

DEPOIMENTO | *TESTIMONY*

**SÃO PAULO NAS MUDANÇAS CLIMÁTICAS: ESTUDOS E
PROPOSIÇÕES PARA A RESILIÊNCIA URBANA**

*SÃO PAULO ON CLIMATE CHANGE: STUDIES AND PROPOSALS
FOR URBAN RESILIENCE*

MARIA DE ASSUNÇÃO RIBEIRO FRANCO

Professora Titular do Depto. De Projeto/FAUUSP
Titular Professor at Project Department - FAUUSP
mariafranco@usp.br

PAULO RENATO MESQUITA PELLEGRINO

Professor Associado do Depto de Projeto/FAUUSP
Professor at Project Department - FAUUSP
e-mail: prmpelle@gmail.com

TAÍCIA HELENA NEGRIN MARQUES

Doutoranda/FAUUSP
Doctoral Candidate - FAUUSP
marques.taicia@gmail.com

O Workshop Labverde: “São Paulo nas Mudanças Climáticas: Estudos e Proposições para a Resiliência Urbana” foi proposto como parte das atividades relacionadas ao desenvolvimento do projeto aprovado pela Fapesp, “Infraestrutura Verde para a Resiliência Urbana às Mudanças Climáticas da Cidade de São Paulo”¹. O workshop ocorreu no dia 06 de fevereiro de 2017 nas dependências da FAU-USP e contou com a participação de pesquisadores associados ao projeto e alunos de pós graduação, provindos de distintos institutos, e que desenvolvem suas pesquisas em temas afins.

Palavras-chave: Mudanças climáticas; Resiliência Urbana; Infraestrutura Verde

The Labverde Workshop “São Paulo on Climate Change: Studies and Proposals for Urban Resilience” was proposed as part of the activities related to the development of the project approved by FAPESP, “Green Infrastructure for Urban Resilience to Climate Change in the City of São Paulo”. The workshop was held on February 6th, 2017 at FAU-USP premises and was attended by researchers associated with the project and graduate students from various institutes that develop their research on related topics.

Keywords: Climate Changes; Urban Resilience; Green Infrastructure

¹ O Projeto de Pesquisa intitulado “Infraestrutura Verde para a Resiliência Urbana às Mudanças Climáticas da Cidade de São Paulo” foi aprovado pela FAPESP em 2015 e segue em andamento no LABVERDE da FAU-USP. Tem como pesquisadora responsável a Profa. Dra. Maria de Assunção Ribeiro Franco e conta com a participação de pesquisadores do LABAUT da FAU-USP e do Laboratório de Métodos Quantitativos, do Departamento de Ciências Florestais da ESALQ-USP, coordenado pelo Prof. Dr. Demóstenes Ferreira da Silva Filho.

The Research Project entitled “Green Infrastructure for Urban Resilience to Climate Change in the City of São Paulo” was approved by FAPESP in 2015 and is still underway at LABVERDE – FAU-USP. It has as responsible researcher Prof. Dr. Maria de Assunção Ribeiro Franco and the participation of researchers from the LABAUT – FAU-USP as well as the Laboratory of Quantitative Methods, from the Forestry Department of ESALQ-USP, coordinated by Prof. Dr. Demosthenes Ferreira da Silva Filho.

Focado em verificar em que medida os parques urbanos e suas bordas, interligados a outras áreas verdes e/ ou abertas, podem se tornar fatores de resiliência quanto à adaptação da cidade de São Paulo às mudanças climáticas, o projeto se apoia no conceito de Infraestrutura Verde e de Ecossistema Urbano como estratégias de Planejamento Ambiental. O recorte de estudo proposto delimita um transecto de 22km x 7km que parte da Serra da Cantareira, passando pelo vale do rio Tietê, cumeeira da av. Paulista e chegando até o vale do rio Pinheiros. Nesse percurso, enfatiza o estudo em 04 parques urbanos: Cantareira, Água Branca, Trianon e Ibirapuera (Figura 01), tratados como 'núcleos' e 'sítios' e deixando-se o conceito de 'ligações', terceiro elemento da Infraestrutura verde (BENEDICT e MCMAHON, 2006), para as proposições de cenários ambientais.

O objetivo é desenvolver métricas de avaliação da influência da vegetação e da água na mitigação climática e indicar diretrizes para um projeto estratégico da paisagem como uma Infraestrutura Verde, que potencialize os serviços ecossistêmicos quanto à regulação térmica e hídrica buscando contribuir para a 'cidade resiliente'. Como resultado, pretende-se desenvolver métodos e procedimentos de planejamento ambiental e projeto sustentável.

Focused on verifying to which extent the urban parks and their edges, interconnected with other green and/ or open areas, can become resilience factors for the adaptation of the City of São Paulo to climate changes, the project is based on the concept of Green Infrastructure and Urban Ecosystem as Environmental Planning Strategies. The proposed study delimits a transect of 22km x 7km that starts at Serra da Cantareira, passing through the valley of Tietê River, the ridge of Paulista Ave. and arriving at the valley of Pinheiros River. In this route, the study emphasizes four urban parks: Cantareira, Água Branca, Trianon and Ibirapuera (Figure 01), treated as "cores" and "sites", leaving the concept of "connections", third element of the green infrastructure (BENEDICT and MCMAHON, 2006), for the propositions of environmental scenarios.

The objective is to develop metrics to evaluate the influence of vegetation and water on climate mitigation and to indicate guidelines for a strategic landscape project as a Green Infrastructure, which can enhance ecosystem services in terms of thermal and water regulation, aiming to contribute to the "resilient city". As a result, it is intended to develop methods and procedures for environmental planning and sustainable design.

