

Universidade de São Paulo

Saneamento e Meio ambiente para Arquitetura | Prof. Tadeu Fabrício Malheiros

SEMINÁRIO DE ESTUDO DE CASO

# MOBILIDADE PEDESTRES

NO CAMPUS I DA USP SÃO CARLOS

Grupo 4a: Flávia Massaro Fonseca | Isabela Soave Pontello | Juliana Schiavone Barberio

# CONTEXTUALIZAÇÃO

## ESTRUTURA DO TRABALHO:

1. Contextualização e objetivo
2. Metodologia
3. Revisão conceitual
4. Diagnóstico do Campus e da área de entorno
5. Projeto de intervenção
6. Considerações finais
7. Referências

# MOBILIDADES URBANAS SUSTENTÁVEIS

## PLANEJADOR URBANO

### PROJETAR:

- \_VIAS DE CIRCULAÇÃO ADEQUADAS
- \_ARBORIZAÇÃO
- \_TRAVESSIA DE PEDESTRES
- \_TIPOS DE PAVIMENTOS

## OUTROS PROFISSIONAIS

- \_FISCALIZAÇÃO DAS CONDIÇÕES DAS VIAS
- \_IMPLANTAÇÃO DAS MELHORIAS URBANAS



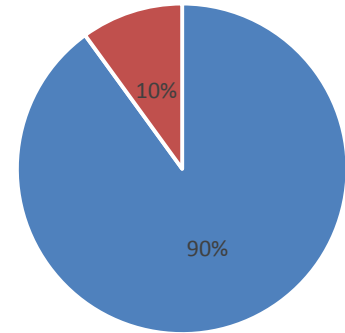
alguns pontos positivos

manutenção, acessibilidade, piso intertravado...

# METODOLOGIA

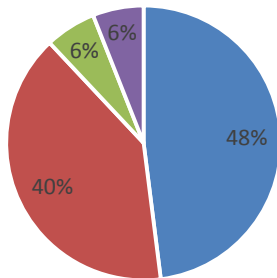
\_ Diagnóstico do Campus (através de levantamento fotográfico).  
\_ Entrevista com a arquiteta Marina Silva Rahal Castelano, da Prefeitura do Campus.  
\_ Entrevista com usuários do Campus

Usuários:



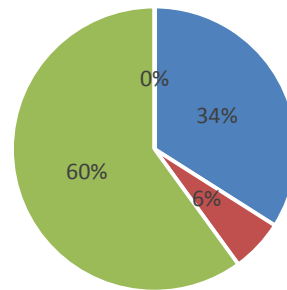
■ Aluno ■ Funcionário

Entrada mais utilizada:



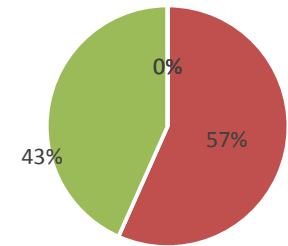
■ Av. Trabalhador São Carlense/Arquitetura  
■ Rua dos Inconfidentes/Matemática  
■ Av. Dr. Carlos Botelho/Produção  
■ Rua Miguel Petroni/Física

Meio de transporte mais utilizado para acessar o Campus:



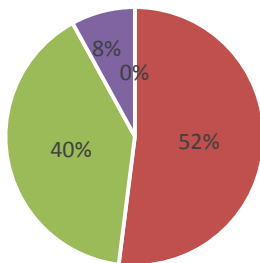
■ Carro ■ Transporte Público ■ A pé ■ Bicicleta

Calçamento:



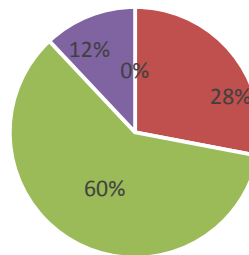
■ Ótimo ■ Bom ■ Regular ■ Ruim

Iluminação:



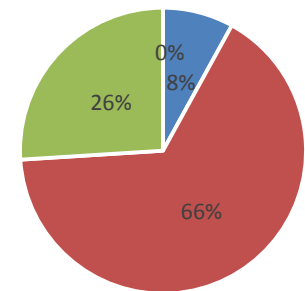
■ Ótimo ■ Bom ■ Regular ■ Ruim

Segurança:



■ Ótimo ■ Bom ■ Regular ■ Ruim

Arborização:



■ Ótimo ■ Bom ■ Regular ■ Ruim

## REVISÃO CONCEITUAL

## CERTIFICAÇÃO

Instrumento de assessoria no planejamento e desenvolvimento de soluções sustentáveis. Essa certificação reconhece essas iniciativas sustentáveis e também estimula a conscientização da população, além de destacar exemplos de soluções sustentáveis que poderão ser reproduzidas.

**Buenos Aires** foi ganhadora do **Sustainable Transport Award** em 2014 através de um plano de mobilidade sustentável que prioriza o transporte ativo e a segurança no trânsito. Além de outras medidas de intervenção na cidade, foi elaborado um manual de desenho urbano, o **Street Design Guide for Buenos Aires**, que apresenta soluções e metodologias para um planejamento urbano que visa beneficiar o pedestre, ao mesmo tempo em que reordena os veículos automotores.

A cidade de **Barcelona** também se destaca por sua mobilidade sustentável. Seu plano de mobilidade urbana mais recente, feito para o período de 2013-2018, coloca o **pedestre como grande protagonista**, e prevê medidas no trânsito, como ampliar a acessibilidade e o conforto das calçadas e espaço para pedestres e estimular esse tipo de mobilidade próximo a áreas escolares.

Outra cidade que se destaca nesse contexto é **Johanesburgo**, que vai sediar o **EcoMobility World Festival**, em sua segunda edição. O festival é totalmente inovador em soluções urbanas, e ocorrerá durante o mês de Outubro de 2015, em um **bairro** inteiro, em que **os carros serão substituídos por pessoas e transporte sustentável**.

# ACESSOS AO CAMPUS

## PROPOSTA DE INTERVENÇÃO 1



Figura 1: Mapa da região da USP indicando quais entradas atende quais regiões. Fonte: Grupo 4a



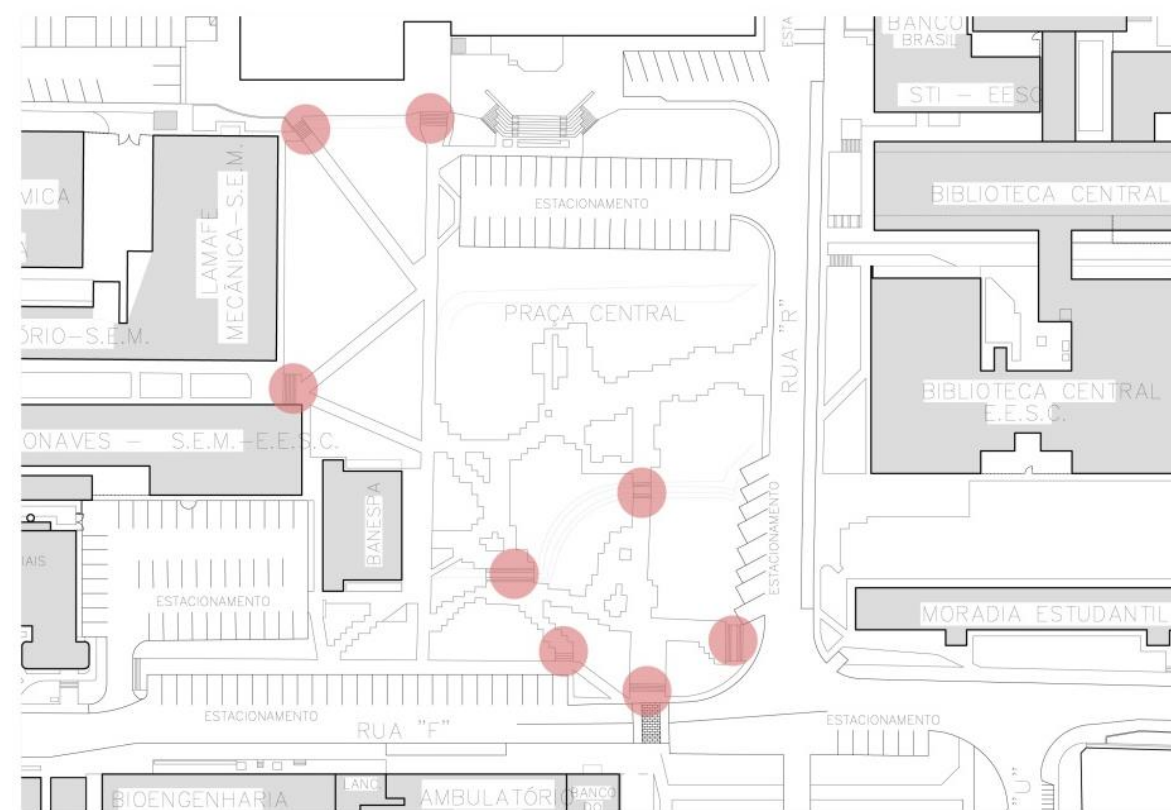
- Acesso existente e ativo
- Acesso existente e inativo
- Acesso proposto



Figura 2: Mapa do campus com indicação dos acessos. Fonte: Grupo 4a



Figura 3: Praça do CAASO. Fonte: Grupo 4a



Escadas existentes

Figura 4: Mapa da praça indicando as escadas existentes. Fonte: Grupo 4a

# PRAÇA | CAASO

## PROPOSTA DE INTERVENÇÃO 2

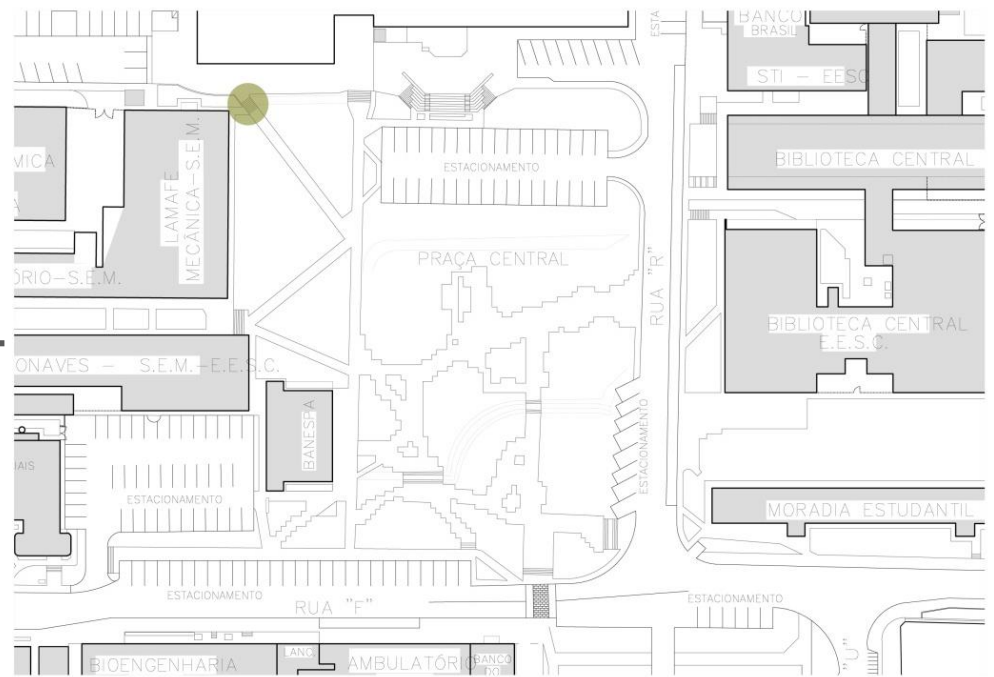
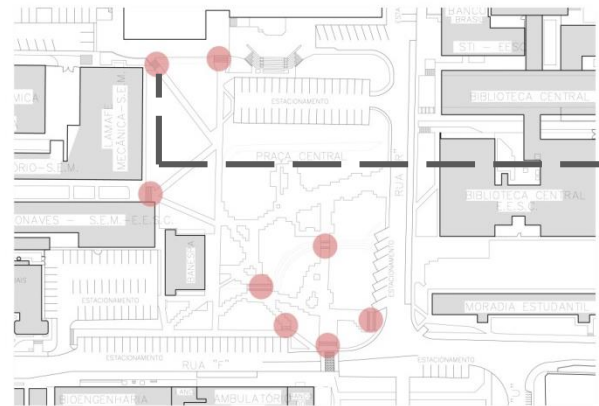


