

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO  
ESCOLA POLITÉCNICA

André Oliveira Soares - 10337922  
Danilo Bizarria de Oliveira - 10372620  
Felipe Igai Wang - 10337637  
Fernanda Gibelli - 10332994  
Guilherme Amaya Fuzissaki - 10338214  
Guilherme Henrique Rossi Vieira - 10379523  
Icaro José Janeiro Pereira - 10337679  
João Paulo Góis Speck - 10337724  
Joyce Vitoria Nascimento - 10338002  
Liz Mulazzani Minuzzi Macedo - 10274519  
Lucas Moscardo - 10337446  
Marcelo Geara de Sá - 10337766  
Matheus Silverio Gusmão - 8994797  
Paula S. M. Cassitas - 10337807  
Pedro Zogbi Neto - 10274478  
Renan Pontirolli Branco - 10274544  
Renata Chaves Silva - 10337446  
Rogério Martins P. Gonçalves - 10338065

**RELATÓRIO FINAL – GRUPO A**  
**MOBILIDADE URBANA NA CUASO**

SÃO PAULO  
2017

Andre Oliveira Soares - 10337922  
Danilo Bizarria de Oliveira - 10372620  
Felipe Igai Wang - 10337637  
Fernanda Gibelli - 10332994  
Guilherme Amaya Fuzissaki - 10338214  
Guilherme Henrique Rossi Vieira - 10379523  
Icaro José Janeiro Pereira - 10337679  
João Paulo Góis Speck - 10337724  
Joyce Vitoria Nascimento - 10338002  
Liz Mulazzani Minuzzi Macedo - 10274519  
Lucas Moscardo - 10337446  
Marcelo Geara de Sá - 10337766  
Matheus Silverio Gusmão - 8994797  
Paula S. M. Cassitas - 10337807  
Pedro Zogbi Neto - 10274478  
Renan Pontirolli Branco - 10274544  
Renata Chaves Silva - 10337446  
Rogério Martins P. Gonçalves - 10338065

**RELATÓRIO FINAL – GRUPO A**  
**MOBILIDADE URBANA NA CUASO**

SÃO PAULO

2017

**Resumo:** *A mobilidade na Cidade Universitária Armando Salles de Oliveira (CUASO) enfrenta obstáculos para garantir um fluxo agradável para aqueles que frequentam a universidade.*

*Para amenizar tais problemas, como saturação dos transportes coletivos, ciclofaixas e ciclovias precárias e descontínuas, estacionamentos planejados de forma inadequada e uma infraestrutura insuficiente para pessoas com necessidades especiais de mobilidade, algumas soluções foram selecionadas e analisadas pelo método de análise hierárquica (AHP). Nesse método são utilizados diversos critérios para avaliar as alternativas propostas, os quais, para o tema em questão, foram adotados aceitação, implantação, manutenção e impactos. Após a definição dos parâmetros, os elementos (critérios e alternativas) foram comparados dois a dois, considerando dados levantados e suas análises.*

*Assim, pesos foram atribuídos aos critérios e notas distribuídas às soluções em relação a cada um dos critérios, baseados em uma escala de preferência relativa de importância, a qual variava entre 1, 5 e 9 (igualmente importante, mais importante e extremamente mais importante, respectivamente).*

*Na análise, dentre as soluções S1 (união da reestruturação das linhas dos ônibus circulares com intervenções tecnológicas no sistema dos circulares na CUASO), S2 (união da melhoria no sistema de guarda de bicicletas e introdução do Bike Sampa na CUASO com a instalação de novas ciclofaixas, semáforos não conflituosos, novas faixas de pedestre e proibição de estacionamento em algumas vias) e S3 (Integração entre as reformas no sistema de ônibus circulares e melhoria no sistema de guarda de bicicletas e introdução do Bike Sampa na CUASO), a solução 1 (S1) mostrou-se a melhor alternativa, uma vez que obteve a maior média ponderada das notas na matriz decisão.*

**Palavras-chave:** *Circulação, Transporte, CUASO*

## ÍNDICE

1. INTRODUÇÃO.....	5
1.1 – A Cidade Universitária Armando Sales de Oliveira .....	5
1.2 Objetivos, premissas e métodos .....	6
1.3 O método AHP .....	7
2. LEVANTAMENTO DE DADOS .....	8
2.1 Método.....	8
2.2 Pesquisa bibliográfica .....	8
2.3 Pesquisa de campo .....	16
2.4 Pesquisa com frequentadores.....	23
2.5 Entrevista com grupos de atletas.....	32
2.6 Levantamento de custos .....	33
3. ANÁLISE DE DADOS.....	35
4. DEFINIÇÃO DO PROBLEMA.....	38
4.1 Objetivos .....	38
4.2 Metas .....	38
Restrições.....	39
5. ALTERNATIVAS DE SOLUÇÃO.....	40
5.1 Infraestrutura de circulação de veículos.....	40
5.2 Convivência entre pedestres, ciclistas, atletas e veículos.....	42
5.3 Infraestrutura de guarda de veículos e sua operação .....	43
5.4 Acessibilidade de pessoas com necessidades especiais .....	44
6. DEFINIÇÃO DOS CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO .....	46
6.1 Os critérios.....	46
6.2 Justificativa dos critérios .....	46
6.3 Como aplicar os critérios .....	46
7. DEFINIÇÃO DOS PESOS DOS CRITÉRIOS.....	48
7.1 Justificativa da comparação entre critérios.....	49
8. AVALIAÇÃO DAS SOLUÇÕES .....	50
8.1 Justificativas da atribuição de notas.....	52
9. ESCOLHA DA SOLUÇÃO.....	54
10. ESPECIFICAÇÃO DA SOLUÇÃO.....	55
11. CONSIDERAÇÕES FINAIS .....	58
12. BIBLIOGRAFIA .....	60

## 1. INTRODUÇÃO

Os primeiros modais utilizados no Brasil remetem, em linhas gerais, à chegada da Família Real ao Rio de Janeiro, em 1808. Em tal período, a centralização das moradias da realeza e consequente surgimento de áreas periféricas além da crescente urbanização, são fatores que auxiliam na formação e desenvolvimento de meios de transporte, a fim de interligar as regiões das áreas em crescimento. Desta forma, inicia-se o uso de meios que utilizam a força de tração animal, desenvolvendo-se, posteriormente, para ônibus e bondes, que circulavam sobre trilhos. (TranspoteEmFoco)

Desenvolveram-se então, no Brasil, tais modais mais básicos para pequenas distâncias – e basicamente ligados aos centros urbanos – além do modal rodoviário, utilizado majoritariamente para o transporte de cargas e pessoas a longas distâncias. Tal modelo prevaleceu no país até aproximadamente a década de 1920, quando por intermédio dos Estados Unidos, maior produtor mundial de veículos automotores, iniciou-se o modelo “rodoviarista” no país. Por volta da década de 1940, o sistema ferroviário brasileiro iniciou seu processo de decadência enquanto o sistema rodoviário tornou-se cada vez mais valorizado e consolidado com a criação do Departamento Nacional de Estradas e Rodagem, difundindo-se, assim, por todo o território nacional.