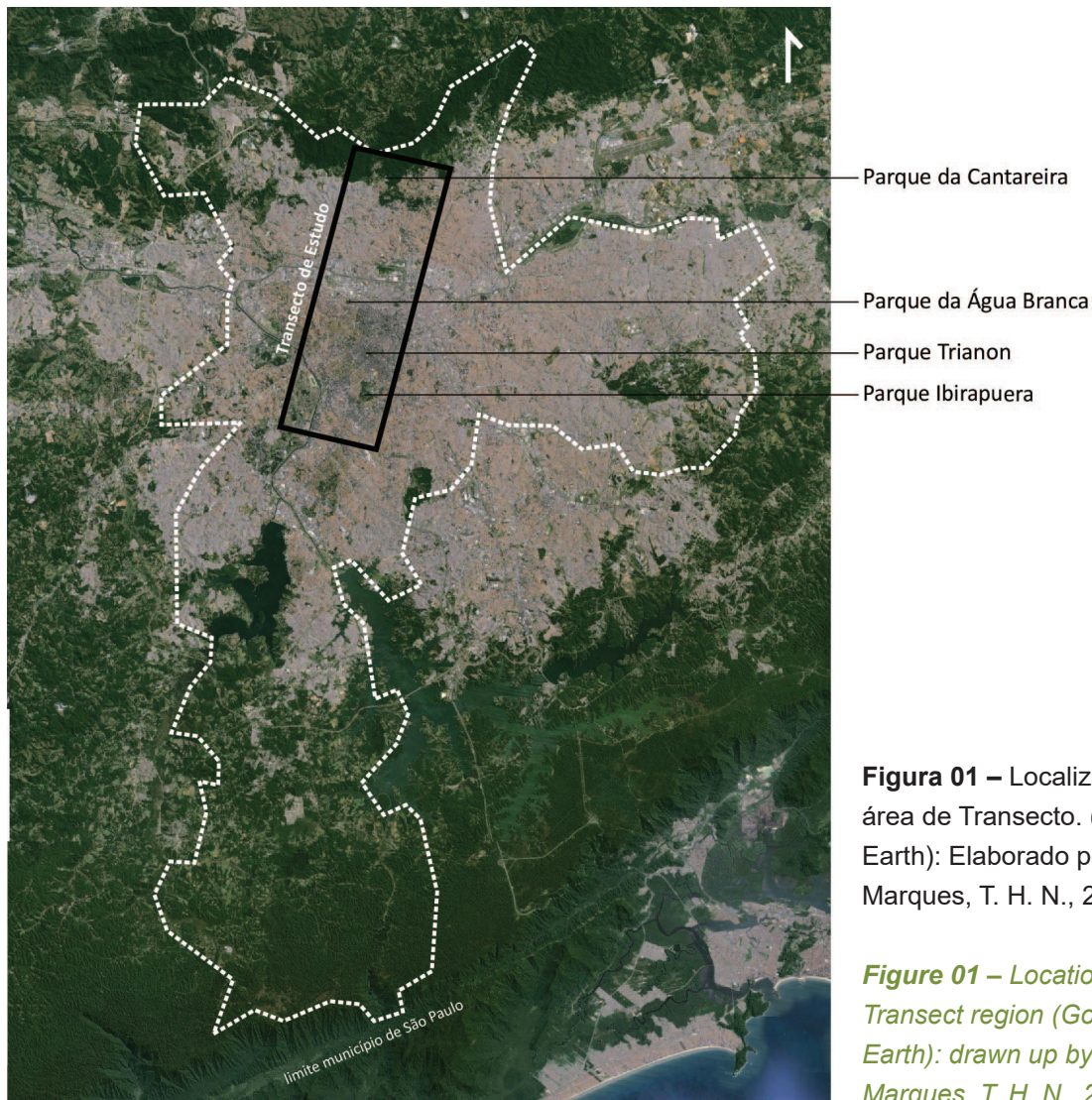


Figura 01 – Localização da área de Transecto. (google Earth): Elaborado por Marques, T. H. N., 2017.

Figure 01 – Location of the Transect region (Google Earth): drawn up by Marques, T. H. N., 2017.

Este Workshop foi a efetivação de uma das etapas do Projeto de Pesquisa em Desenvolvimento para a FAPESP, caracterizando-se como um momento de balanço dos trabalhos realizados até o momento pelos diversos pesquisadores envolvidos, e das potencialidades de parcerias que podem ser estabelecidas com novos pesquisadores em temas complementares.

The Workshop was the accomplishment of one of the stage of the Research Project under Development for FAPESP, characterizing itself as a moment of evaluation of the work accomplished up to now by the several researchers involved, and of the potential of partnerships that can be established with new researchers on complementary themes.

A proposta do workshop Labverde surge portanto como uma etapa de discussão e proposição de estratégias e abordagens para atingir os objetivos do projeto. O evento se desdobrou a partir da apresentação, pela pesquisadora responsável, dos objetivos do Workshop, seguido pelas apresentações do estado atual dos trabalhos específicos desenvolvidos pelos pesquisadores da equipe do Projeto, além de uma série de apresentações por convidados externos de trabalhos e pesquisas acadêmicas focadas nos temas: Infraestrutura Verde-Azul, Microclima, Densidade Urbana e Fisiologia da Paisagem.

Os professores convidados Humberto Ribeiro da Rocha (IAG) e Rodolfo Scarati Martins (POLI), realizaram intervenções e comentários em suas respectivas especialidades, avaliando o estágio atual dos trabalhos e dos possíveis desdobramentos de seus procedimentos e métodos, indicando valiosas perspectivas de otimização dos resultados esperados.