Figura 5: Mapa da praça indicando a escada a ser substituída pela rampa. Fonte: Grupo 4a

## Proposta de rampa (inclinação 8%)

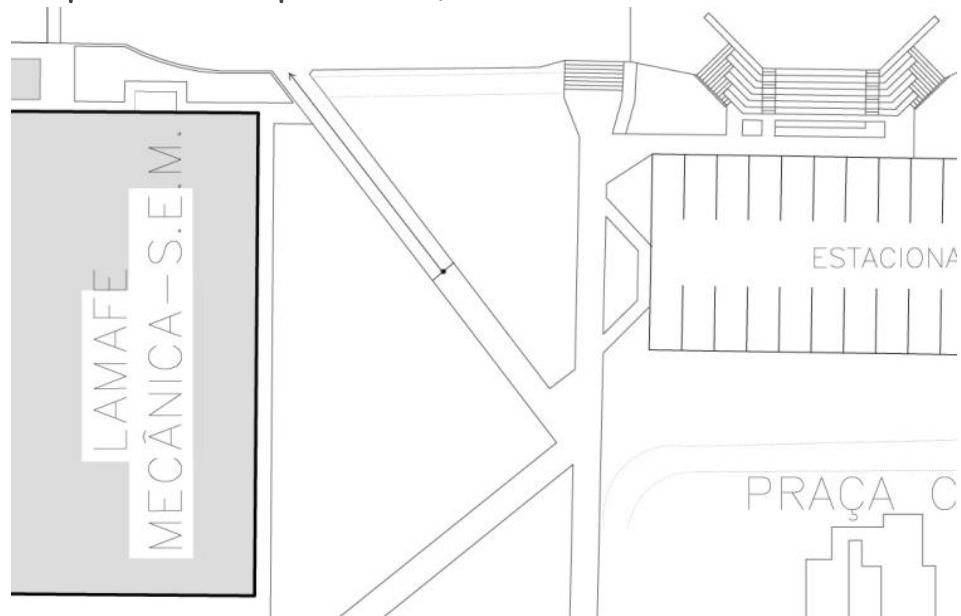


Figura 6: Planta da rampa de acesso. Fonte: Grupo 4a



Figura 7: Acesso atual. Fonte: Grupo 4a

# PONTO CRÍTICO: CALÇADA

## PROPOSTA DE INTERVENÇÃO 3

Notou-se a grande quantidade de estacionamento nesse percurso, que diminui a área da calçada dificultando o percurso do pedestre.

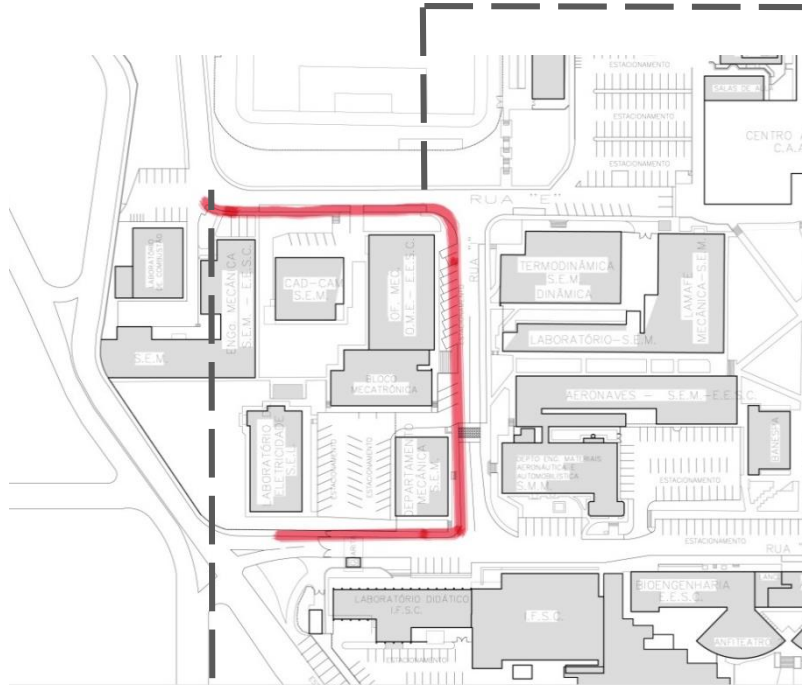


Figura 8: Mapa indicando percurso com problemas. Fonte: Grupo 4a

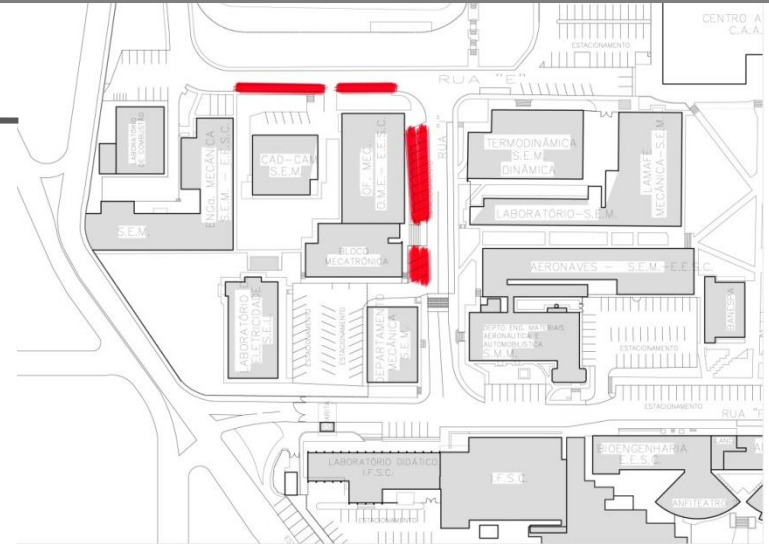


Figura 9: Mapa indicando estacionamentos. Fonte: Grupo 4a

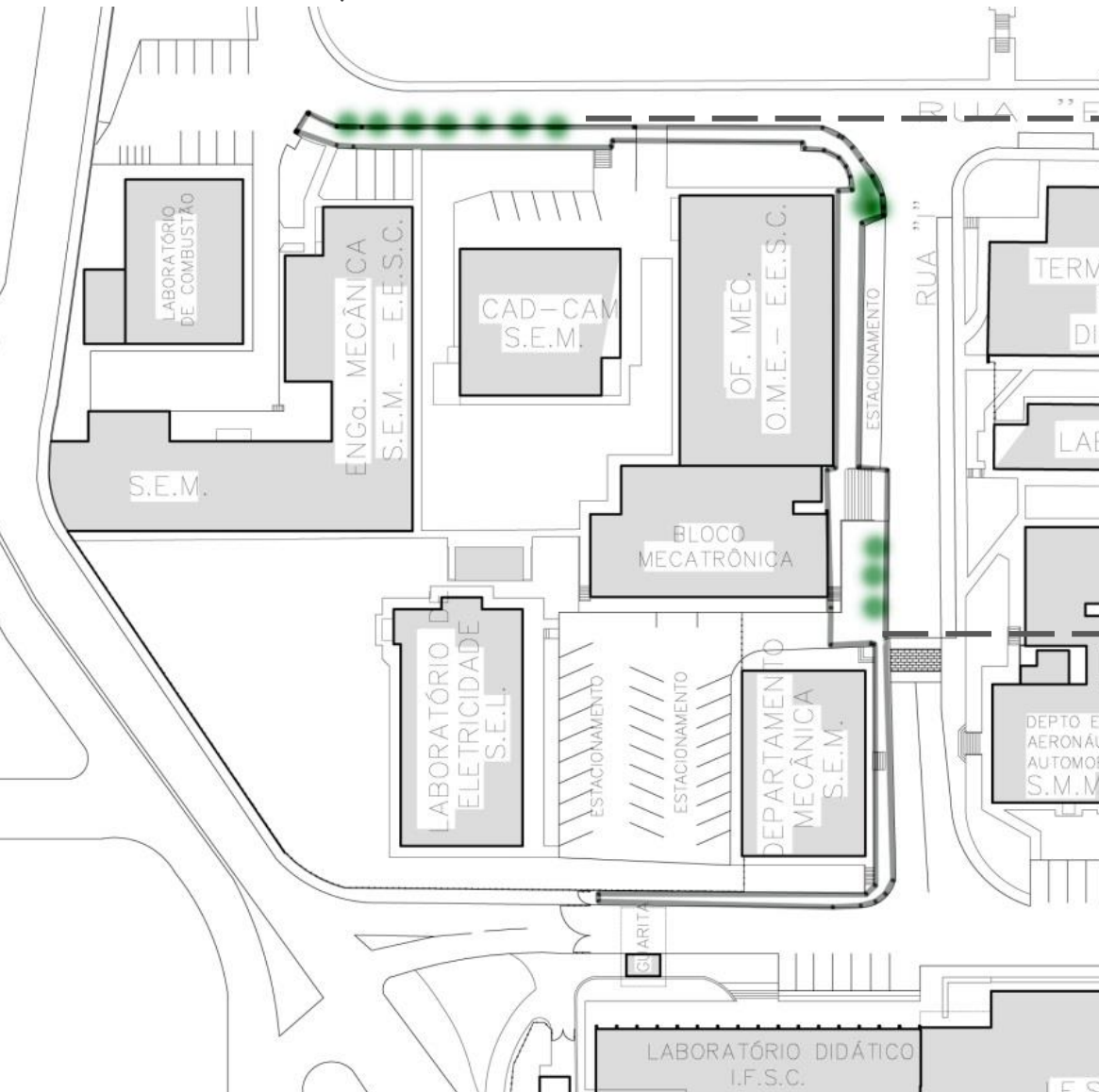


Figura 10: Ponto crítico da calçada. Fonte: Grupo 4a



# PONTO CRÍTICO: CALÇADA

## PROPOSTA DE INTERVENÇÃO 3



Proposta de retirada de parte do estacionamento, substituindo por uma larga calçada com arborização.