A partir de então, o constante crescimento da frota de automóveis nos maiores centros urbanos do país e a manutenção de estruturas arcaicas ou insuficientes para suprir a demanda de logística atual são fatores que perpetuam a situação caótica da mobilidade enfrentada pelo paulistano. Somando-se a esses fatores há a predominância do uso individual de veículos, hoje, a quantidade de carros na cidade chega à taxa de motorização de 1 automóvel a cada 2 habitantes (IBGE 2015).

Em contrapartida, os modais de transporte público se encontram saturados e defasados, cobrando taxas cada vez mais altas para a prestação de serviços que não suprem integralmente as necessidades da população metropolitana. Além disso, nota-se a necessidade de esforços para a implantação de veículos e rotas acessíveis para pessoas com necessidades especiais de mobilidade.

Em face de todos os problemas apresentados, surgem algumas tentativas de melhorar o trânsito da Cidade de São Paulo. Entre elas, a mais relevante é a inserção das bicicletas como um modal possível – e ambientalmente sustentável – através da criação de novas ciclovias e ciclofaixas ou expansão das já existentes. No entanto, ao inserir um novo modal ao já saturado sistema de transportes paulistano, surgem os problemas de convivência entre motoristas e ciclistas, causando conflitos constantes e diminuindo o interesse por parte de indivíduos que teriam condições de utilizar a bicicleta para percorrer seu trajeto diário.

### 1.1 – A Cidade Universitária Armando Sales de Oliveira

Assim como a cidade de São Paulo, a CUASO enfrenta diversos problemas de mobilidade sejam eles por motoristas, ciclistas, pedestres ou pessoas com necessidades especiais de mobilidade. Isso porque ela está inserida no contexto urbano da metrópole paulistana. Com 3.650.000m<sup>2</sup> de área territorial, a CUASO abriga 33 unidades de ensino, um hospital (Hospital Universitário – HU), um clube (Centro de Práticas Esportivas da Universidade de São Paulo – CEPEUSP), além de diversos órgãos associados, como o IPT (Instituto de Pesquisas tecnológicas) e o IEE (Instituto de Energia e Ambiente).

Diariamente, circulam na CUASO cerca de 100 mil pessoas e uma média de 50.000 veículos. Portanto, o grande fluxo de pessoas e automóveis no campus, gera a necessidade de uma estrutura que atenda, simultaneamente, à demanda dos alunos e funcionários da

universidade e a dos motoristas que utilizam vias como rotas diárias ou alternativas para desviar do trânsito.

Assim, a mobilidade é um tema de grande relevância uma vez que influencia diretamente a qualidade de vida dos cidadãos, pois questões como desgaste devido ao tempo gasto com transporte e o estresse causado pelo trânsito são consequências da falta de qualidade na locomoção. Logo, é imprescindível haver uma infraestrutura de circulação adequada às necessidades da CUASO, bem como sua operação e funcionalidade. Como consequência haveria um fluxo de deslocamento de pessoas mais dinâmico e otimizado, de forma a melhorar a qualidade de vida dessa parcela da população.

Além disso, o campus também é utilizado como local de treino de atletas, principalmente aos finais de semana, quando as avenidas são tomadas por ciclistas e corredores, tornando-se um ambiente amplamente propício para o surgimento de conflitos. Por tal razão, o uso compartilhado das vias do campus causa problemas de convivência entre os diversos usuários. Tais problemas, evoluem, em certos casos para agressões físicas, colocando em risco a integridade física e moral de todos estes grupos.

Um grupo, em particular, tem crescido dentro da CUASO com o surgimento de uma infraestrutura mais eficiente, os ciclistas. Com a construção da Ciclovia Rio Pinheiros o acesso à Cidade Universitária foi facilitado através da Ponte Cidade Universitária. No entanto, ainda há muitas pessoas que apesar de possuírem a possibilidade de utilizar tal rota – ou outras – para o acesso ao campus não o fazem em função do risco que enfrentariam ao deixar suas bicicletas desprotegidas nas poucas vagas existentes, ou em sua ausência, em postes, árvores, cercas. Isso ocorre porque há uma disparidade entre os espaços reservados para a guarda de bicicletas e de carros. Com efeito, em 2014, segundo o documento “Planilha Vagas Estacionamento Campus Capital”, disponibilizado aos alunos pelo website do Moodle USP (STOA) da disciplina de Introdução à Engenharia Civil –, o número total de vagas para bicicletas no campus da Universidade era de apenas 416, sem qualquer projeto de expansão dessa cobertura. Já o número de vagas destinadas a carros no mesmo ano ultrapassava os 12 mil.

Outro problema encontrado no campus é o da acessibilidade, em função da falta de investimentos maciços na construção ou manutenção de sistemas que proporcionem a acessibilidade. Desta forma, apesar de haver diversas leis e normas definidas sobre o assunto, a Cidade Universitária é um exemplo de ambiente público no qual as normas técnicas da ABNT e da legislação não são cumpridas com qualidade. Se houvesse estruturas acessíveis, deficientes visuais e físicos além de idosos, grávidas e idosos teriam plena possibilidade de locomoção sem o auxílio de terceiros, podendo participar mais ativamente da experiência universitária ou acessar seu local de trabalho de tal forma que sua integridade física e moral não fosse colocada em risco.

Portanto, a análise dos principais problemas relacionados à mobilidade na CUASO tangencia a infraestrutura e para sua resolução é necessária a implantação de alternativas que sejam de fácil implantação e aceitação geral dos indivíduos que frequentam o campus da capital.

## **1.2 Objetivos, premissas e métodos**

Neste contexto, este projeto visa estabelecer os principais problemas de mobilidade encontrados na CUASO, identificando suas causas e soluções.

Parte-se das seguintes premissas:

- A CUASO é um ambiente público de acesso de diversos grupos e por tal razão precisa ter infraestrutura satisfatória para todos estes grupos;
- A questão da mobilidade dentro da CUASO deve ser tratada de forma séria uma vez que há acesso de grande público diariamente;

Esse projeto será elaborado a partir do levantamento de dados - conforme especificado na seção correspondente; da análise dos dados, da proposição de soluções e da análise qualitativa destas.