Com este levantamento feito do estado da arte no Projeto, foi dado o andamento na fase em si de produção do workshop, com a utilização de metodologia de análise rápida e proposição de ideias dividida em 03 passos:

The proposal of the Labverde workshop appears, therefore, as a stage of discussion and proposal of strategies and approaches to achieve the targets of the project. The event started with the presentation of the objectives by the responsible researcher of the Workshop, followed by presentations of the current state of the specific works developed by the researchers of the Project team, besides a series of presentations of academic papers and researches developed by invited authors with focus on the themes Green-Blue Infrastructure, Microclimate, Urban Density and Landscape Physiology.

The invited professors Humberto Ribeiro da Rocha (IAG-USP Institute of Astronomy, Geophysics and Atmospheric Sciences) and Rodolfo Scarati Martins (Escola Politécnica-USP), made interventions and comments on their respective specialties, evaluating the current stage of the work and the possible consequences of its procedures and methods, indicating valuable perspectives of optimization of expected results.

With the survey of the state of the art of the Project, it was made the sequence of the production stage of the workshop, using the methodology of rapid analysis and a proposal of ideas, divided into three steps:

1. PARA QUE

Caracterização dos Temas Estratégicos estruturantes da pesquisa:

- Infraestrutura Verde Azul
- Microclima Urbano
- Fisiologia da Paisagem Urbana

2. O QUE

Identificação dos elementos de aplicação e sua análise quanto a suas:

- Fortalezas
- Fraquezas
- Oportunidades
- Ameaças

3. ONDE

Definição de locais passíveis de receber intervenções na paisagem ao longo do transecto estabelecido.

Os participantes foram divididos em equipes, em cada um dos três Temas Estratégicos propostos, de acordo com seus respectivos *expertises*. Os grupos, assim formados, liderados por um pesquisador associado do Projeto, receberam um conjunto de mapas base e material para desenho, realizando um rol de anotações de idéias sobre “O que” poderia ser feito na área de estudo em relação ao atendimento dos objetivos gerais do projeto de aumento da resiliência urbana da cidade, a partir dos respectivos temas estratégicos de enfrentamento da problemática.

1. FOR WHAT

Characterization of the Strategic Themes structuring the research:

- *The Green-Blue Infrastructure*
- *The Urban Microclimate*
- *The Physiology of Urban Landscape*

2. WHAT

Identification of application elements and corresponding analysis concerning their:

- *Strengths*
- *Weaknesses*
- *Opportunities*
- *Threats*

3. WHERE

Definition of sites with possibilities to receive landscape interventions along the established transect.

Participants were divided into teams, for each of the three proposed Strategic Themes, according to respective expertise. The groups, led by an associate researcher of the Project, received a set of basic maps and drawing material, making a list of notes of ideas about “What” could be done in the study area relating the achievement of the general objectives of the project to increase the urban resilience of the city, based on the respective strategic themes of coping with the problems.

Esse passo apoiou-se na utilização da ferramenta de análise SWOT² (FOFA em português) através da identificação e avaliação das Forças, Fraquezas, Oportunidades e Ameaças que áreas específicas apresentariam para exploração de suas características através de projetos específicos ao longo do transecto em estudo. Com o registro das idéias, um primeiro resultado das análises, em mãos, os participantes puderam elaborar um rol de proposições de cunho geral, identificadas por diferentes cores que indicavam suas respectivas análises a partir do Método SWOT. O passo seguinte foi buscar “Onde” essas proposições poderiam ser mais eficazes e, assim, torná-las mais específicas.

This step was based on the use of the SWOT² analysis method through the identification and evaluation of the Strengths, Weaknesses, Opportunities and Threats that specific areas would present for exploration of their characteristics, through specific projects along the focused transect. Having the recording of ideas, the first result of the analysis, the participants could elaborate a list of propositions of a general character, identified by distinct colors indicating the respective analysis of the SWOT Method. The next step was to search “Where” these propositions could be more effective and, thus, make them more specific.

² A sigla SWOT (*Strengths, Weaknesses, Opportunities and Threats*) surge nos anos 1960's como uma estratégia de análise para ajudar as empresas a elaborarem um melhor planejamento estratégico, frente à crescente competição mercadológica. O termo foi desenvolvido por diversos centros de pesquisa, sendo os dois mais conhecidos o *Stanford Research Institute* e *Harvard Business Policy*.

SWOT (Strengths, Weaknesses, Opportunities and Threats) came up in the 1960s as a strategy of analysis to help companies to better devise strategic planning, to face the increasing market competitiveness. The term was developed by several research centers, being the two best known Stanford Research Institute and Harvard Business Policy

PASSO 1: TEMAS ESTRATÉGICOS**Infraestrutura Verde-Azul:**

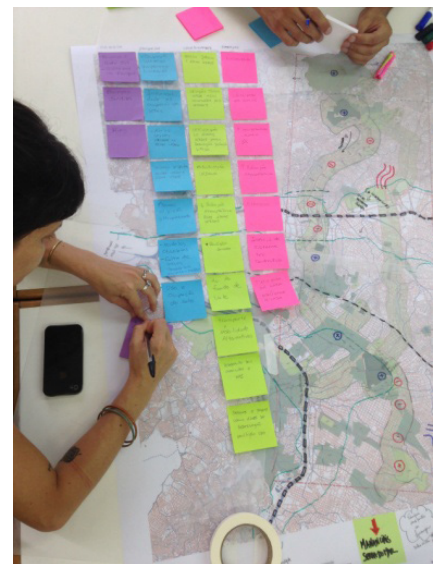
coordenação da equipe – Prof. Dr. Paulo R. M. Pellegrino

Participantes: Camila Gomes Sant'Anna, Maitê Bueno Pinheiro, Ramón Stock Bonzi, Ricardo Saleimen Nader, Taícia Helena Negrin Marques, Tiago Brito da Silva. Convidado: Prof. Dr. José Rodolfo Scarati Martins

STEP 1: STRATEGIC THEMES**Infrastructure Green-Blue:**

team coordination – Prof. Dr. Paulo R. M. Pellegrino

Participants: Camila Gomes Sant'Anna, Maitê Bueno Pinheiro, Ramón Stock Bonzi, Ricardo Saleimen Nader, Taícia Helena Negrin Marques, Tiago Brito da Silva. Guest: Prof. Dr. José Rodolfo Scarati Martins



Figuras 02 e 03 – Equipe Infraestrutura Verde-Azul. Fonte: Marques, T. H. N., 2017.