Aumentar a largura da calçada já existente através da alteração do estacionamento. As vagas que ficam em 45° serão transformadas em linear.

# REFERÊNCIAS

---

AGUIAR, F.O.. **Acessibilidade Relativa dos Espaços Urbanos para Pedestres com Restrições de Mobilidade**. 2011. 190 f. Tese (Doutorado em Engenharia de Transportes) – Escola de Engenharia da Universidade de São Carlos, São Carlos, 2011.

BRASIL, Lei nº 12.587, de 3 de janeiro de 2012. Institui as diretrizes da Política Nacional de Mobilidade Urbana; revoga dispositivos dos Decretos-Leis nos 3.326, de 3 de junho de 1941, e 5.405, de 13 de abril de 1943, da Consolidação das Leis do Trabalho (CLT), aprovada pelo Decreto-Lei no 5.452, de 1o de maio de 1943, e das Leis nos 5.917, de 10 de setembro de 1973, e 6.261, de 14 de novembro de 1975; e dá outras providências.

USP, Universidade de São Paulo. **Sobre o Campus da USP em São Carlos**. Disponível em: <http://www.saocarlos.usp.br>. Acesso em: Maio de 2015.

<http://portal.rebia.org.br/cidadania-ativa/2095-emissao-dos-escapamentos-dos-veiculos>. Acesso em Maio de 2015

<http://www.bicycleinnovationlab.dk/knowledge-center/the-good-city>. Acesso em Maio de 2015

<http://thecityfixbrasil.com/2015/05/21/novas-solucoes-para-velhos-problemas-5-exemplos-trazidos-no-encontro-metropolis-2015/>. Acesso em Maio de 2015.

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO  
INSTITUTO DE ARQUITETURA E URBANISMO

# **MOBILIDADE SUSTENTÁVEL**

## **Análise da mobilidade de pedestres no Campus I – USP de São Carlos**

**Relatório para disciplina de Saneamento  
e Meio Ambiente para a Arquitetura**

**Professor:** Tadeu Malheiros

**Grupo:** Flávia Massaro Fonseca

Isabela Soave Pontello

Juliana Schiavone Barberio

São Carlos

2015

## **ÍNDICE**

1. Contextualização e objetivo .2
2. Metodologia .7
3. Revisão conceitual .9
4. Indicadores .12
5. Diagnóstico do Campus e da área de entorno .15
6. Projeto de intervenção .30
7. Considerações finais .39
8. Referências Bibliográficas .40

## **CAPÍTULO 1: CONTEXTUALIZAÇÃO E OBJETIVO**

A sociedade contemporânea se encontra em um panorama de avanços e inovações tecnológicas, que, como se têm observado, provocou profundas modificações nos processos naturais e, trouxe consequências diretas para a qualidade de vida da população, em geral. Essas modificações estão relacionadas com a mudança no padrão de consumo e de produção, que vem acontecendo em escala global principalmente nos últimos dois séculos, e ultrapassam a capacidade suporte dos ecossistemas, causando problemas em escala planetária. Essa questão do padrão de consumo está vinculada principalmente aos países desenvolvidos, os quais deveriam diminuir a pressão sobre o consumo de recursos e cooperarem tecnologicamente para que os países em desenvolvimento avancem com a sustentabilidade. A atividade de exploração do homem ao consumir os estoques dos recursos naturais em níveis irreversíveis, causa a degradação dos sistemas físico-biológico e social. Dessa forma, estudos relacionados à sustentabilidade se veem cada vez mais necessários para que se tenha um maior controle sobre as ações antrópicas no meio ambiente, protegendo os recursos naturais e, concomitantemente, respondendo às demandas impostas pela sociedade.

Há algumas questões preocupantes que merecem maior reflexão sobre os rumos da sociedade e seus impactos na saúde pública e ambiental, como o crescente aumento da desigualdade socioeconômica, a dificuldade de acesso aos diversos serviços e equipamentos públicos, o consumo elevado de recursos e a auto recuperação de ecossistemas importantes. O inter-relacionamento de fatores determinantes físicos, biológicos e sociais – consumo exagerado, impermeabilização excessiva do solo, poluição da água, do ar e do solo, etc. – que criam as condições necessárias para o baixo nível de qualidade de vida e ocorrência de doenças. Os diversos autores que vem estudando o tema destacam para

a urgência de tentar reverter os níveis da poluição ambiental e da desigualdade de acesso da população aos serviços e bens em geral.

Uma das grandes preocupações ambientais está diretamente relacionada à grande quantidade de automóveis circulando pelas ruas, que é responsável por uma significativa emissão de gás carbônico, provocando uma série de alterações na qualidade de vida da população. Diante da emissão de gases poluentes pelos automóveis, foi criado o Programa de Controle da Poluição do Ar por Veículos Automotores (Proconve), que estabelece exigências para os fabricantes de veículos a fim de reduzir a emissão dos veículos novos. É importante ressaltar que a emissão média de CO por veículo hoje é de 0,3g/km, enquanto em 1986 era de 54 g/km.<sup>1</sup>

Inseridos numa cultura essencialmente do automóvel e do transporte individual, em detrimento da precarização do transporte público e da infraestrutura que permita a livre circulação do pedestre, a sociedade encontra-se sujeita a conviver com as consequências geradas por esse padrão de vida. É possível observar, portanto, diversas pesquisas que procuram entender e analisar a questão da mobilidade urbana, em geral, observando o uso de automóveis, comparado às mobilidades urbanas sustentáveis, estudando as condições do pedestre e dos ciclistas, por exemplo.

O diagrama (figura 1) da pirâmide inversa do tráfego foi elaborado pelo Bicycle Innovation Lab, com a ideia de colocar as mobilidades mais sustentáveis no topo, como uma questão de prioridade também.

---

<sup>1</sup> Retirado de: <http://portal.rebia.org.br/cidadania-ativa/2095-emissao-dos-escapamentos-dos-veiculos>. Acesso em Maio de 2015

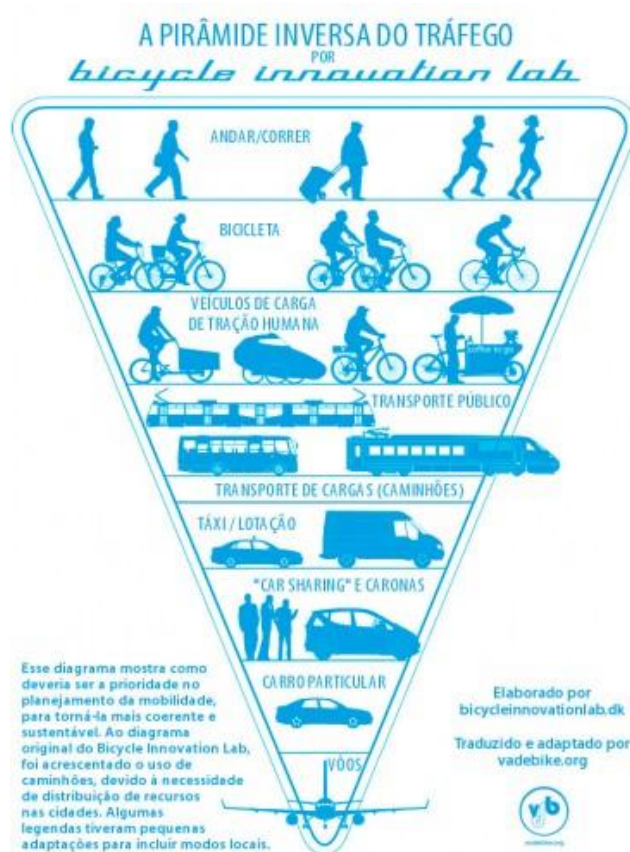


Figura 1 – Diagrama da “Pirâmide inversa do tráfego”, criado pelo Bicycle Innovation Lab.<sup>2</sup>

É possível observar diariamente uma série de elementos que dificultam ou inviabilizam a mobilidade de pedestres na cidade – o número exacerbado de automóveis, vias públicas precárias, falta de faixa de pedestre e sinalização (e concomitantemente o não respeito dessas sinalizações por meio dos condutores de veículos, entrando em questão a falta de segurança para quem anda nas ruas).

Diante destas preocupações, é possível inferir que o planejador urbano tem um papel fundamental para possibilitar melhorias nas mobilidades urbanas sustentáveis, prevendo vias de circulação adequadas, arborização, travessia de pedestres, etc. Certamente, é válido ressaltar que a eficiência da mobilidade urbana depende da atuação de muitos outros profissionais, que, por exemplo, fiscalizam as condições das vias e a implantação das melhorias urbanas. Além disso, a

<sup>2</sup> <http://www.bicycleinnovationlab.dk/knowledge-center/the-good-city>

conscientização da população e o diálogo com comunidades locais também se tornam imprescindível para a efetivação de práticas alternativas viáveis ambiental, social e economicamente.

Entretanto, o que encontramos no dia-a-dia é uma carência em relação às condições de mobilidade urbana e acessibilidade para o pedestre e, principalmente, para quem apresenta deficiência física. Essa mobilidade urbana se traduz basicamente na facilidade de deslocamento de pessoas e bens dentro da cidade, onde diversos meios de transporte devem se integrar e se complementar equilibradamente. Já a acessibilidade está ligada às disponibilidades oferecidas pelo espaço urbano. A mobilidade pode ser atribuída ao edifício e a acessibilidade ao espaço.

O objetivo deste estudo, presente neste relatório, é analisar essa questão especificamente no Campus I da USP São Carlos, identificando as atuais condições de acessibilidade, consequente mobilidade, também envolvendo questões sensoriais e apresentando intervenções em benefício dos pedestres. O objetivo também está na reflexão sobre Mobilidade Urbana e o conceito de Mobilidade Sustentável, além de ser enfatizada a importância das inovações tecnológicas e das soluções em saneamento ambiental para o desenvolvimento sustentável das cidades, com foco no setor da construção civil.



## **CAPÍTULO 2: METODOLOGIA**

Os objetivos serão alcançados por meio de procedimentos metodológicos tais como o estudo *in loco* da situação atual do Campus I, verificando como está o espaço físico destinado para a mobilidade de pedestres; uma entrevista com o responsável no Campus pelo projeto e pela manutenção de calçadas, arborização e faixas de travessia; entrevistas com usuários deste espaço, estudantes, docentes, funcionários e cidadãos são-carlenses que circulam pelo Campus; serão verificados os acessos de entrada/saída do Campus, se são suficientes e quais as condições; revisão bibliográfica, responsável por embasar o estudo e auxiliar nas decisões projetuais da intervenção.