### **1.3 O método AHP**

Para realizar a síntese dos problemas e análise das soluções, optou-se por utilizar o método AHP – Analytic Hierarchy Process. Esse método foi desenvolvido por Thomas Saaty na década de 1970 na Universidade da Pensilvânia e se mostrou adequado às necessidades do projeto por combinar informações numéricas (dados) e julgamentos humanos.

A aplicação do método AHP consiste, primeiramente, numa estruturação do problema, onde foram consolidadas as soluções a serem utilizadas e definidos os critérios de avaliação dessas soluções. Posteriormente, são atribuídos pesos para os critérios, comparando-os dois a dois, de forma que a avaliação se torne mais condizente com a realidade.

É feita então a atribuição de notas para cada solução, seguindo, assim como os critérios, uma escala de preferência. Essas notas são resultado da comparação entre soluções duas a duas, considerando um critério de cada vez.

Ao fim da avaliação das soluções em cada critério, tendo em vista a distribuição irregular de pesos e notas, uma normalização desses valores se faz necessária a uma melhor comparação deles. Assim, a tomada de decisão é reduzida a uma hierarquia final das alternativas, a qual, para uma melhor análise, é feita com auxílio de uma matriz de decisão, que relaciona as notas de cada solução para cada critério, levando em conta os pesos atribuídos a eles.



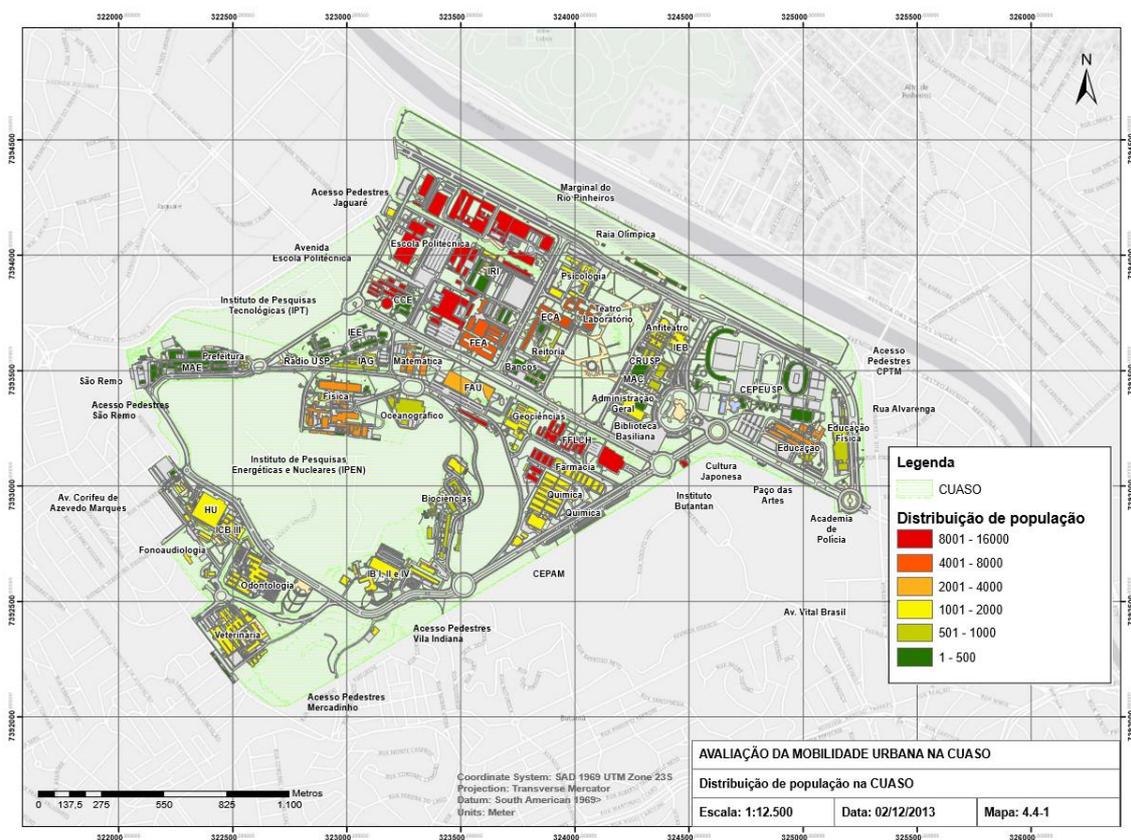
– museus; laranja – órgãos centrais; marrom – entidades associadas; azul – programas conjuntos. A Figura 2 mostra a distribuição da população pela CUASO.

Tabela 1 – População por instituto / unidade

Classe	Unidades	Recursos Humanos			Alunos Cadastrados			
		Docentes	Não Docentes	Pesquis.	Grad.	Pós-Grad.	Pós-Dout.	Outros
E	CCE	-	203	-	-	-	-	-
E	CEPEUSP	-	170	-	-	-	-	-
A	ECA	191	242	-	2.169	1.156	51	175
E	EDUSP	-	62	-	-	-	-	-
A	EEFE	46	123	-	529	190	9	-
A	EP	442	496	-	4.747	2.254	123	-
A	FAU	130	192	-	1.337	781	12	-
A	FCF	90	192	-	973	474	56	-
A	FE	105	203	-	873	744	38	784
A	FEA	176	135	-	3.101	827	36	-
A	FFLCH	459	370	-	10.110	4.104	186	-
A	FMVZ	97	312	-	436	691	126	-
A	FO	150	216	-	731	411	26	-
C	HU	-	1.775	-	-	-	1	-
A	IAG	69	146	-	357	201	54	-
A	IB	112	222	-	778	688	101	-
A	ICB	154	356	-	56	833	168	-
B	IEA	-	32	-	-	-	-	-
B	IEB	13	54	-	-	56	16	-
B	IEE	11	113	-	-	-	12	-
A	IF	140	326	-	1.303	449	82	-
A	IGc	61	157	-	495	281	19	-
A	IME	191	140	-	1.751	767	59	-
A	IO	36	194	-	234	200	29	-
A	IP	87	162	-	456	842	48	-
F	IPEN	-	-	-	-	624	-	-
A	IQ	116	268	-	736	460	104	-
A	IRI	9	26	-	315	77	1	-
D	MAE	18	62	-	-	158	8	-
D	MAC	5	97	1	-	-	1	-
G	Pró-G	-	-	-	371	-	-	-
E	PUSP-C	-	309	-	-	-	-	-
E	RUSP	-	1.347	-	-	-	-	-
E	SAS	-	670	-	-	-	-	-
E	SCS	-	146	-	-	-	-	-
E	SEF	-	162	-	-	-	-	-
E	SIBi	-	54	-	-	-	-	-
E	STI	-	35	-	-	-	-	-
<b>Total</b>		<b>2.908</b>	<b>9.769</b>	<b>1</b>	<b>31.858</b>	<b>17.268</b>	<b>1.366</b>	<b>959</b>

Fonte: Anuário estatístico USP 2012

Figura 2 – Distribuição da população na CUASO



Fonte: PUSP – C

### A mobilidade na CUASO

Segundo levantamento realizado pela Prefeitura da USP – Campus Capital (PUSP-C) em 2016, obtém-se dados relacionados à mobilidade na CUASO, dados esses explicitados na Tabela 2.