O Tema Estratégico Infraestrutura Verde-Azul une profissionais de Arquitetura e Urbanismo, Arquitetura da Paisagem e Engenharia Hidráulica. Foca nos benefícios que a implementação de elementos verdes na paisagem pode trazer para a regulação hídrica. As estratégias foram direcionadas às questões de manejo local das águas pluviais quanto à remoção de cargas poluentes difusas, presente nas primeiras chuvas, por processos de biorretenção e na contribuição desses sistemas para as infraestruturas rígidas existentes de drenagem, quanto ao manejo da quantidade de água a ser retida, detida ou infiltrada.

Figures 02 and 03 – Team Green-Blue Infrastructure. Source: Marques, T. H. N., 2017.

The Strategic Theme Green-Blue Infrastructure join forces of professionals of Architecture and Urbanism, Landscape Architecture and Hydraulic Engineering. It focuses on the benefits that the implementation of green elements in the landscape can bring to the water regulation. The strategies were directed to the questions of local management of rainwater concerned to the removal of diffuse pollutant loads, present in the first rains, using processes of bioretention and the contribution of these systems to the existing rigid infrastructures of drainage, as to the management of the amount of water to be retained, detained or infiltrated.

Microclima Urbano: coordenação da equipe – Profa. Dra. Alessandra R. Prata Shimomura

Participantes: Anderson Targino da Silva Ferreira, Prof. Dr. Demóstenes Ferreira da Silva Filho, Gustavo Torquatro Oliva, Helena Cristina Padovani Zanlorenzi, Luciana Schwandner Ferreira, Profa. Dra. Paula Shinzato, Rafael Gonçalves Santos. Convidado: Prof. Dr. Humberto Ribeiro da Rocha.

Urban microclimate: team coordination - Prof. Dr. Alessandra R. Prata Shimomura

Participants: Anderson Targino da Silva Ferreira, Prof. Dr. Demosthenes Ferreira da Silva Filho, Gustavo Torquatro Oliva, Helena Cristina Padovani Zanlorenzi, Luciana Schwandner Ferreira, Profa. Dr. Paula Shinzato, Rafael Gonçalves Santos. Guest: Prof. Dr. Humberto Ribeiro da Rocha.



Figuras 04 e 05 – Equipe Microclima. Fonte: Marques, T. H. N., 2017.

Os estudos microclimáticos unem *expertises* provindos das disciplinas de Arquitetura e Urbanismo, Engenharia Florestal e Hidroclimatologia. Focam na utilização de estratégias de Infraestrutura Verde para a regulação térmica urbana. Abrangem a pesquisa para identificação de áreas problemáticas ao longo do transecto de estudo a partir de distintas ferramentas e metodologias e propõe a quantificação arbórea necessária para influenciar positivamente os microclimas estudados.

Figures 04 and 05 – Microclimate Team. Source: Marques, T. H. N., 2017.

The microclimatic studies unite experts from the disciplines of Architecture and Urbanism, Forest Engineering and Hydroclimatology. It is focused the use of Green Infrastructure strategies for the urban thermal regulation. It includes the research to identify problematic areas along the transect analyzed, taking different tools and methodologies, proposing the tree quantification necessary to positively influence the microclimates studied.

Fisiologia da Paisagem Urbana:

coordenação da equipe – Prof. Dr. José Guilherme Schutzer

Participantes: Eduardo Spinazzola, Gabriel Santos da Mota, Marcela Minatel Locatelli, Prof. Dr. José Otávio Lotufo, Patricia Mara Sanches.

Physiology of the Urban Landscape:

team coordination – Prof. Dr. José Guilherme Schutzer

Participants: Eduardo Spinazzola, Gabriel Santos da Mota, Marcela Minatel Locatelli, Prof. Dr. José Otávio Lotufo, Patricia Mara Sanches.



Figuras 06 e 07 – Equipe Fisiologia Urbana. Fonte: Marques, T. H. N., 2017.

A equipe temática de Fisiologia da Paisagem Urbana teve aporte das disciplinas de Geografia e Desenho Ambiental Urbano para a análise da morfologia e compartimentação do relevo e paisagem. Foca no estudo das áreas passíveis de ocupação antrópica ou não e agrega a esta perspectiva o estudo urbano de questões de uso e ocupação do solo, tais como densidade habitacional relacionada com taxa de ocupação, volumetria e proporção de áreas verdes. Busca assim direcionar o desenho urbano associado ao de Infraestruturas Verdes, busncado portanto o melhor equilíbrio para uma cidade sustentável.

Figures 06 and 07 – *Urban Physiology Team. Source: Marques, T. H. N., 2017.*

The team of Urban Landscape Physiology had the contribution of the subjects Geography and Urban Environmental Design for the analysis of the morphology and compartmentalization of the relief and landscape. It focuses on the study of areas susceptible, or not, to anthropic occupation and adds to this perspective the urban study of land use and occupation issues, such as housing density related to occupation rate, volumetry and proportion of green areas. It seeks to direct the urban design associated with the Green Infrastructures, thus seeking the best balance for a sustainable city.