Os passos metodológicos foram organizados nas seguintes etapas de trabalho:

Etapa 1: Levantamento das condições do Campus I, identificando pontos críticos em relação à mobilidade de pedestres, ilustrados através de fotografias;

Etapa 2: Entrevista com responsável no Campus pelo projeto e manutenção de vias, calçadas, arborização, faixas de travessia;

Etapa 3: Entrevistas com usuários da USP, abordando estudantes de diversos cursos, docentes, funcionários e outras pessoas que frequentam o Campus. Nesta etapa, é importante reconhecer quais os principais deslocamentos realizados pelos usuários, verificando quais as entradas mais utilizadas, qual o meio de transporte utilizado para chegar ao Campus e qual a distância da residência do usuário até a USP;

Etapa 4: Revisão Bibliográfica, que será realizada durante todo o estudo, como forma de dar insumos ao entendimento da questão da Mobilidade Urbana;

Etapa 5: Proposta de intervenção no Campus, que, no fim de todo o processo, irá materializar uma possível solução (ou possíveis soluções) para os problemas encontrados, levando em consideração a viabilidade

da proposta, ponderando questões econômicas, ambientais, sociais e culturais.

### **CAPÍTULO 3: REVISÃO CONCEITUAL**

Diante de um contexto em que já havia preocupação em relação às interferências humanas no meio ambiente, foi criada, em 1987, pela Assembleia Geral da ONU, a Comissão sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento. Esta foi responsável pela organização do Relatório Brundtland que desenvolveu o conceito de desenvolvimento sustentável, visando "atender às necessidades do presente, sem comprometer a possibilidade de gerações futuras atenderem às próprias necessidades" (BRUTLAND, 1987). Desde então, essa questão tem exercido influência em diversos campos, atingindo diretamente projetos de arquitetura e urbanismo.

A implantação de programas e selos de certificação em projetos incentiva melhorias na qualidade dos projetos e manutenção dos mesmos. A certificação consiste em um instrumento de assessoria no planejamento e desenvolvimento de soluções sustentáveis para determinadas edificações ou grandes espaços edificados (como o caso do Campus da USP de São Carlos). Essa certificação reconhece essas iniciativas sustentáveis e também estimula a conscientização da população, além de destacar exemplos de soluções sustentáveis que poderão ser reproduzidas.

Existem diversos programas de certificação pelo mundo que analisam a sustentabilidade de projetos arquitetônicos e urbanísticos. Dentre eles, é possível destacar: BREEAM (Building Research Establishment and Environmental Assessment Method - Reino Unido), LEED (Leadership in Energy and Environmental Design - Estados Unidos), CEEQUAL (Civil Engineering Environmental Quality Assessment & Award Scheme - Reino Unido), Green Globes (Canadá), Green Star (Austrália), CASBEE (Japão) e Líder A (Portugal). É válido ressaltar que os selos BREEAM e LEED (desenvolvidos no início da década de 1990) são os mais reconhecidos e utilizados mundialmente.

Uma das categorias de análise desses programas é o transporte, em que se avalia o transporte público e as conexões, facilidades para os pedestres e ciclistas, acessibilidade, etc. Como no BREEAM, no CEEQUAL, o Green Star.

Um dos grandes exemplos desses projetos se encontra na Universidade de Melbourne, que recebeu em 2010 o certificado Green Star com pontuação máxima (5 Green Star). Alguns dos aspectos destacados no projeto são: boa acessibilidade de transporte, ciclovias, economia de energia, boa qualidade de ar e redução de até 83% do uso de água.

Em uma escala mais ampla, algumas cidades se destacam na questão na mobilidade sustentável<sup>3</sup>. Buenos Aires foi ganhadora do Sustainable Transport Award em 2014 através de um plano de mobilidade sustentável que prioriza o transporte ativo e a segurança no trânsito. Além de outras medidas de intervenção na cidade, foi elaborado um manual de desenho urbano, o Street Design Guide for Buenos Aires, que apresenta soluções e metodologias para um planejamento urbano que visa beneficiar o pedestre, ao mesmo tempo em que reordena os veículos automotores.

A cidade de Barcelona também se destaca por sua mobilidade sustentável. Seu plano de mobilidade urbana mais recente, feito para o período de 2013-2018, coloca o pedestre como grande protagonista, e prevê medidas no trânsito, como ampliar a acessibilidade e o conforto das calçadas e espaço para pedestres e estimular esse tipo de mobilidade próximo a áreas escolares. Além da figura do pedestre deliberadamente valorizada, os ciclistas e o transporte coletivo também são grandes alvos dessa intervenção, tornando a cidade mais humana. O plano visa, ainda, atingir metas de poluição do ar abaixo do estabelecido pela União Europeia e de redução de 30%-20% das fatalidades e

---

<sup>3</sup> Os exemplos encontrados das cidades sustentáveis foram encontrados no site: <http://thecityfixbrasil.com/2015/05/21/novas-solucoes-para-velhos-problemas-5-exemplos-trazidos-no-encontro-metropolis-2015/> Acesso em Maio de 2015.

ferimentos de trânsito, alterando significativamente a qualidade de vida da população.



Figura 2 – Barcelona



Figura 3 – Johannesburgo

Outra cidade que se destaca nesse contexto é Johannesburgo, que vai sediar o EcoMobility World Festival, em sua segunda edição. O festival é totalmente inovador em soluções urbanas, e ocorrerá durante o mês de Outubro de 2015, em um bairro inteiro, em que os carros serão substituídos por pessoas e transporte sustentável.

O prefeito da cidade, Cllr Parks Tau, demonstra o interesse em mostrar aos cidadãos e aos turistas a possibilidade de se realizar uma mobilidade sustentável, além de boas condições para o pedestre e o ciclista, e um transporte público acessível, seguro e atrativo: *"We want to show residents and visitors that an ecomobile fuure is possible and that public transport, walking and cycling can be accessible, safe, attractive and cool!"*<sup>4</sup>.

A partir desses exemplos, é possível reconhecer uma série de iniciativas de um desenvolvimento visando a sustentabilidade, e elegendo o pedestre como o protagonista dentro do planejamento de uma mobilidade urbana.

---

<sup>4</sup> Retirado do site: <http://www.iclei.org/details/article/johannesburg-takes-up-the-challenge-of-a-car-free-city.html> Acesso em Maio de 2015.

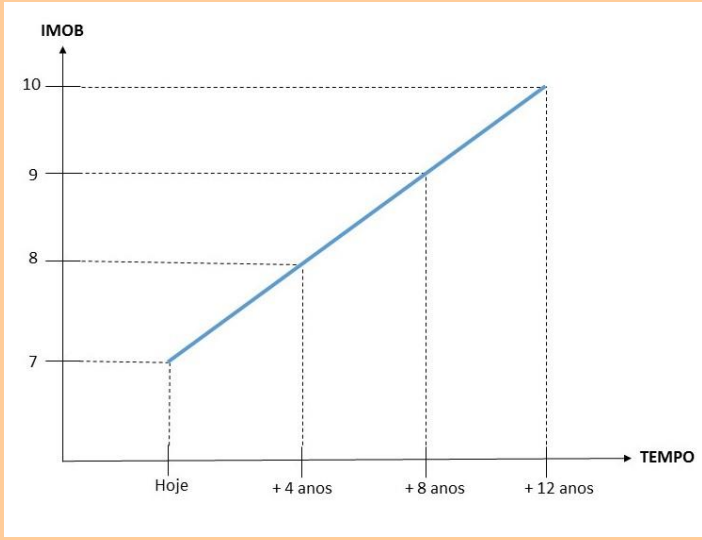
## CAPÍTULO 4: INDICADORES

Ferramenta de fundamental importância para o desenvolvimento de um projeto de melhorias sustentáveis, a criação de indicadores auxilia no levantamento de informações funcionando como medidores das condições de determinadas situações. Pode-se dizer que eles trazem os 'sinais' sobre o que está sendo desenvolvido e podem ser construídos na fase preliminar, durante ou após o processo, para medir os resultados.

Para o presente trabalho foi elaborada uma proposta de possíveis indicadores por meio de uma ficha metodológica, abrangendo informações relacionadas à qualidade da mobilidade de pedestres no Campus I da USP. Esses indicadores foram criados a partir do levantamento de dados que estão relacionados ao conforto do pedestre, acessibilidade, segurança e viabilidade.

<b>Nome do indicador</b>	IMP (ÍNDICE DE MOBILIDADE DE PEDESTRE)
<b>Descrição curta do indicador</b>	O indicador traduz a qualidade da mobilidade do pedestre na escala de 0 a 10, englobando itens como conforto, segurança, acessibilidade e a viabilidade.
<b>Relevância ou pertinência do indicador</b>	No contexto do desenvolvimento de mobilidades sustentáveis, o indicador atua como um instrumento de melhoria das condições de circulação do pedestre no Campus, revelando as atuais condições para um melhor planejamento.
<b>Alcance (o que mede o indicador)</b>	O índice mede a qualidade da mobilidade de pedestre, abrangendo questões como o conforto definido pela arborização e pela qualidade da calçada, a segurança, que analisa as travessias de pedestre, a quantidade de calçadas e a iluminação, a acessibilidade, que verifica a presença de rampas e de pisos táteis, e a viabilidade, em que examina o custo e a manutenção.
<b>Limitações (o que não mede indicador)</b>	O indicador não possui relação com a medição da resistência física, particular de cada usuário referente a cada um dos itens medidos.
<b>Fórmula do Indicador</b>	$IMP = (Ic + Ia + 2Is + Iv)/5$
<b>Definição das variáveis que compõem o indicador</b>	<b>Ic (Índice de Conforto)</b> = $(Iarborização + Iqualidade\ calçada)/2$ Sendo, $Iarborização$ o indicador que mede a porcentagem de sombra que acompanha as calçadas no Campus em relação a uma porcentagem ideal; e $Iqualidade\ calçada$ o indicador que verifica o tipo de piso e o tamanho das vias de

	<p>circulação de pedestre.</p> <p><b>Ia (Índice de Acessibilidade)</b> = <math>(I_{\text{rampas}} + I_{\text{piso tátil}})/2</math></p> <p>Sendo, <math>I_{\text{rampas}}</math> o indicador que mede a quantidade de rampas de acesso, e o <math>I_{\text{piso tátil}}</math> o indicador da quantidade desse tipo de pavimento nas vias.</p> <p><b>Is (Índice de Segurança)</b> = <math>(I_{\text{travessia}} + I_{\text{quantidade de calçada}} + I_{\text{iluminação}})/3</math></p> <p>Sendo, <math>I_{\text{travessia}}</math> o indicador da presença de travessias de pedestres, <math>I_{\text{quantidade de calçada}}</math> o índice que verifica a quantidade de pavimento de circulação no Campus, e o <math>I_{\text{iluminação}}</math> o indicador que mede a porcentagem de área bem iluminada em relação à ideal.</p> <p><b>Iv (Índice de Viabilidade)</b> = <math>(I_{\text{custo}} + I_{\text{manutenção}})/2</math></p> <p>Sendo <math>I_{\text{custo}}</math> o indicador que verifica o custo do material do pavimento e da mão de obra da execução e o <math>I_{\text{manutenção}}</math> que verifica o custo e a frequência da necessidade de manutenção.</p>
<b>Cobertura ou Escala do indicador</b>	A escala é o Campus I da USP de São Carlos.
<b>Fonte dos dados</b>	Os dados são obtidos a partir de levantamento de dados realizados através de visitas de campo; dados da Prefeitura do Campus I da USP de São Carlos relacionados com a infraestrutura para pedestres; são obtidos também a partir de consultas à normas regulamentadoras; além de informações obtidas a partir de entrevistas realizadas e da interpretação e análise desses questionários.
<b>Disponibilidade dos dados (qualitativo)</b>	O dado primário existe, mas requer processamento para gerar a informação requerida.
<b>Periodicidade dos Dados</b>	4 anos.
<b>Período temporal atualmente disponível</b>	Desde 2005 até 2015
<b>Requisitos de coordenação interinstitucionais para que fluam os dados</b>	Necessidade de um grupo para o levantamento e posterior digitalização dos dados, com parceria com a prefeitura da cidade. Depois, um grupo de coordenação para análise dos dados e cálculo do indicador, podendo ser do próprio campus.
<b>Relação do indicador com Objetivos da Política, Norma ou Metas</b>	Há relação com Normas Regulamentadoras (ABNT).