Tabela 2 – Dados de mobilidade na CUASO

Mobilidade na CUASO		
Item	Quantidade	Observações
Malha viária	60km	
Faixa exclusiva de ônibus	2,6km	
Ciclofaixa	2,6km	
Calçadas	130km	(230.000m <sup>2</sup> com largura média de 1,8m)
Faixas de pedestre	50	(Estimativa)
Semáforos	8	
Portaria de pedestres	6	
Portaria de veículos	4	(P1, P2, P3 e Rua Teixeira Soares Somente entrada)

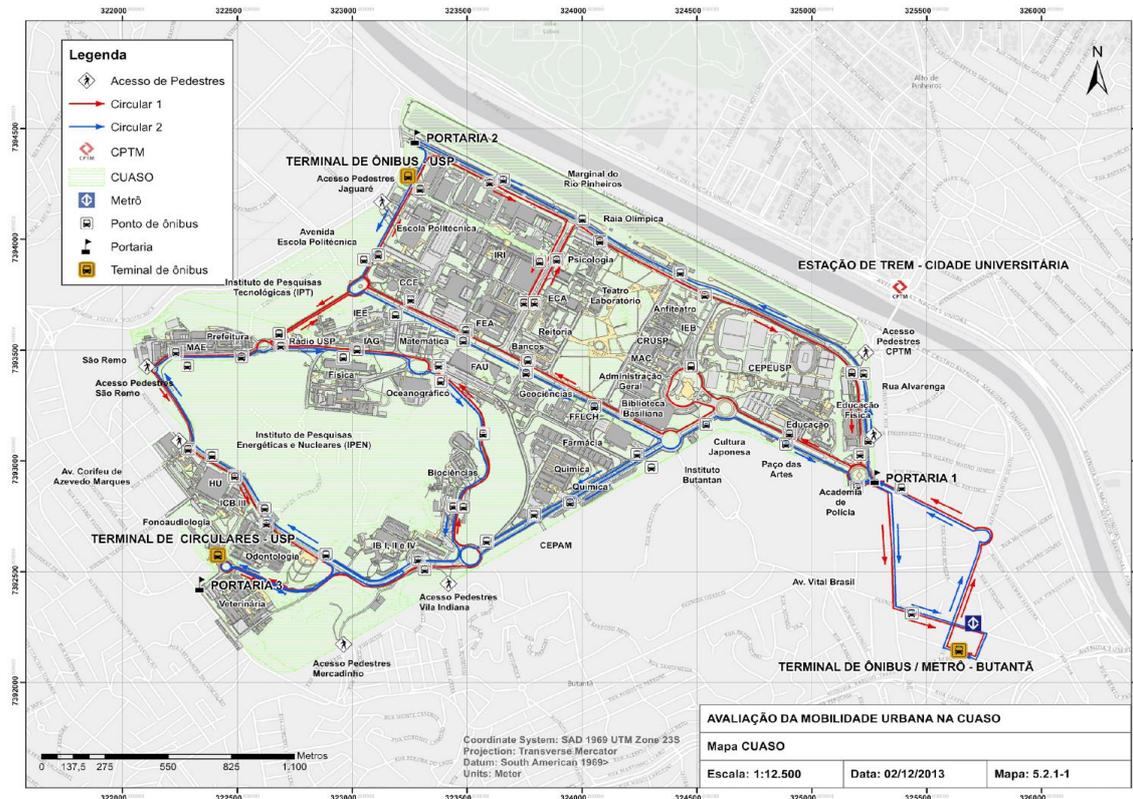
Vagas de estacionamento	12,687	(Dados de 2010)
Linhas de ônibus que atendem o campus	9	(Inclui circulares)
Linhas de ônibus circulares que atendem o campus	2	
Linhas ônibus intermunicipais que atendem o campus	1	
Pontos de ônibus	54	
Veículos que circulam diariamente pelo campus	50.000	(Inclui tráfego de passagem)

Fonte: Dados Gerais do Campus – PUSP-C

### Mapas de mobilidade

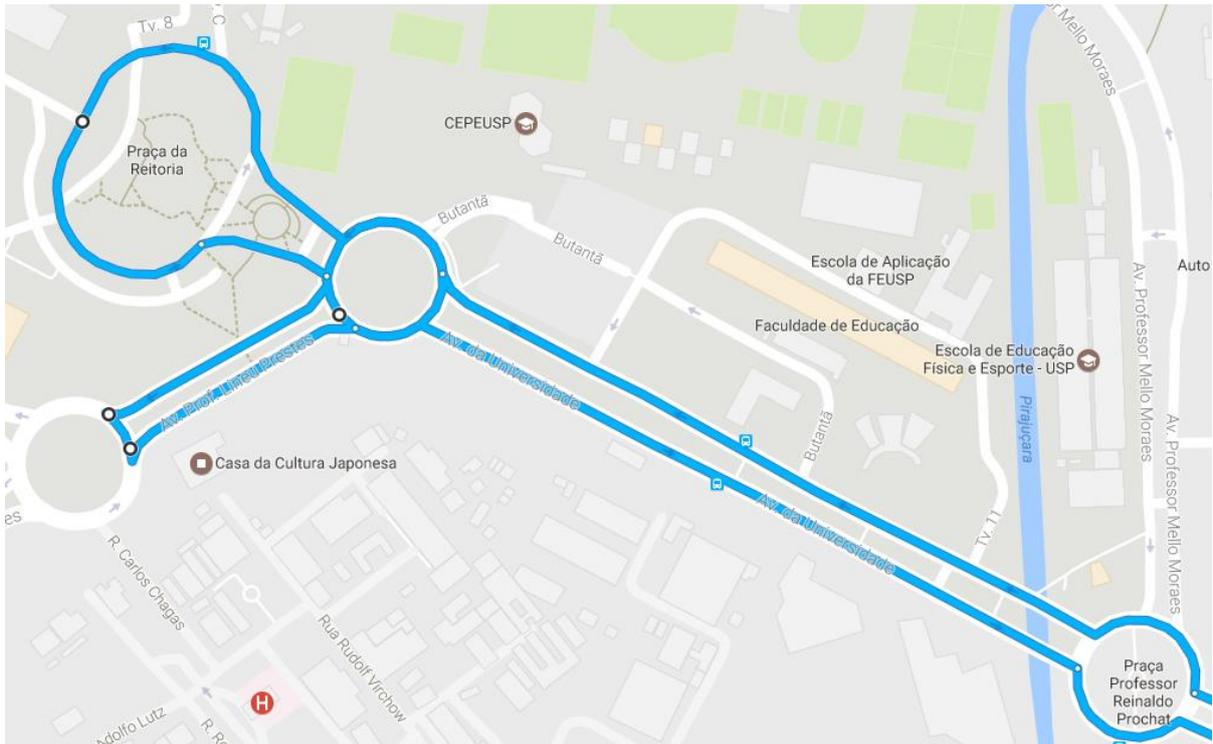
As figuras 3 a 5 remetem à mobilidade dentro da CUASO. A Figura 3 expõe os trajetos percorridos pelas duas linhas de ônibus circulares que atendem o campus. A Figura 4, por sua vez, destaca o trecho de ciclofaixa que já foi implantado na CUASO. A Figura 5 aborda os bolsões de estacionamento presentes no campus, mostrando sua localização e indicando também o número de vagas em cada um.