PASSO 2: O QUE

Apesar dos enfoques específicos de cada equipe, foi possível observar sobreposição de itens a partir da análise SWOT (Figura 08). Por exemplo, as 'Forças' encontradas reforçaram a presença de grandes massas de áreas verdes ao norte e bairros jardins ao sul do Transecto (tabela 01). As 'Fraquezas' apontaram para problemas chave encontrados na área, tais como, a falta de áreas verdes intrínseca ao tecido urbano e ao longo dos cursos d'água, a impermeabilização do solo e ocupação de várzeas (tabela 02).

Quanto às 'Oportunidades', as equipes Infraestrutura Verde- Azul e Fisiologia Urbana se destacaram ao apontar a utilização da Infraestrutura Verde relacionada ao manejo das águas e reversão do quadro atual de tamponamento de rios e córregos (tabela 03). Finalmente, as 'Ameaças' também receberam mais atenção das duas equipes apontadas anteriormente, no que tange as propostas dos novos planos urbanísticos da cidade quanto à ocupação adensada das várzeas e ampliação das áreas impermeabilizadas (tabela 04).

STEP 2: WHAT

Despite the specific approaches of each team, it was possible to observe overlapping of items from the SWOT analysis (Figure 08). For instance, the "Strengths" found reinforced the presence of large masses of green areas in the north and neighborhoods, as well as in the south of Transect (table 01). The "Weaknesses" pointed to key problems found in the region, such as the lack of green areas inherent to the urban fabric and along watercourses, soil impermeabilization and floodplains occupation (table 02).

As for the "Opportunities", the Green-Blue Infrastructure and Urban Physiology teams stood out in pointing out the use of the Green Infrastructure related to water management and reversion of the current buffering of rivers and streams (table 03). Finally, the "Threats" received more attention from the mentioned two teams, regarding the proposals of the new urban plans of the city concerning the extensive occupation of the floodplains and enlargement of the impermeabilized areas (table 04).

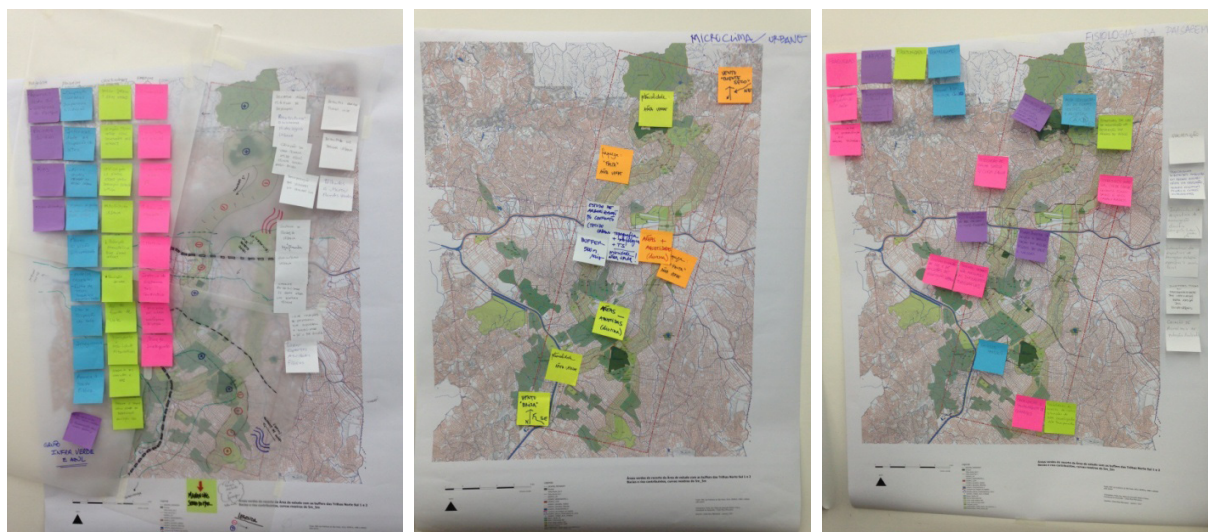


Figura 08 – Mapas de análise e Proposições das três equipas. Fonte: Marques, T. H. N., 2017
Figure 08 – Analysis maps and Propositions of the three teams. Source: Marques, T. H. N., 2017

Tabela 01. Forças identificadas pelas equipas temáticas

Table 01. Forces identified by thematic teams

	Infraestrutura Verde-Azul <i>Green-Blue Infrastructure</i>	Microclima Urbano <i>Urban Microclimate</i>	Fisiologia da Paisagem Urbana <i>Urban Landscape Physiology</i>
Forças <i>Strengths</i>	Reserva Norte- Cantareira <i>North Reserve - Cantareira</i>	Áreas verdes ao norte <i>Northern green areas</i>	Bom regime hídrico – Tropical úmido <i>Good hydric regime – Wet tropical</i>
	Bairros Jardins <i>Jardins Districts</i>	Áreas mais aquecidas durante o dia são também as mais verdes <i>Areas receiving more heat during the day are the greener</i>	Bairros Jardins <i>Jardins Districts</i>
	Parques Urbanos <i>Urban Parks</i>	Áreas verdes ao sul do Transecto <i>Green areas at the south of the Transect</i>	Alta concentração de áreas verdes públicas e privadas <i>Intense concentration of public and private green lands</i>
	Rios <i>Rivers</i>	Vento fresco e úmido direção sudeste - noroeste <i>Humid and cool winds coming from south-east-northwest</i>	

Tabela 02. Fraquezas identificadas pelas equipes temáticas**Chart 02.** Weaknesses identified by thematic teams