<b>Ambientais ou de DS</b>											
<b>Relevância para a Tomada de Decisões</b>	<p>Os resultados do indicador devem ser de fácil acesso e também devem ser anunciados não só no campus, mas na cidade, atingindo a população para o que está acontecendo dentro do campus. Dessa maneira, levá-la a exigir que essas mudanças também aconteçam em um âmbito maior, na cidade.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- promover rodas de debate abertas a população de toda a cidade;</li> <li>- anunciar em sites, como o da prefeitura, os resultados do indicador e o que eles significam;</li> </ul>										
<b>Gráfico ou representação, com frase de tendência.</b>	 <p>Gráfico de linha mostrando a tendência de IMOB (Indicador de Mobilidade) ao longo do tempo. O eixo vertical (IMOB) varia de 7 a 10. O eixo horizontal (TEMPO) mostra pontos: Hoje, +4 anos, +8 anos e +12 anos. A linha mostra um aumento linear de 7 para 10.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>TEMPO</th> <th>IMOB</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Hoje</td> <td>7</td> </tr> <tr> <td>+ 4 anos</td> <td>8</td> </tr> <tr> <td>+ 8 anos</td> <td>9</td> </tr> <tr> <td>+ 12 anos</td> <td>10</td> </tr> </tbody> </table>	TEMPO	IMOB	Hoje	7	+ 4 anos	8	+ 8 anos	9	+ 12 anos	10
TEMPO	IMOB										
Hoje	7										
+ 4 anos	8										
+ 8 anos	9										
+ 12 anos	10										
<b>Tendência e Desafios</b>	<p>De uma forma geral, o indicador visa mostrar como está a situação do campus para mais tarde serem feitas melhorias, a fim de incentivar as pessoas, transmitindo a elas maior conforto e segurança para se moverem mais a pé. Em uma escala mais global, incentivar o uso de mobilidade sustentável é pensar na melhoria da qualidade de vida da população, através da diminuição do uso do carro e emissão de poluentes.</p>										
<b>Periodicidade de atualização do indicador</b>	<p>De acordo com a gestão do campus.</p>										



## **CAPÍTULO 5: DIAGNÓSTICO DO CAMPUS E DA ÁREA DE ENTORNO**

Foi realizado um percurso por toda a área do Campus em que foram verificados alguns pontos críticos, através de um olhar observador das questões centrais deste estudo de mobilidade, que serão mostradas a seguir. Primeiramente, uma série de imagens que identificam pontos positivos, que colaboram para a qualidade da mobilidade dos pedestres:



Figura 4 – A foto foi realizada em frente ao Instituto de Arquitetura e Urbanismo, e comprova que, ao menos nesta área, a manutenção de calçadas está sendo feita, e devidamente sinalizada. Fonte: Isabela Pontello. Data: 23/03/2015.

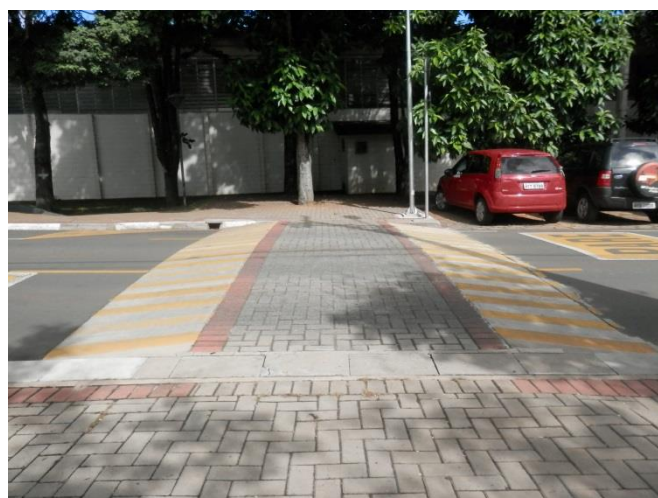


Figura 5 – Verificou-se em vários pontos do Campus a presença da faixa de travessia de pedestres elevada, que, em geral, são mais respeitadas pelos condutores de automóveis. Fonte: Isabela Pontello. Data: 23/03/2015.



Figura 6 – Rebaixamento da calçada em pontos de travessia, sinalizados pela faixa de pedestres. Fonte: Isabela Pontello. Data: 23/03/2015.



Figura 7 – Presença de rampas de acesso para usuários com dificuldade de locomoção e sinalização para deficientes visuais. Fonte: Juliana Barberio. Data: 23/05/2015.



Figuras 8 e 9 – Alguns trechos de circulação de pedestres são bem arborizados e providos de bancos que possibilitam ao usuário uma pausa para descanso, um ponto de espera, etc.  
Fonte: Juliana Barberio. Data: 23/03/2015.



Figura 10 – A presença de calçadões dentro do Campus se torna bastante interessante em contraponto aos espaços extensos destinados a estacionamento. Fonte: Juliana Barberio.  
Data: 23/03/2015.



Figura 11 – Nesta via identifica-se uma boa solução por apresentar uma grande massa arbórea em uma das calçadas, e a outra sem sombra alguma, promovendo o conforto térmico do usuário durante o ano todo. Fonte: Isabela Pontello. Data: 23/05/2015.

Apesar de encontrarmos boas soluções no Campus, também foi identificado inúmeros pontos críticos que trazem consequências negativas ao pedestre da USP, sendo ainda mais preocupante a situação do pedestre que possui alguma dificuldade de locomoção, como por

exemplo, cadeirantes e deficientes visuais. Alguns desses pontos críticos são evidenciados através das imagens a seguir:



Figuras 12 e 13 – Algumas vias apresentam extremo desconforto térmico ao usuário. Apesar de a calçada estar em boas condições em relação à manutenção dos paralelepípedos, nenhuma delas possibilita um percurso sombreado ao usuário. É válido ressaltar que esta é uma das principais vias de circulação do Campus, sendo a única, inclusive, que dá acesso a um dos alojamentos estudantis. Fonte: Isabela Pontello. Data: 23/03/2015.



Figura 14 – A falta de ciclovias no Campus prejudica também as calçadas, que, em alguns pontos, são estreitas para acomodar um ciclista e um caminhante. Fonte: Isabela Pontello. Data: 23/03/2015.



Figura 15 – Ponto crítico de calçada: torna-se muito estreita e esburacada (impossibilidade de cadeirantes). Fonte: Isabela Pontello. Data: 23/03/2015.



Figura 16 – Não existem calçadas neste trecho, há descontinuidade entre a faixa de pedestres e a escada, além da ausência de rampas. Fonte: Isabela Pontello. Data: 23/03/2015.



Figura 17 – As árvores foram todas cortadas em alguns trechos de calçadas. Fonte: Isabela Pontello. Data: 23/03/2015.



Figura 18 – Identificaram-se pontos em que há infraestrutura, mas falta manutenção para que se promova, de fato, o benefício da solução implantada. Fonte: Juliana Barberio. Data: 23/03/2015.

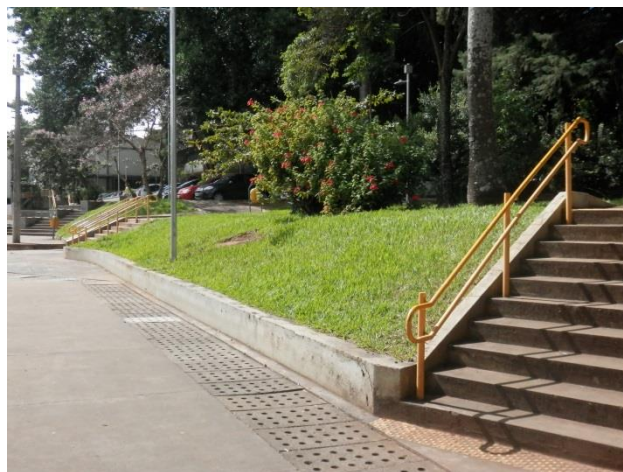


Figura 19 – Existem pontos em que faltam acessos por rampas, como por exemplo, para a praça, em que só pode ser acessada contornando a região. Fonte: Isabela Pontello. Data: 23/03/2015.



Figura 20 – Algumas obras realizadas no Campus utilizam as calçadas como depósito de materiais e equipamentos utilizados na obra comprometendo a passagem do pedestre.  
Fonte: Isabela Pontello. Data: 23/03/2015.

Foi realizado também um levantamento dos acessos e do entorno imediato do Campus.



Figura 21 – Entrada na Avenida Trabalhador São Carlense, próxima ao Instituto de Arquitetura e Urbanismo. Acesso sinalizado e com faixa de pedestres. Calçadas largas, com acessibilidade, porém sem arborização. Fonte: Flávia Fonseca. Data: 23/03/2015.



Figura 22 – Entrada na Rua dos Inconfidentes. Entrada confortável para o pedestre, com passagens largas, calçadas com acessibilidade e sinalização. Fonte: Flávia Fonseca. Data: 23/03/2015.



Figura 23 – Entrada da Avenida Doutor Carlos Botelho. Entrada exclusiva para pedestres, com calçadas largas, com acessibilidade e sombreamento. Fonte: Flávia Fonseca. Data: 23/03/2015.



Figura 24 – Entrada na Rua Miguel Petroni. Acesso arborizado, com calçadas um pouco estreitas e presença de postes de iluminação. Fonte: Flávia Fonseca. Data: 23/03/2015.



(25)



(26)





(27)

Figuras 25, 26 27 – As imagens mostram situações de desconforto para o pedestre nas Ruas dos Inconfidentes (fig. 25 e 26) e Miguel Petroni (fig. 27) devido à presença do muro em grande extensão, com calçadas, muitas vezes estreitas e sem presença de arborização. Fonte: Flávia Fonseca. Data: 23/03/2015.



Figura 28 – Imagem da Rua Miguel Petroni, que apresenta situação confortável devido a arborização, porém estreita em alguns pontos. Fonte: Flávia Fonseca. Data: 23/03/2015.