Figura 3 – Mapa de circulação de ônibus circular na CUASO



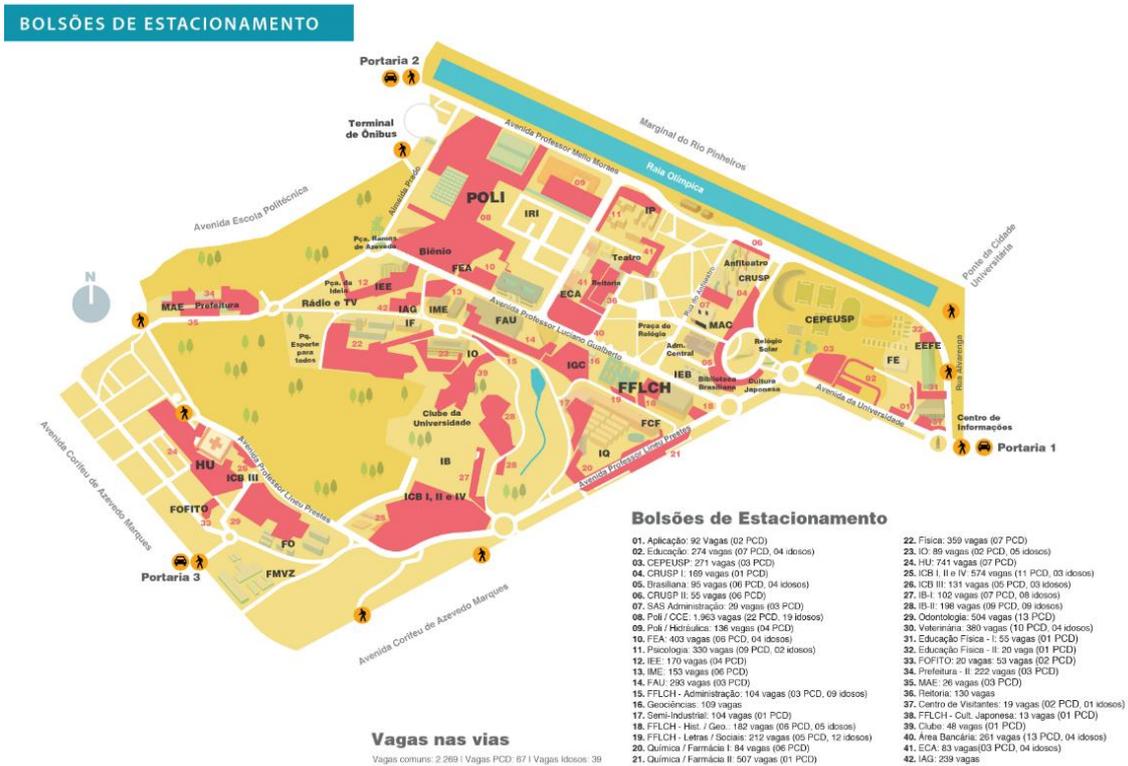
Fonte: PUSP-C

Figura 4 – Mapa de ciclofaixas na CUASO



Fonte: Dados: PUSP-C; Imagem: Autoria do grupo 4 (1ª Fase)