	Infraestrutura Verde-Azul <i>Green-Blue Infrastructure</i>	Microclima Urbano <i>Urban Microclimate</i>	Fisiologia Urbana <i>Urban Physiology</i>
Fraquezas <i>Weaknesses</i>	Ocupação das várzeas <i>Wetlands occupation</i>	Vento quente e seco vindo da direção nordeste-sudoeste aquece área ao norte do espigão da Paulista <i>Northeast-southwest hot and dry wind heats the northern area of the Ave. Paulista spike</i>	Dificuldade de Intervenção em áreas privadas <i>Intervention difficulties in private lands</i>
	Impermeabilização do solo <i>Soil impermeabilization</i>	Falta de áreas verdes intrínsecas no tecido urbano ao norte <i>Lack of green areas inherent to the urban fabric</i>	Impermeabilização do solo <i>Soil impermeabilization</i>
	Informalidade na ocupação dos lotes <i>Land occupation informality</i>	Áreas ao longo do rio Tietê mais aquecidas durante o dia <i>Areas of more heating during the day alongside Tiete River</i>	Processo de perifização <i>Profile definition process</i>
	Áreas verdes escassas no tecido urbano <i>Lack of green areas in the urban fabric</i>	Falta de áreas verdes ao longo da várzea do rio Tietê <i>Lack of green areas alongside Tietê River wetlands</i>	Pressão Imobiliária sobre áreas naturais <i>Real state pressure on natural areas</i>
	Competição áreas verdes x mobilidade <i>Competition green areas x mobility</i>		Canalização e tamponamento dos córregos <i>Channeling and buffering of streams</i>
	Planos Urbanísticos com visão ultrapassada <i>Outdated view urbanistic plans</i>		Homogeneização de uso de soluções de vegetação urbana <i>Homogenization of the use of urban vegetation solutions</i>
	Modelos obsoletos de Infraestrutura <i>Obsolete infrastructure models</i>		Traçado urbano não adequado às diferentes topografias <i>Urban layout not suitable for different topographies</i>
	Uso e Ocupação do Solo previstos na legislação atual <i>Land use and occupation according to the current laws</i>		Associação da malha viária ao curso d'água <i>Combination of the road network and the waterway</i>
	Insegurança quanto aos alagamentos <i>Unsafety as to floodings</i>		Corredor norte sul (rede hídrica) bastante consolidados e rios canalizados <i>Corridor north-south (hydric network) very consolidated and channeled rivers</i>

Tabela 03. Oportunidades identificadas pelas equipes temáticas**Chart 03.** *Opportunities identified by thematic teams*

	Infraestrutura Verde-Azul <i>Green-Blue Infrastructure</i>	Microclima Urbano <i>Urban Microclimate</i>	Fisiologia Urbana <i>Urban Physiology</i>
Oportunidades <i>Opportunities</i>	Bairros Jardins <i>Jardins Districts</i>	Arborização Urbana para melhora microclimática <i>Urban arborization as microclimate improvement</i>	Potencial uso da vegetação na reversão de áreas de risco <i>Potential use of vegetation in reversing risk areas</i>
	Criação de Trama Verde Azul conectada por vetores <i>Creation of Green-Blue Grid connected by vectors</i>		Possibilidade de reversão de algumas situações de rios tamponados e/ou canalizados <i>Possibility of reversion of some situations of buffered and / or channeled rivers</i>
	Utilização de áreas verdes para manejo das águas de chuva e remoção de poluição difusa <i>Use of green areas for rainwater management and removal of diffuse pollution</i>		
	Aumento da Arborização urbana <i>Increase of urban arborization</i>		
	Redução da poluição atmosférica pelas áreas verdes <i>Reduction of air pollution by using green areas</i>		
	Potencial redução Sonora <i>Possible sound reduction</i>		
	Readequar avenidas em fundo de vale <i>Adjustment of avenues in valley tracks</i>		
	Potencializar meios de transporte alternativos <i>Enhance alternative means of transport</i>		
	Redesenho dos Caminhos e Vias <i>Redrawn of Routes and Paths</i>		
	Parques e Praças como áreas de preservação múltiplo uso <i>Parks and Squares as multiple use preservation areas</i>		

Tabela 04. Ameaças identificadas pelas equipes temáticas**Chart 04.** *Threats identified by thematic teams*

	Infraestrutura Verde-Azul <i>Green-Blue Infrastructure</i>	Microclima Urbano <i>Urban Microclimate</i>	Fisiologia Urbana <i>Urban Physiology</i>
Ameaças <i>Threats</i>	Alagamento <i>Flooding</i>		Resistência Cultural e comportamental (rio = esgoto; Folha= sujeira) <i>Cultural and behavioral resistance (river = sewage; leaf = dirt)</i>
	Baixa qualidade das águas <i>Low quality water</i>		Mudança do uso do solo e verticalização das várzeas do Tietê e Pinheiros <i>Land use change and verticalization of Rivers Tietê and Pinheiros floodplains</i>
	Aumento da Temperatura Urbana <i>Increasing of urban temperature</i>		PDE SP propõe densificação de alguns fundos de vale e várzeas <i>Propose of densification of some valley bottoms and floodplain</i>
	Aumento da Poluição atmosférica <i>Increasing of atmospheric pollution</i>		
	Altura do lençol freático <i>Height of the water table</i>		
	Inércia do sistema técnico construtivo <i>Inertia of the technical construction system</i>		
	Aumento da densidade viária <i>Increasing of the road system density</i>		
	Aumento da mobilidade por veículo privado <i>Increasing of the mobility by private vehicles</i>		
	Manejo inadequado das águas de chuva <i>Inadequate management of rainwater</i>		
	Ameaças para a saúde pública <i>Threats to public health</i>		

A sobreposição das análises confirma o pressuposto do projeto, quanto à necessidade de trabalhar-se de forma multidisciplinar, explorando-se estratégias de Infraestrutura Verde capazes de promover diversos serviços ecológicos de forma sinérgica. Essa relação foi demonstrada também durante a proposição de ideias. As equipes focaram na necessidade de implementar uma trama verde azul capaz de fornecer serviços ecossistêmicos de regulação hídrica e térmica, além de melhorar a qualidade urbana. Tal estratégia deveria apoiar-se em regulamentações que garantissem tanto a reserva de áreas com potencial para desempenhar esses serviços quanto em incentivos fiscais para a instalação de estratégias também em áreas privadas (Figura 09 e Tabela 05).