### **O campus da USP São Carlos em números de usuários:**

Alunos de Graduação	5.199
Alunos de Pós-Graduação *	2.579
Professores	531
Funcionários	1.179

## Entrevista com a Arquiteta do Campus I da USP, Marina Castelano

Com o intuito de enriquecer o levantamento sobre as condições da mobilidade de pedestres no Campus I da USP, foi realizada uma conversa com a arquiteta Marina Silva Rahal Castelano da Prefeitura do Campus afim de esclarecer algumas dúvidas como: planejamento e manutenção das calçadas, acessibilidade, acessos e arborização.

Em relação às calçadas, há um planejamento por parte da Prefeitura de ajuste dos calçamentos que se encontram em estado crítico, como os que possuem uma dimensão muito estreita e também no que diz respeito ao desgaste. Segundo a arquiteta responsável, as calçadas, feitas em concreto, começaram a ser substituídas pelo piso intertravado, a princípio nos locais já com problemas e posteriormente essa substituição se estenderia para todo o Campus. O piso intertravado possui contribui para a drenagem da água da chuva, já que é permeável. Além disso, sua estruturação em blocos permite facilidade de manutenção, uma vez que problemas como desgastes ou até mesmo com possíveis tubulações enterradas podem ser resolvidos retirando-se apenas blocos locais, sem a necessidade de reestruturação de grande parte da calçada.



(29)



(30)

Figuras 29 e 30: Piso impermeável em concreto e piso permeável intertravado . Fonte: Isabela Pontello.

Há também a intenção de tornar possível a acessibilidade em todos os lugares do Campus. Foram apontados alguns pontos críticos a serem resolvidos por parte da Prefeitura. Um deles encontra-se próximo ao campo de futebol e vai até a portaria da Física. Nesse trecho as calçadas, além de estreitas, ainda contam com a presença de arborização e em parte, com um muro de arrimo o que dificulta o alargamento das calçadas e impede a passagem de pessoas com dificuldades para locomoção (fig. 31). Outro ponto localiza-se na praça

em frente ao Centro Acadêmico, onde o acesso a ela se dá apenas por escadas. Há a intenção de construir uma rampa adequada para a acessibilidade neste local. Segundo colocado na entrevista, um dos fatores que dificulta a realização de rampas de acessibilidade no Campus é a própria declividade do terreno, que se encontra acima do indicado para pessoas com deficiência física.

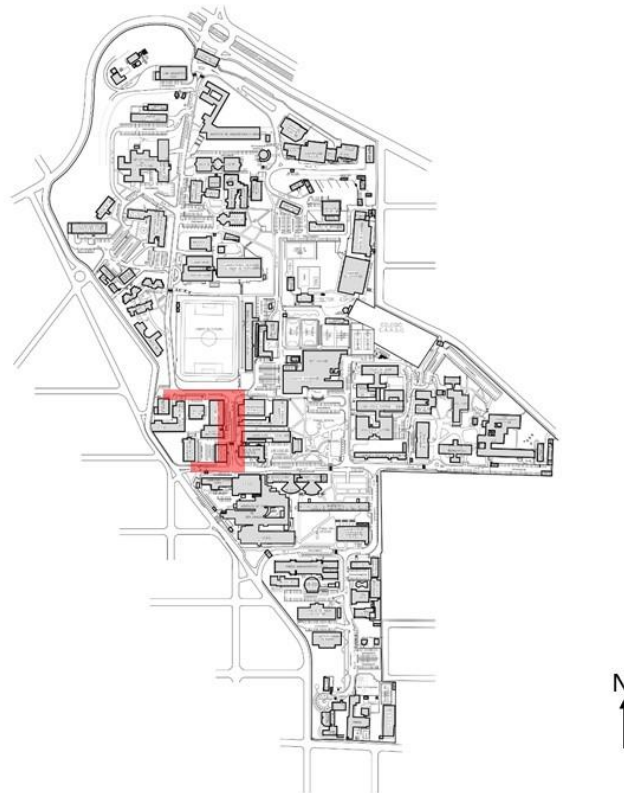


Figura 31: Região crítica para acessibilidade. Fonte: Prefeitura do Campus I – USP.



Figura 32: Calçada estreita com poste de iluminação. Fonte: Isabela Pontello. Data: 23/03/2015.

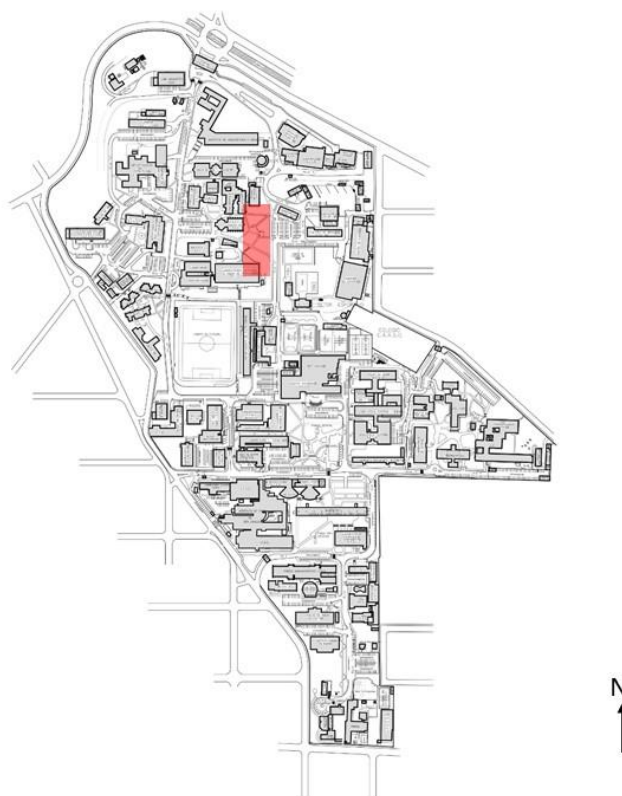


Figura 33: Região crítica para acessibilidade. Fonte: Prefeitura do Campus I – USP.

Em relação aos acessos do Campus através de portarias, foi construído recentemente um acesso apenas para pedestres localizado na Rua Miguel Petroni e próximo ao edifício da Geotecnia (fig. 34). Apesar de ainda não se encontrar em funcionamento, a portaria foi colocada ali afim de atender a grande demanda de estudantes que moram próximos à região, mas que estão relativamente longe de outros acessos à USP. Além disso, a região é alvo de relatos acerca da pouca segurança no entorno imediato do Campus. Há ainda a intenção de colocar outros acessos exclusivamente para pedestres em outros lugares da USP.



Figura 34: Entrada de pedestres na Rua Miguel Petroni. Fonte: Prefeitura do Campus I – USP.

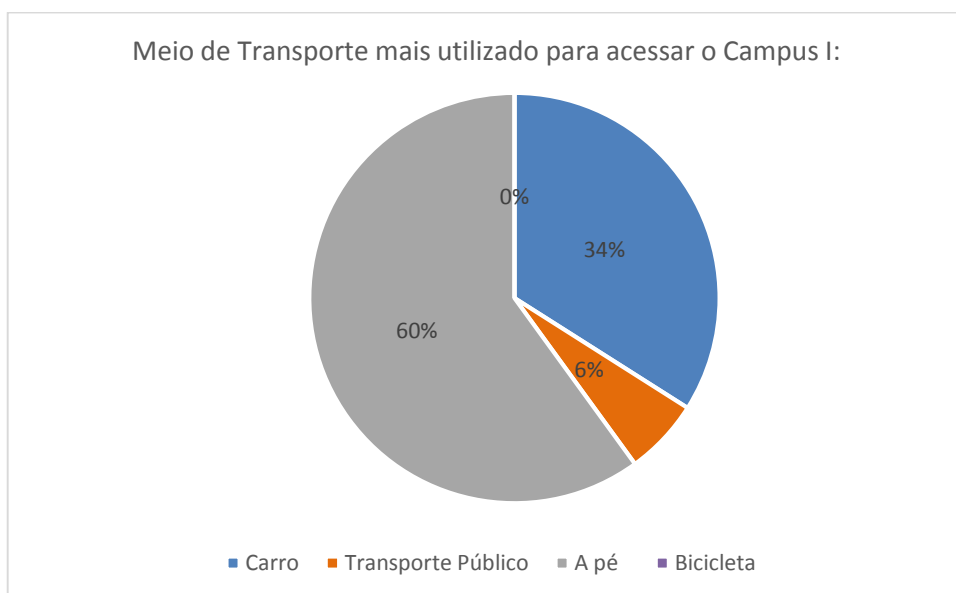
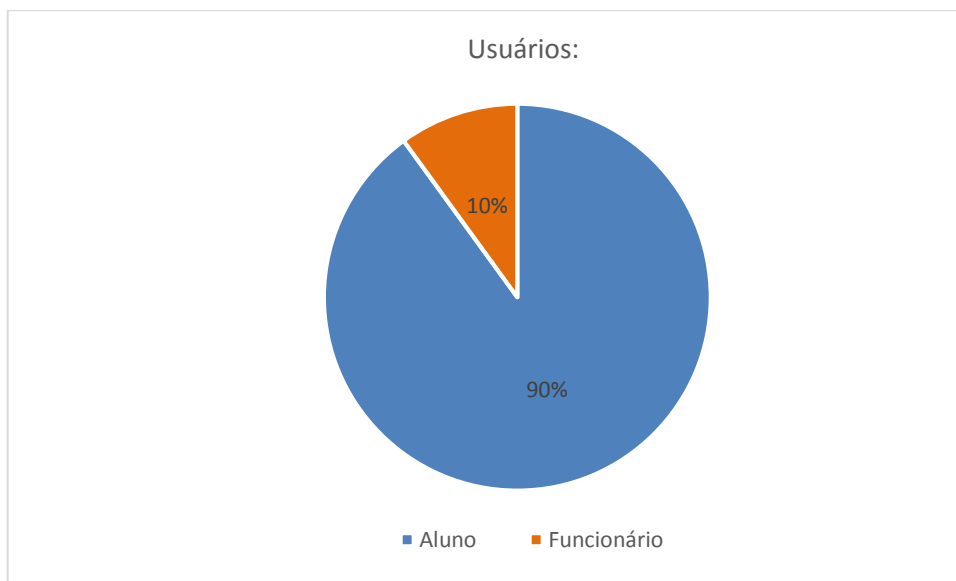


Figura 35: Entrada de pedestres na Rua Miguel Petroni. Fonte: Google Maps.

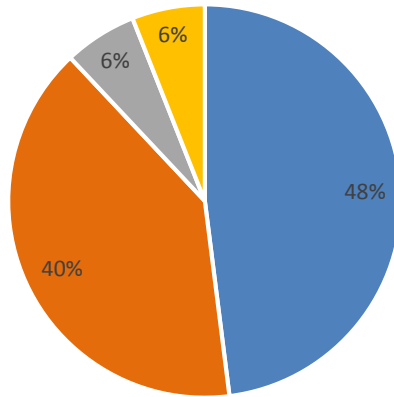
Outro ponto colocado em questão foi a arborização e o conforto térmico para o pedestre. Vale ressaltar que no levantamento de campo foi constatado que a quantidade de árvores estava adequada em relação ao conforto para o pedestre. Entretanto, segundo a arquiteta Marina Castelano, foi iniciado um processo de corte de 101 árvores devido ao risco de queda. A cada árvore cortada, devem ser plantadas outras no Campus I ou II.