Figura 5 – Mapa de bolsões de estacionamento

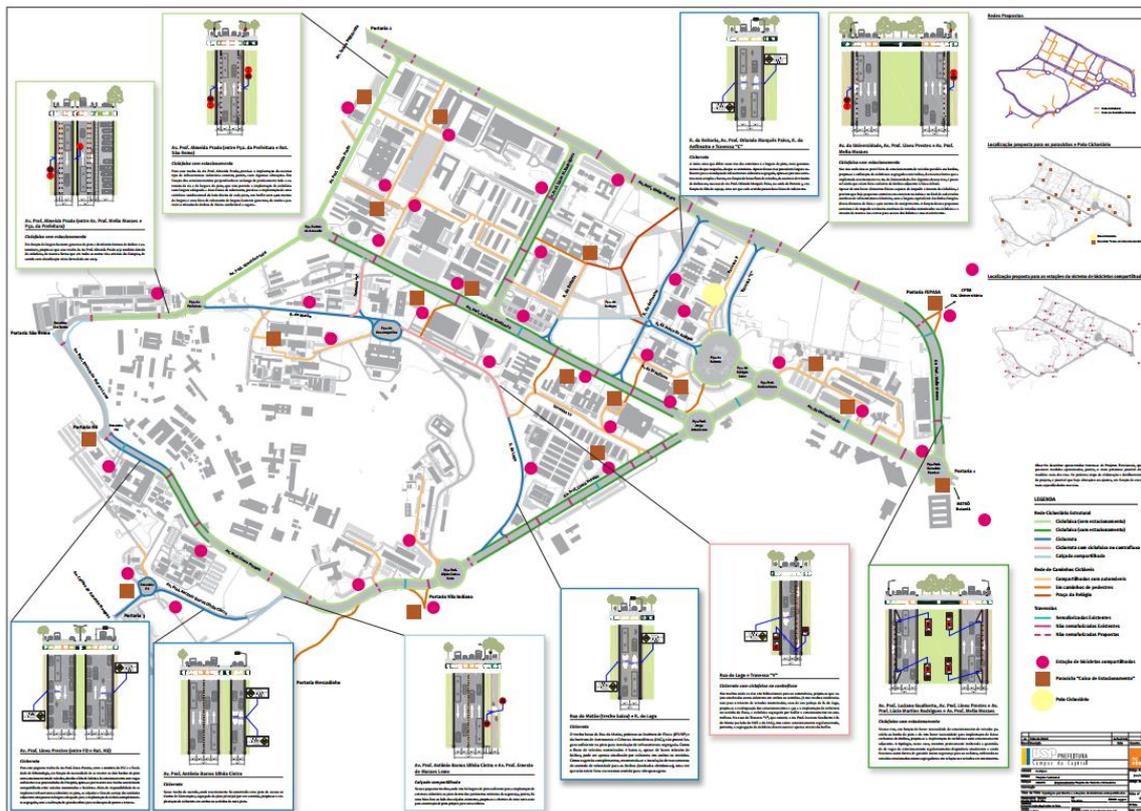


Fonte: PUSP – C

### Projeto de ciclofaixas

Em 2015 foi elaborado um projeto por parte da PUSP-C de implantar ciclofaixas em quase todas as vias da CUASO, conforme a imagem abaixo. O que ocorreu, porém, foi que apenas o trecho inicial, ilustrado na Figura 4, fora implantado. Na Figura 6, podemos observar os traçados propostos para as ciclofaixas, ciclovias e ciclorrotas, representadas por linhas coloridas.

Figura 6 – Mapa de implantação de ciclofaixas



Fonte: PUSP-C

### A prática de esportes na CUASO

Devido à extensão das suas vias, a CUASO foi escolhida por muitos atletas como polo de treinamento para suas modalidades, das quais se destacam corrida e ciclismo. Os treinos que ocorrem quase que diariamente são feitos tanto por atletas independentes quanto por equipes maiores que contam com assessoria. Essas equipes, no geral, possuem treinos com horários marcados, equipe de apoio e circulam em grupos grandes.

Durante a semana, os treinos de ciclismo se concentram no início da manhã, e o trajeto percorrido envolve as avenidas Lineu Prestes e Prof. Luciano Gualberto. Durante todo o percurso o espaço é dividido com os carros e ônibus, sem nenhuma sinalização específica. Além disso, ocorrem treinos específicos em torno da Praça da Reitoria. No que diz respeito aos corredores, os treinos em pelotões ocorrem nas vias de forma geral, enquanto atletas isolados esporadicamente preferem as calçadas.

Durante os finais de semana, o número de praticantes de ciclismo e corrida aumenta de algumas centenas de praticantes para 8000, somando-se a atletas de outras modalidades e pessoas que passeiam pelo local. Em vista a esse aumento de demanda, e também pelo fato de que mesmo em finais de semana há pessoas trabalhando ou estudando nos institutos, a Prefeitura do Campus propôs estabelecer, após alguns testes, percursos específicos para

ciclistas e atletas, de modo a organizar a circulação. Para utilizarem o espaço em tais dias, as assessorias teriam que participar de um edital e cumprir requisitos estabelecidos pela universidade.

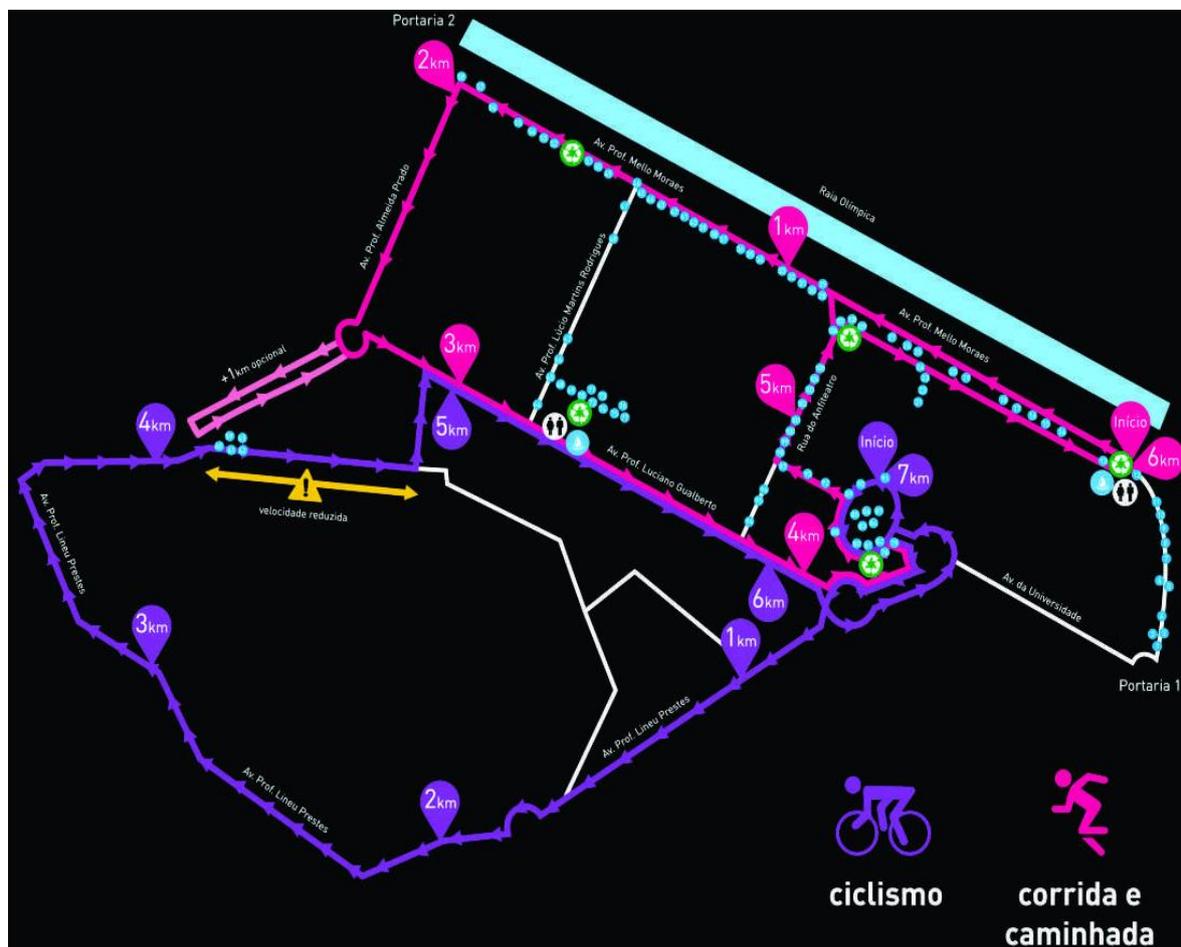
### ***A proposta para finais de semana***

No período entre novembro de 2014 e março de 2015 a Prefeitura do Campus, em parceria com assessorias esportivas e a CET – Companhia de Engenharia de Tráfego, realizaram quatro testes de percursos para práticas esportivas. Os testes obtiveram a participação de cerca de 5.000 pessoas cada e foram realizados a fim de elaborar uma proposta de organização da circulação no campus nos fins de semana.