The overlap of the analyzes confirms the premises of the project, as to the need to work in a multidisciplinary way, exploring Green Infrastructure strategies capable of promoting various ecological services in a synergistic way. This relationship was also demonstrated during the proposition of ideas. The teams focused on the need to implement a blue-green grid capable of providing ecosystem services for water and thermal regulation, as well as improving urban quality. Such a strategy should be based on regulations that guarantee both the reserve of areas with potential to perform these services and fiscal incentives for the installation of strategies also in private owned lands (Figure 09 and Table 05).

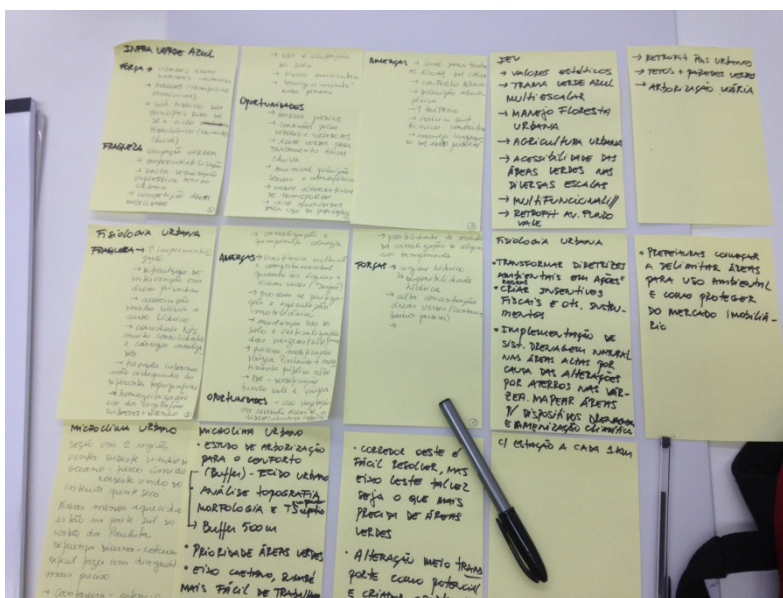


Figura 09 – Comparativo das Proposições das três equipes. Fonte: Marques, T. H. N., 2017.

Figures 09 – Comparative of the propositions of the three teams. Source: Marques, T. H. N., 2017.

Tabela 05. Propostas elaboradas pelas equipes temáticas**Chart 05.** *Proposals prepared by thematic teams*

	Infraestrutura Verde-Azul <i>Green-Blue Infrastructure</i>	Microclima Urbano <i>Urban Microclimate</i>	Fisiologia Urbana <i>Urban Physiology</i>
Propostas <i>Proposals</i>	Recuperar valores estéticos da Paisagem <i>Recover landscape aesthetic values</i>	Elaborar Estudo de Arborização para o conforto (tecido urbano) <i>Elaborate arborization study for comfort (urban fabric)</i>	Transformar diretrizes ambientais em regras auto-replicáveis via legislação <i>Turning environmental guidelines into self-replicable rules via legislation</i>
	Reestruturar o sistema hidrológico urbano <i>Restructure the urban hydrological system</i>	Estabelecer buffers de 500m para estudo de Arborização <i>Establish buffers of 500m for afforestation study</i>	Criar macroáreas de proteção ambiental- reservar áreas ambientais <i>Create macro-areas of environmental protection - reserve environmental areas</i>
	Criar uma Trama Verde-Azul multiescalar (macro-meso-micro) <i>Create a Green- Blue multiscale grid (macro-meso-micro)</i>	Considerar topografia, morfologia e temperatura de superfície para estudo em área de prioridade de áreas verdes (Tietê direção norte) <i>Consider topography, morphology and surface temperature for study in priority area of green zones (Tietê River north direction)</i>	Implementar dispositivos de amenização climática (arborização, tetos verdes, etc) <i>Implement climate mitigation devices (afforestation, green roofs, etc.)</i>
	Recuperar as várzeas dos grandes rios <i>Recover the floodplains of the major rivers</i>		Implementar dispositivos de drenagem ecológica específicos para a escala local <i>Implement specific ecological drainage devices for the local scale</i>
	Retrofitar as avenidas de Fundo de Vale <i>Retrofitting the avenues of valley bottoms</i>		Criar incentivos fiscais ou obrigatoriedade por legislação para adoção de dispositivos <i>Create tax incentives or mandatory legislation for adoption of device</i>
	Retrofitar os Parques Urbanos <i>Retrofitting the urban parks</i>		
	Estimular a instalação de muros e tetos verdes <i>Stimulate the installation of green walls and ceilings</i>		

Propostas <i>Proposals</i>	Cultivar Floresta Urbana-Agrofloresta <i>Planting urban forest- Agroforestry</i>		
	Promover Agricultura Urbana <i>Promote urban agriculture</i>		
	Garantir acessibilidade às áreas verdes nas diversas escalas <i>Ensure accessibility to green areas at various scales</i>		
	Criar condições de paisagem que suportem a mobilidade a pé e de bicicleta <i>Creating landscape conditions to support mobility on foot and by bicycle</i>		
	Criar condições de paisagem que acomodem diversas atividades ligadas ao lazer, esporte e cultura <i>Create landscape conditions that accommodate various activities related to leisure, sports and culture</i>		

PASSO 03: ONDE

De forma geral as equipes decidiram por focar na área ao norte do espigão da avenida Paulista, onde se concentram as ‘Fraquezas’ e ‘Ameaças’, mas também a ‘Força’ representada pelo Parque da Cantareira. Esse conjunto foi convertido em uma área de grande ‘Oportunidade’ para receber ações de Infraestrutura Verde focadas em resolver os problemas encontrados quanto ao microclima, qualidade e quantidade das águas pluviais e tratamento de rios e córregos por infraestruturas rígidas e confinadas pelo próprio sistema de transporte apoiado no automóvel.