## Entrevista com usuários do Campus

Foi realizada uma pesquisa com 50 usuários do Campus I da Usp de São Carlos com o objetivo de trazer à luz questões acerca da situação da mobilidade de pedestres de um modo geral. As questões abrangeram temas como: Meio de transporte mais utilizado para acessar o Campus; quantidade de acessos; calçamento; arborização; iluminação e segurança. Os dados obtidos foram processados e transformados nos seguintes gráficos:

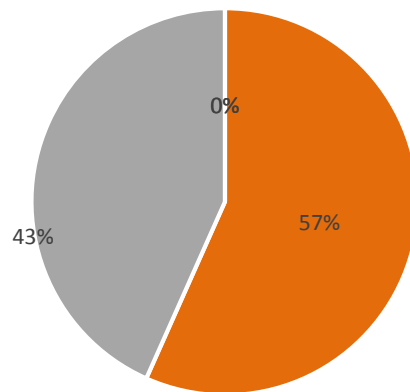


### Entrada mais utilizada:



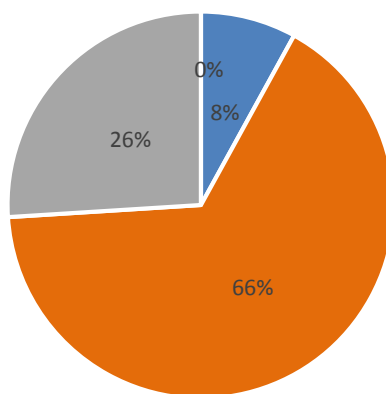
- Av. Trabalhador São Carlense/Arquitetura
- Rua dos Inconfidentes/Matemática
- Av. Dr. Carlos Botelho/Produção
- Rua Miguel Petroni/Física

### Calçamento:

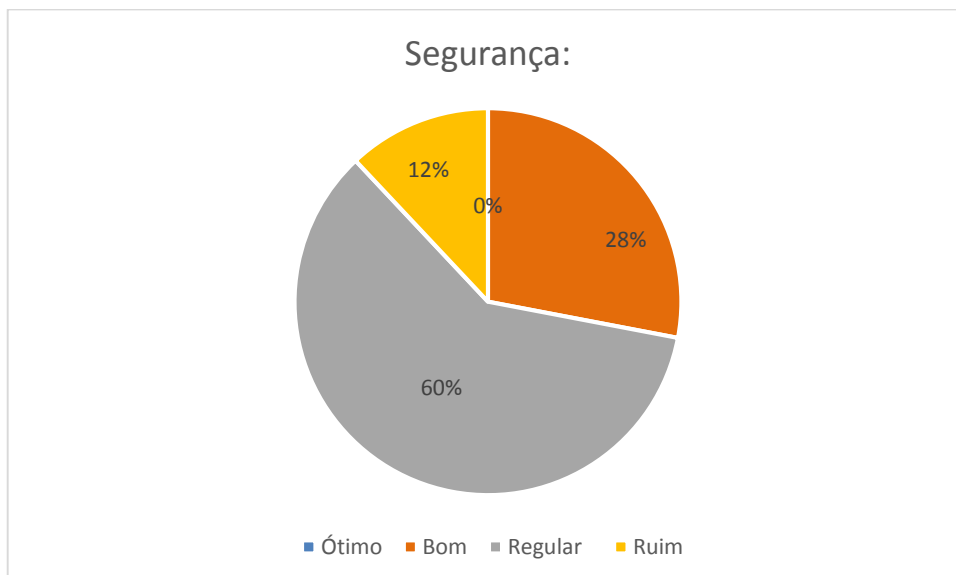
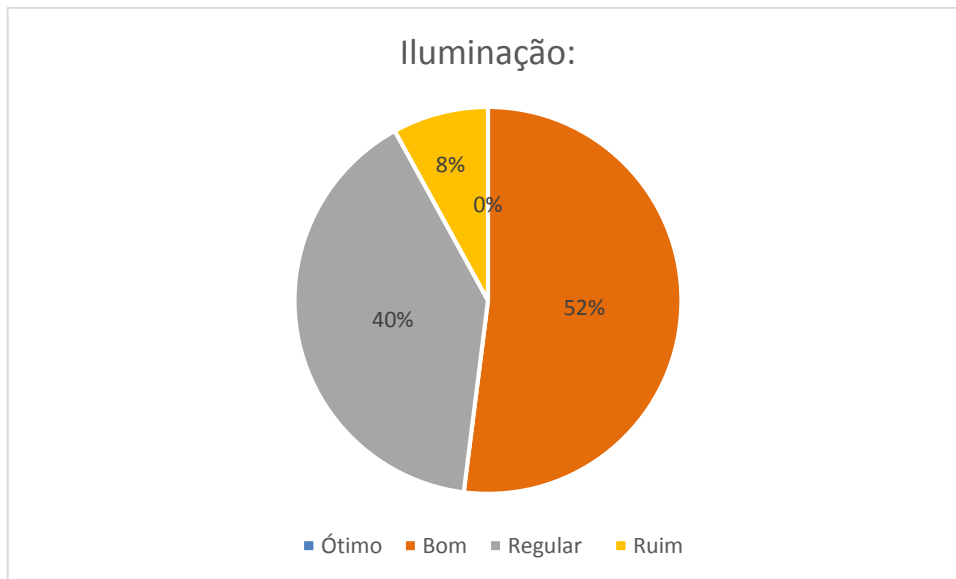


- Ótimo
- Bom
- Regular
- Ruim

### Arborização:



- Ótimo
- Bom
- Regular
- Ruim



Observando os gráficos, foi possível inferir, de uma forma geral, que a infraestrutura para pedestres dentro do Campus I, encontra-se em nível satisfatório. Dessa forma, podem ser definidas para o projeto intervenções mais pontuais em alguns locais com o intuito de melhorar a condição de mobilidade de pedestres na Universidade.

## **CAPÍTULO 6: PROJETO DE INTERVENÇÃO**

Apesar das boas soluções que o campus da USP São Carlos contém, é possível propor algumas intervenções para espaços em situações críticas e também algumas melhorias para espaços já bem qualificados. Dentro disso, há 3 propostas destacadas para o campus.



Depois de toda a análise e conclusões feitas, ficou claro que as entradas ao campus são escassas e não atendem de forma homogênea toda o entorno.

### **Projeto de intervenção I**

A imagem abaixo mostra as entradas existentes atualmente.

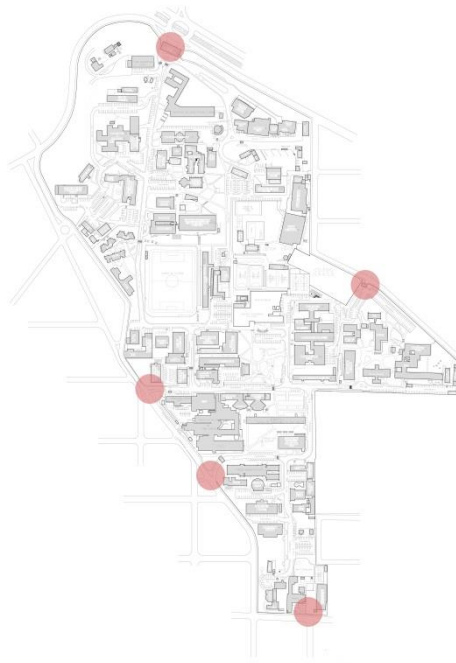


Figura 36 - Mapa do campus com entradas. Fonte: Juliana Barberio.

De acordo com a arquiteta do campus, foi construído um acesso ao campus para pedestre localizado na Miguel Petroni, que, no entanto não está ativo. Esse acesso irá facilitar e atender uma boa parcela da região próxima a ele. Abaixo, o mapa mostra esse novo acesso.



Figura 37 - Mapa do campus com indicando entrada inativa. Fonte: Juliana Barberio.

No entanto, há grandes perímetros que não são atendidos. Quando se tem melhores acessos até a universidade e é possível chegar a ela mais rapidamente, o usuário pode se sentir mais seguro e o uso de automóveis poderá ser reduzido. Dessa forma, propõe-se que existam mais duas entradas para pedestre, que atenda de uma forma mais homogênea o entorno. Uma delas entre a entrada da arquitetura e essa nova entrada da Miguel Petroni, visto que ali há um grande trajeto a ser percorrido e pela proximidade com a marginal, pela noite, tende-se a se tornar mais perigoso. E a outra está localizada entre a entrada da Arquitetura e a da matemática, devido ao mesmo problema. No mapa abaixo é possível ver essas outras duas opções. A outra imagem expõe quais regiões são alcançadas com as entradas existentes e as novas, de acordo com suas respectivas cores. Pode-se notar que o acesso ao campus melhora, possibilitando, como já dito, seu maior uso pelo pedestre.



Figura 18 - Mapa do campus indicando as 2 novas entradas propostas. Fonte: Juliana Barberio.



Figura 39 - Mapa da região da USP indicando quais entradas atende quais regiões. Fonte: Juliana Barberio.

## Projeto de intervenção II

Outro ponto analisado dentro do campus que merece melhoria é a Praça do CAASO. Ali em relação à arborização está perfeito, no entanto em relação à acessibilidade para deficientes físicos há ainda muito que fazer. Todo o acesso na praça e para a praça se dá através de escadas. A intenção é substituir uma delas por uma rampa, dando acessibilidade à praça.



Figura 40 - Praça do CAASO. Fonte: Juliana Barberio.

Abaixo, um mapa da praça com todas as escadas que nela existem.