Essa proposta visava, principalmente, diminuir a concentração de pessoas em áreas específicas do campus, assim como diminuir o número de conflitos entre esportistas e outros usuários que frequentam a CUASO de sábado e/ou domingo, como professores e alunos.

Foram estabelecidos, então, percursos para corrida/caminhada e ciclismo esportivo, conforme Figura 7.

Figura 7 – Percursos de corrida e ciclismo nos fins de semana



Esses testes obtiveram sucesso e em julho de 2015 a proposta foi estabelecida e implantada.

### ***Exemplos fora da CUASO***

Por ser um problema comum em cidades no geral, a convivência entre ciclistas, pedestres, veículos e atletas é tema de debate em inúmeros lugares. Desse modo, muitas alternativas de solução para o problema já foram propostas.

A unidade Piracicaba da USP, por exemplo, a fim de diminuir conflitos entre carros e ciclistas, instituiu normas de circulação, além de um cadastro obrigatório para todos os ciclistas que circulem no campus.

Paris, cidade que conta com inúmeros quilômetros de ciclofaixas e ciclovias, faz com que as ciclofaixas passem por trás dos pontos de ônibus, de modo que os dois modais não se atrapalhem. Em Londres, outra medida adotada para proteger o ciclista é a instrução para os motoristas de ônibus sobre a preferência dos ciclistas nas faixas de ônibus.

Exemplos semelhantes se repetem para pedestres, como a implantação de semáforos inteligentes, e também para outros meios de locomoção.

### ***Normas ABNT para acessibilidade de pessoas com necessidades especiais de mobilidade***

De acordo com as novas normas ABNT: Toda calçada deve ter uma faixa livre de no mínimo 1,20 m de largura. O piso deve ser regular, antiderrapante e não trepidante, além disso todos os desníveis entre 5 mm e 15 mm devem ser rampeados. É necessário manter a poda com galhos sempre acima de 2,10 metros para assim garantir a livre circulação nas vias.

Guias rebaixadas devem ser localizadas junto às faixas de pedestres, não deixando desnível entre o término da rampa e o leito carroçável, as guias precisam estar alinhadas entre si do lado oposto da via e tem que ser feito o corte no canteiro central também.

Piso tátil precisa ser instalado em torno de obstáculos suspensos, nos rebaixamentos de calçadas, no início e término de rampas, em paradas de ônibus e na frente de elevadores, estes também precisam ter tamanho mínimo de 1,40 m x 1,10 m e comandos sonoros e em Braille.

Os banheiros também necessitam de adaptações. O espaço deve ser suficiente para a entrada do cadeirante e é essencial a colocação de barras horizontais de apoio para vasos sanitários e lavatórios. A altura dos elementos deve ser de 0,40m em relação ao piso. Além disso, os banheiros adaptados devem possuir uma entrada privativa para o caso de o deficiente visual ou cadeirante necessitar de auxílio de uma pessoa do sexo oposto. Para atender ao caso de uso individual devem ser instalados telefones e alarmes de emergência visuais, sonoros e/ou vibratórios. Consta também a necessidade de haver no mínimo 5% de banheiros adaptados – entre banheiros de alunos e professores – para cada sexo.

As portas devem ter no mínimo 80 cm de largura, possibilitando a passagem de cadeirantes, e possuir maçaneta tipo alavanca. Corrimãos duplos dos dois lados em rampas e escadas, instalados às alturas de 0,70m e 0,92m em relação ao piso, são obrigatórios nas escolas e faculdades.

Ainda segundo a norma ABNT NBR 9.050/2015, atualmente em vigor, a inclinação máxima permitida de rampas é 8%, e a inclinação ideal é calculada através da equação (1), onde  $i$  representa a inclinação expressa em porcentagem,  $h$  representa a altura do desnível e  $C$  representa o comprimento da projeção horizontal.

$$i = \frac{h \times 100}{C}$$

A circulação interna também deve seguir certos padrões, os corredores precisam ter largura mínima conforme estipulada na Tabela 1.

Tabela 3 – Largura mínima admitida dos corredores.

Tipo de uso do corredor	Extensão do corredor	Largura mínima admitida
Comum	Até 4 metros	0,9 metros
Comum	Até 10 metros	1,20 metros
Comum	Superior a 10 metros	1,50 metros
Público		1,50 metros

Fonte: Autoria do grupo 7 e 8 (1ª Fase)

### 2.3 Pesquisa de campo

A pesquisa de campo foi realizada na CUASO com o objetivo de verificar os dados obtidos na pesquisa bibliográfica, além de acrescentar novas informações. Os principais trechos observados envolvem a portaria 1, a Avenida da Universidade, Praça da Reitoria, Avenida Prof. Luciano Gualberto, Escola Politécnica, região do Instituto de Física e Avenida Prof. Mello Moraes

Foram verificados, durante a pesquisa, os seguintes dados:

- A ciclofaixa estabelecida na Avenida da Universidade se localiza perto da faixa em que os ônibus circulam, de modo que um ônibus parado no ponto impede a passagem das bicicletas;
- Observou-se um grande número de ciclistas circulando fora da ciclofaixa, assim como carros circulando nessa faixa, destinada aos ciclistas;
- Na Praça da Reitoria, ocorrem diariamente treino de ciclistas durante a manhã. Eles costumam trafegar na pista da esquerda da via, enquanto a ciclofaixa fica do lado direito. Os carros ficam “espremidos” entre os pelotões de ciclistas e a ciclofaixa;
- Pessoas correm na Praça da Reitoria ao mesmo tempo em que circulam os ciclistas;
- Nas principais avenidas (Universidade e Prof. Luciano Gualberto), as faixas de pedestre ficam muito distantes uma das outras;
- A travessia nas principais avenidas e rotatórias é muito difícil, não há sinais e, em alguns casos, nem faixas (Figura 8 e 9)
- Na Avenida Prof. Luciano Gualberto, há carros parados nos dois lados da via, em ambos os sentidos;
- Os semáforos situados nessas avenidas frequentemente demoram para abrir passagem ao pedestre. Em contrapartida, às vezes fecham, mesmo não havendo ninguém para atravessar;
- Os veículos circulam em velocidade muito alta (Principalmente na Av. Prof. Luciano Gualberto);
- Durante as manhãs, os pelotões de ciclistas frequentemente ocupam as duas faixas da pista, impedindo que os carros e ônibus os ultrapassem;
- Os pelotões de ciclistas não param em faróis e faixas de pedestre;
- Muitos corredores utilizam as calçadas;
- Alguns pedestres não atravessam na faixa mesmo estando perto dela ou então atravessam correndo.

