grandes centros urbanos, como a cidade de São Paulo, qualquer área verde, de preferência permeável, contribui significativamente para a melhoria das condições ambientais e sociais urbanas.

Outra grande possibilidade de desenvolvimento de áreas verdes em centro urbanos, se encontra nas infraestruturas lineares, particularmente no linhão. Embora, durante muito tempo seu potencial como infraestrutura verde tenha ficado omitido, estudos de casos, como as hortas urbanas da cidade de São Bernardo do Campo mencionado neste artigo, demonstram que além de contribuírem na questão das áreas verdes, podem contribuir na inclusão social, na saúde e qualidade de vida ao promover mais empregos e a melhoria da alimentação da população local.

Deste modo, o Corredor Água Branca – Cantareira é uma área de diversas peculiaridades que potencializam a aplicação e a integração de sistemas verdes junto a mobilidade urbana. Entre algumas dessas peculiaridades vale ressaltar a importância ecológica do Parque da Água Branca, uma vez que a área do parque é a maior área verde encontrada na Barra Funda, a abundância e a diversidade do transporte público, uma vez que a área é servida por linhas de ônibus regionais e inter-regionais, metrô e trem metropolitanos, a proximidade de linhas de alta tensão e a proximidade do rio Tietê.

Por fim, é importante perceber que, ao integrarmos os conceitos explorados nesse artigo de mobilidade urbana e infraestrutura verde e azul, o potencial de áreas verdes que podemos recuperar na cidade de São Paulo é excepcional. Assim sendo, a partir da reintrodução do verde nas cidades através do transporte público e das infraestruturas lineares, formaríamos cidades mais sustentáveis e resilientes.

BIBLIOGRAFIA

AHERN, Jack. **Greenways as a planning strategy**. Elsevier: Landscape and urban planning, v.33, p131-155. 1995. Disponível em: <<http://carmelacanzonieri.com/3740/readings/Greenways/greenways%20as%20planning%20strategy.pdf>>. Acesso em: 06 maio 2016.

_____. Greenways as a planning strategy. In: FABOS, J.; AHERN, J.(ed.). **Greenways: the beginning of an international movement**, p.131-55. Amsterdam: Elsevier, 1996.

_____. **Greenways in the USA: theory, trends and prospects**. Amherst: University of Massachusetts Press, 2003. Disponível em: < <http://people.umass.edu/jfa/pdf/Greenways.pdf>>. Acesso em: 07 maio 2016.

BONDAR, Camila S.; HANNES, Evy. **Infraestrutura verde para o bairro do Mandaquí: possibilidade ou utopia?** Revista Labverde: FAUUSP. São Paulo, n.9, p.30-52, dez. 2014.

CORAL, Elisa. **Modelo de planejamento estratégico para a sustentabilidade empresarial**. 2002. 282f. Tese (Doutorado em Engenharia da Produção). Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis – SC, 2002.

DRAMSTAD, Wenche E.; OLSON, James D.; FORMAN, Richard T. T. **Landscape Ecology Principles in Landscape Architecture and Land-Use Planning**. Cambridge: Harvard University Graduate School of Design, Island Press and ASLA, 1996.

FERREIRA, José Carlos; MACHADO, João Reis. **Infraestruturas verdes para um futuro urbano sustentável. O contributo da estrutura ecológica e dos corredores verdes**. Revista Labverde: FAUUSP. São Paulo, n.1, p.69-90, out. 2010. Disponível em: <<http://www.fau.usp.br/deprojeto/revistalabverde/edicoes/ed01.pdf>>. Acesso em: 07 maio 2016.

FORMAN, Richard T. T. **Land Mosaics: The Ecology of Landscapes and Regions**. Cambridge: Cambridge University Press, 1995.

FORMAN, Richard T. T.; GODRON, Michel. **Landscape Ecology**. New York: John Wiley & Sons, Inc., 1986.

FRANCO, Maria de Assunção Ribeiro. **Infraestrutura verde em São Paulo: O caso do corredor verde Ibirapuera - Villa Lobos**. Revista Labverde: FAUUSP. São Paulo, n.1, p.134-154, out. 2010. Disponível em: <<http://www.fau.usp.br/deprojeto/revistalabverde/edicoes/ed01.pdf>>. Acesso em: Acesso em: 07 maio 2016.

FRISCHENBRUDER, Marisa T Mamede; PELLEGRINO, P. R. M. . **Using greenways to reclaim nature in Brazilian cities**. Landscape and Urban Planning, Holanda, v. 76, n.1-4, p. 67-78, 2006.

JORDÃO, Maria Aurélio da Silva Martins. **Impacto da Urbanização nos Ecossistemas Representativos Locais de Áreas Verdes Essenciais para a Proteção dos Recursos Hídricos – Parque da Água Branca**. São Paulo: Monografia (MBA em Gestão Ambiental e Especialização *lato sensu*) - PROENCO Brasil Ltda, 2007. 66p.

KIHSLINGER, Rebecca; WILKINSON, Jessica; MCELISH, James. **Corredores de biodiversidade**. In: FARR, Douglas. *Urbanismo sustentável: desenho urbano com a natureza*. Porto Alegre: Bookman, 2013. Pags. 112-117.

INSTITUTO DE ENGENHARIA (São Paulo). **Do outro lado do rio: as ideias do passado para recuperar o rio Tietê, em São Paulo**. Disponível em: < http://www.institutodeengenharia.org.br/site/noticias/print/id_sessao/4/id_noticia/8009>. Acesso em: 15 maio 2016.

INSTITUTO DE POLÍTICAS DE TRANSPORTE E DESENVOLVIMENTO – IPTD. **Desestímulo ao uso do Automóvel**. Disponível em <<http://itdpbrasil.org.br/o-que-fazemos/desestimulo-ao-automovel/>> Acesso em: mai. 2016

LITTLE, Charles E. **Greenways for America: Creating the North America landscape**. Baltimore: Johns Hopkins. University Press, 1990.

MORON D, SKORKA P, LENDA M, ROZEJ-Pabijan E, WANTUCH M, KAJZER-BonkJ, et al. **Railway embankments as new habitat for pollinators in na agricultural landscape**. PLoS One. 2014; n. 9: e101297.

NAIMAN, Robert J.; DÉCAMPS, Henri; POLLOCK, Michael. *The Role of Riparian Corridors in Maintaining Regional Biodiversity. Ecological Applications*. Vol. 3, p. 209-212, 1993. Disponível em: <http://www.jstor.org/stable/1941822?seq=1#page_scan_tab_contents>. Acesso em: 05 maio 2016.

RODRIGES, Paulo Roberto Ambrosio. **Introdução aos Sistemas de Transporte no Brasil**. Brasil: ADUANEIRAS, 2007. 248p.

ROWE, Peter. Os resultados e a história do projeto de restauração do Cheonggyecheon, em Seul, que derrubou uma via expressa elevada e propôs um espaço de lazer em torno ao córrego. *Revista AU: PINI*. São Paulo, edição 234, out. 2013. Disponível em: <<http://au.pini.com.br/arquitetura-urbanismo/234/restauracao-do-cheonggyecheon-seul-coreia-do-sul-296126-1.aspx>> Acesso em: 15 maio 2016.

SEARNS, Robert M. **The evolution of greenways as an adaptative urban landscape form**. Elsevier: Landscape and urban planning, v.33, p65-80. 1995. Disponível em: <<http://carmelacanzonieri.com/3740/readings/Greenways/evolution%20of%20greenways.pdf>>. Acesso em: 07 maio 2016.

TUMLIN, Jeffrey. **Sustainable Transportation Planning**. WILEY, 2011. 320p