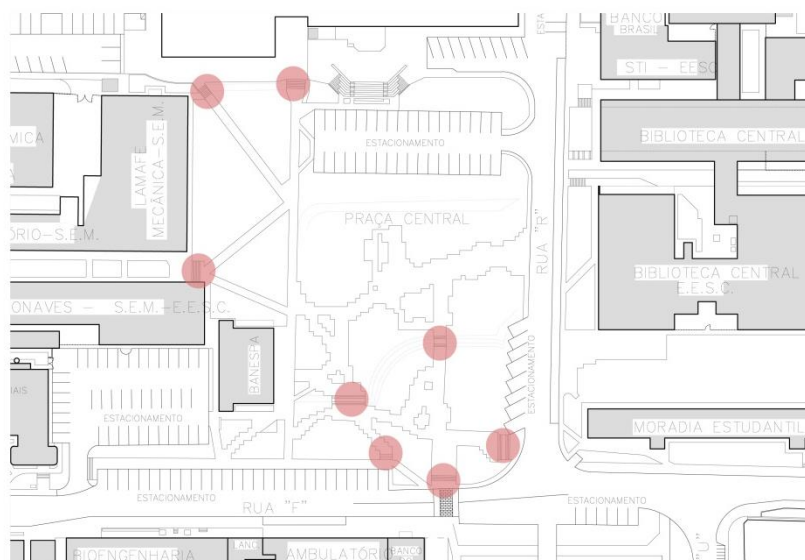


Figura 41 - Mapa da praça indicando as escadas existentes. Fonte: Juliana Barberio

Depois de breve análise do local e também da conversa com a arquiteta Marina, escolheu-se uma destas escadas que melhor receberia uma rampa, a qual fosse possível ter 8% de inclinação. No mapa abaixo está qual rampa foi escolhida:

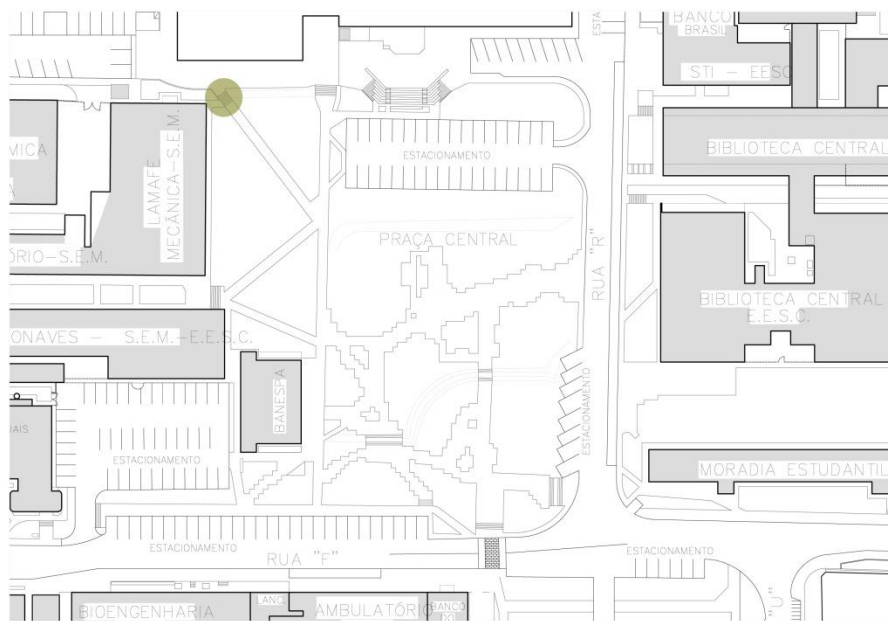


Figura 42 - Mapa da praça indicando a escada a ser substituída pela rampa. Fonte: Juliana Barberio.



Figura 43 - Acesso a se tornar rampa. Fonte: Juliana Barberio

Assim, propõe-se a construção de uma rampa de acesso no local:

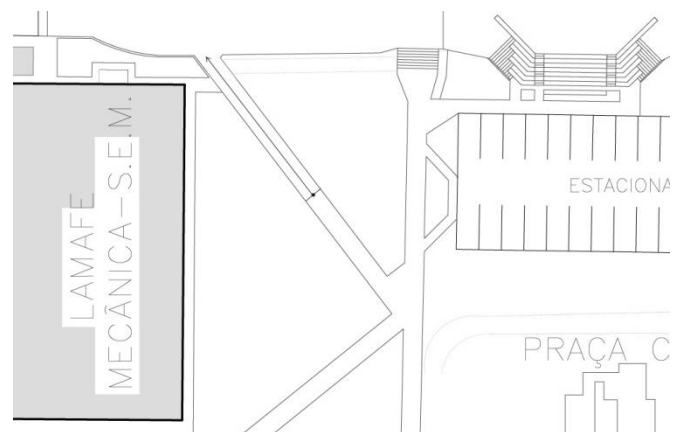


Figura 44 - Planta da rampa de acesso. Fonte: Juliana Barberio.

### **Projeto de intervenção III**

Outro ponto crítico que já foi citado anteriormente, é um trecho onde não há espaço de calçada ou ela existe, porém muito pequena.



Figura 45 - Ponto crítico da calçada. Fonte: Isabela Pontello.

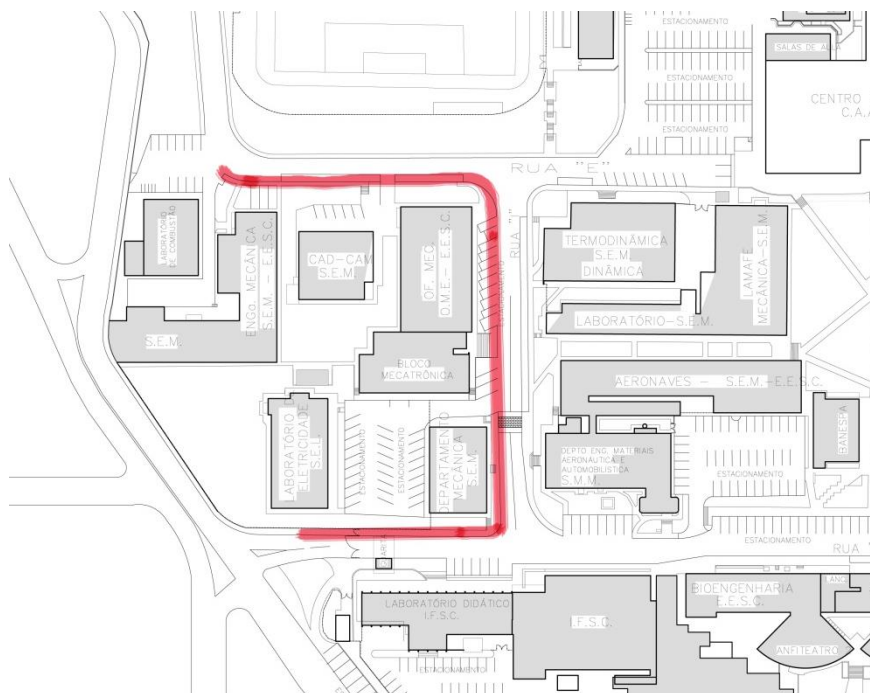


Figura 46 - Mapa indicando percurso com problemas. Fonte: Juliana Barberio.

Como se pode notar no mapa acima, é um vasto percurso e que dá acesso a uma das saídas da USP, portanto muito utilizado. Abaixo pode-se notar a grande quantidade de estacionamento nesse percurso, que diminui a área da calçada dificultando o percurso do pedestre.

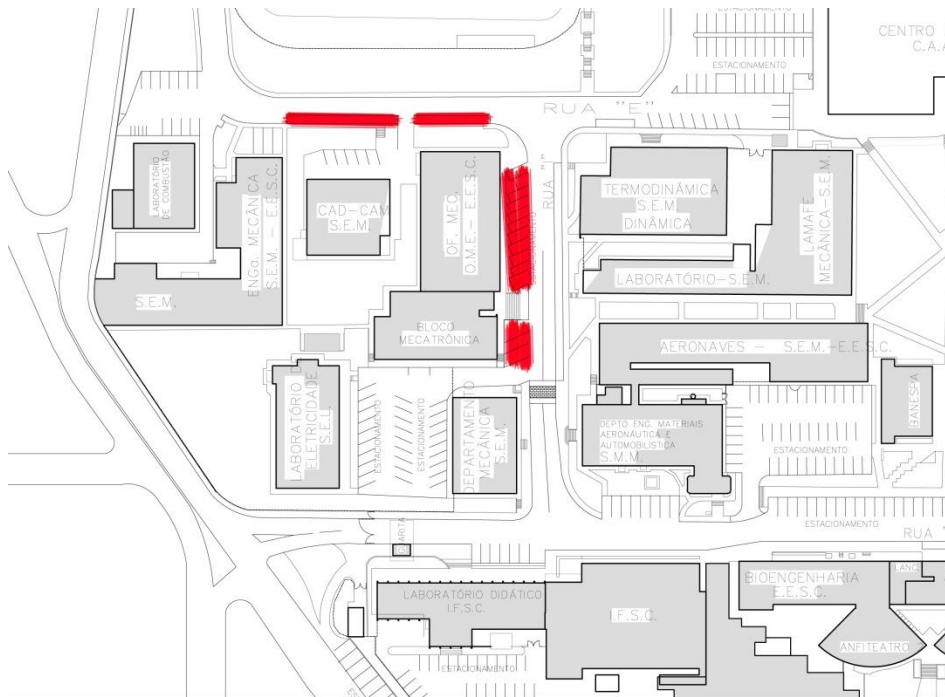


Figura 47 - Mapa indicando estacionamentos. Fonte: Juliana Barberio

Uma proposta para a área seria retirar uma parte dos estacionamentos, substituindo por uma larga calçada com arborização; e com os estacionamentos que ficam em 45°, transformá-los em linear e aumentar a área da calçada já existente.





Figura 48 - Mapa indicando nova área da calçada. Fonte: Juliana Barberio

## CAPÍTULO 7: CONSIDERAÇÕES FINAIS

Inicialmente estas são algumas propostas de intervenção para o campus. Obviamente há outros lugares que mereçam atenção e precisam ser melhorados. No entanto, toda mudança de hábitos ocorre de maneira lenta e gradual. Impor grandes alterações a fim de diminuir a utilização do automóvel é muito arriscado, visto que o homem se fecha ao novo. Quando as mudanças ocorrem de maneira mais lenta elas são mais efetivas e, aos poucos, mostram ao usuário que há outras e melhores possibilidades de locomoção, até que ele perceba e inicie a utilização desses outros meios. Há pequenas intervenções que podem ser feitas e que já ajudam na cooperação com o meio ambiente.

## **CAPÍTULO 8: REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

AGUIAR, F.O.. **Acessibilidade Relativa dos Espaços Urbanos para Pedestres com Restrições de Mobilidade**. 2011. 190 f. Tese (Doutorado em Engenharia de Transportes) – Escola de Engenharia da Universidade de São Carlos, São Carlos, 2011.

BRASIL, Lei nº 12.587, de 3 de janeiro de 2012. Institui as diretrizes da Política Nacional de Mobilidade Urbana; revoga dispositivos dos Decretos-Leis nos 3.326, de 3 de junho de 1941, e 5.405, de 13 de abril de 1943, da Consolidação das Leis do Trabalho (CLT), aprovada pelo Decreto-Lei no 5.452, de 10 de maio de 1943, e das Leis nos 5.917, de 10 de setembro de 1973, e 6.261, de 14 de novembro de 1975; e dá outras providências.

USP, Universidade de São Paulo. **Sobre o Campus da USP em São Carlos**. Disponível em: <<http://www.saocarlos.usp.br>>. Acesso em: Maio de 2015.

<<http://portal.rebia.org.br/cidadania-ativa/2095-emissao-dos-escapamentos-dos-veiculos>>. Acesso em Maio de 2015

<<http://www.bicycleinnovationlab.dk/knowledge-center/the-good-city>>. Acesso em Maio de 2015

<<http://thecityfixbrasil.com/2015/05/21/novas-solucoes-para-velhos-problemas-5-exemplos-trazidos-no-encontro-metropolis-2015/>>. Acesso em Maio de 2015.