STEP 03: WHERE

In general, the teams decided to focus on the area north of the Paulista Avenue, where the “Weaknesses” and “Threats” are concentrated, and also the “Strengths” represented by Cantareira Park. This set was converted into an area of great “Opportunity” to receive actions of Green Infrastructure focused on solving the problems found, as to the microclimate, quality and quantity of rainwater and treatment of rivers and water streams by rigid infrastructures, and confined by the own transport system based on the automobile.



Figuras 10 – Grupo de pesquisadores participantes do Workshop. Fonte: Shimomura, A. R. P. 2017.

Figure 10 – Group of researchers participating in the Workshop. Source: Shimomura, A. R. P. 2017.

CONSIDERAÇÕES GERAIS

Desse modo, o Workshop contribuiu decisivamente para o desenvolvimento dessa etapa da Pesquisa, abrindo um amplo leque de possibilidades de enfrentamento da questão central que essa coloca, ao dar um primeiro vislumbre dos potenciais inter, multi e transdisciplinares da equipe, na definição dos cenários que o projeto tratará agora de aprofundar.

Os desafios se tornaram mais claros, tanto quanto às ferramentas e os modos de empregá-las para enfrentá-los, ajudando a definir os próximos passos para a consecução dos objetivos do Projeto.

GENERAL CONSIDERATIONS

Therefore, the Workshop contributed decisively to the development of this stage of the Research, opening a wide range of possibilities to face the core issue, by giving a first glimpse of the inter, multi and transdisciplinary potentials of the team, in defining the scenarios that the project will now seek to deepen.

The challenges have become clearer, as far as the tools and ways of using them to face the challenges are concerned, helping to define the next steps toward achieving the goals of the Project.

BIBLIOGRAFIA | BIBLIOGRAPHY

BENEDICT, Mark A., **MCMAHON**, Edward T. **Green infrastructure: Linking landscapes and communities**. Washington, DC: ISLAND PRESS, 2006.

CORMIER, Nathaniel S ; **PELLEGRINO**, P. R. M. . **Infra-estrutura verde: uma estratégia paisagística para a água urbana**. Paisagem e Ambiente, p. 127-142, 2008.

DOBBERT, L. Y., **TOSETTI**, L. L., **VIANA**, S. M. **Redutos Rurais: Estratégia de Resiliência e Infraestrutura Verde Urbana. Estudo de Caso em Valinhos, SP – Brasil**. Revista LABVERDE. , v.02, p.30 - 44, 2011.

DOBBERT, L. Y., **VIANA**, S. M., **SILVAFILHO**, D. F., **SILVA**, I. M., **POLIZEL**, J. L. Arborização e conforto térmico urbano In: Congresso Latino Americano de Ecologia Urbana, 2012, General Sarmiento. Congresso Latino Americano de Ecologia Urbana. , 2012.

FARR, Douglas. **Sustainable Urbanism: Urban Design with Nature**. New Jersey, John Wiley & Sons, 2008.

FRANCO, Maria de Assunção Ribeiro. **Planejamento Ambiental para a Cidade Sustentável**. São Paulo, Annablume/EDIFURB, 2ªEd., 2001.

_____.- **Desenho Ambiental - Introdução à Arquitetura da Paisagem com o Paradigma Ecológico**. 2ª. Edição, São Paulo, Annablume: Fapesp, 2008.

_____.- **Infraestrutura Verde em São Paulo: O caso do Corredor Verde Ibirapuera-Villa Lobos**, in Revista Labverde N° 1, p. 135-155; São Paulo, FAU-USP, 2010.

GEHL, Jan. **Cidade para Pessoas**. São Paulo, Perspectiva, 2013.

HOUGH, Michael. **City Form and Natural Process**. New York, Routledge, 1989.

LOMBARDO, M.A. Ilhas de Calor nas Metrôpoles: o exemplo de São Paulo. São Paulo. Editora Hucitec, 1985.

McHARG, Ian L. **Design with Nature**. New York, Natural History Press, 1969.

MENDES, F.H.; POLIZEL, J.L.; HAMAMURA, C.; BATISTA, M. D.; SILVA FILHO, D. F. - Potencialidades no uso de Imagens Termiais, aéreas de alta resolução da superfície urbana como ferramenta para mapear o campo térmico. Universidade Federal de Sergipe, Brasil, Scientia Plena V.11 N°09/ 2015.

NEWMAN, Peter; BEATLEY, Timothy; BOYER, Heather. Resilient Cities: Responding to Peak Oil and Climate Changes. Washington, Island Press, 2009.

OKE, T. R. Boundary Layer Climates. New York, Routledge, 1987.

SÃO PAULO (Município), Secretaria Municipal de Planejamento Urbano /Secretaria Municipal do Verde e Meio Ambiente. **Atlas Ambiental do Município de São Paulo.** São Paulo, 2002.

SÃO PAULO (Município), Secretaria do Verde e de Meio Ambiente/Departamento de Parques e Áreas Verdes. **Guia dos Parques Municipais de São Paulo,** São Paulo, 4ª edição, 2014.

SCHUTZER, José Guilherme. Cidade e Meio Ambiente: a Apropriação do Relevo no Desenho Ambiental Urbano. São Paulo, EDUSP, 2012.

TUMLIN, Jeffrey. Sustainable Transportation Planning: Tools for Creating Vibrant, Healthy, and Resilient Communities. New Jersey, Wiley, 2012.