- Nos fins de semana o número de atletas é mais elevado que nos dias de semana (Figura 10)
- Observou-se ciclistas circulando na faixa de ônibus (Figura 11)
- Observou-se alguns painéis e totens utilizados para anúncios e campanhas distribuídos pelo campus (Figura 12)
- Amontoados de entulhos são despejados no meio das calçadas, impedindo a locomoção (Figura 13)
- Um grande número de calçadas, tanto internas quanto externas, na Escola Politécnica da USP são irregulares e com falhas, como pode ser observado na Figura 14, tirada no Prédio de Engenharia de Produção, e na Figura 15, no prédio de Engenharia Naval, o que impossibilita ou, ao menos, dificulta, a passagem.
- Rampas, que deveriam propiciar maior comodidade de locomoção, dão acesso a caminhos que não são convenientes por conta da maior distância a ser percorrida ou, até mesmo, têm seu fim em escadas como pode ser verificado nas figuras 16 e 17, que mostram um trajeto que dá acesso ao prédio de Engenharia elétrica. Tal problema logístico causa extremo incômodo às pessoas que necessitam de um trajeto específico para acessar o ambiente em questão e não têm a possibilidade de descer uma escada.
- No ambiente interno, os problemas de infraestrutura para atender pessoas com necessidades especiais se mostram ainda mais gritantes. Em primeiro plano, deve-se citar o acesso aos apartamentos dos blocos do CRUSP. Em cada um desses blocos há um elevador para facilitar o acesso aos moradores, no entanto, para chegar até eles, é necessário subir um lance de escadas, como pode ser observado na Figura 18.
- Como é evidenciado na Figura 19, muitos corredores do CRUSP são obstruídos por objetos colocados pelos moradores, dentre os quais estão sofás, plantas, bicicletas, entre outros, sendo que não há nenhuma norma interna que impeça o acontecimento disso.
- Os bicicletários e paraciclos para guarda de bicicletas no Campus são, em sua maioria, insuficientes para atender à demanda, ainda que pequena, por isso alguns usuários são obrigados a deixar suas bicicletas ao lado dos paraciclos, como mostram as Figuras 20 e 21.

Figura 8 – Ausência de faixa de pedestre – Ponto de Ônibus Psicologia



Fonte: Autoria do grupo 3 (1ª Fase)

Figura 9 – Ausência de faixa de pedestre prejudicando a acessibilidade



Fonte: Autoria do grupo 3 (1ª Fase)

Figura 10 – Ciclistas e corredores na Praça da Reitoria (Sábado 08/04/17)



Fonte: Autoria do grupo 3 (1ª Fase)

Figura 11 – Ciclista na faixa de ônibus da Avenida Prof. Mello Moraes



Fonte: Autoria do grupo 3 (1ª Fase)

Figura 12 – Painel informativo localizado na CUASO



Fonte: Autoria do grupo 3 (1ª Fase)

Figura 13 - Amontoado de entulho prejudicando a passagem de pedestres



Fonte: Autoria do grupo 8 (1ª Fase)

Figura 14 – Calçadas irregulares



Fonte: Autoria do grupo 7 (1ª Fase)

Figura 15 – Calçadas irregulares



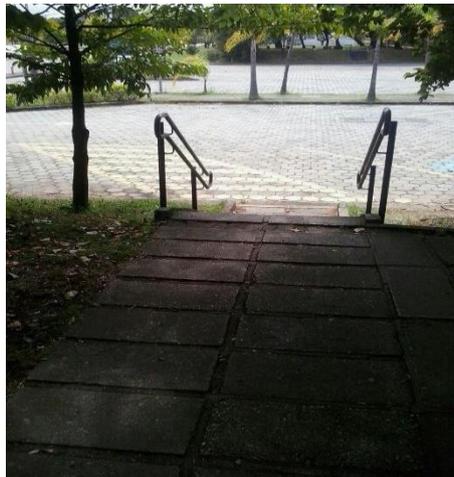
Fonte: Autoria do grupo 7 (1ª Fase)

Figura 16 - Calçada



Fonte: Autoria do grupo 7 (1ª Fase)

Figura 17 – Escada ao fim da calçada (Figura 16)



Fonte: Autoria do grupo 7 (1ª Fase)

Figura 18 – Térreo CRUSP



Fonte: Autoria do grupo 7 (1ª Fase)

Figura 19 – Corredor CRUSP



Fonte: Aatoria do grupo 7 (1ª Fase)

Figura 20 – Guarda de bicicletas CRUSP



Fonte: Aatoria dos grupos 5 e 6 (1ª Fase)

Figura 21 – Superlotação dos bicicletários



Fonte: Aatoria dos grupos 5 e 6 (1ª Fase)

## 2.4 Pesquisa com frequentadores

### *Questionário 1*

A pesquisa com frequentadores foi realizada através de um formulário pela internet (Google Forms), a fim de se estabelecer as principais queixas dos usuários de cada modal de transporte em relação aos conflitos com os outros modais.

O questionário foi composto por uma média de 10 questões (variando dependendo do modal utilizado pelo entrevistado) que também pediam a escolha de possíveis soluções para os problemas relatados.

#### *Modelo do questionário*

A seguir, tem-se o modelo de questões utilizado para o questionário:

- 1 – Que tipo de frequentador da Cidade Universitária você é?
- 2 – Qual o instituto em que você estuda ou trabalha?
- 3 – Qual o seu principal meio de locomoção na Cidade Universitária?
- 4 – Quais são as principais dificuldades encontradas no convívio com os outros tipos de transporte?
- 5 – Você se sente seguro utilizando o seu meio de transporte? Se não, por quê?
- 6 – Você já passou por algum tipo de problema (discussões, brigas, etc.) enquanto se locomovia na Cidade Universitária? Com quem?
- 7 – Qual foi o problema enfrentado?
- 8 – Quais das opções abaixo você acha que ajudariam a evitar esse tipo de problema?
  - Instalação de ciclovias
  - No caso do ciclismo e treinamento para corrida, definição de horário para treinos, em locais isolados de veículos
  - Proibição da circulação de ciclistas (profissionais) nos dias de semana
  - Campanhas de conscientização
  - Aumento da vigilância (fiscalização) no campus
  - Redução de velocidade máxima para os carros
  - Instalação de mais faróis ao longo das principais avenidas
  - Aplicação de punições para aqueles que não respeitarem algumas normas de convivência com outros tipos de transporte

#### *Resultados*

Durante pesquisa de campo, obtiveram-se respostas apenas de estudantes e funcionários. Pudemos separar as respostas de acordo com o principal meio de transporte utilizado.

##### *- Carro / Motocicleta*

Entre os motoristas de carro e motociclistas, os principais problemas relatados remetem a disputa por espaço, a impossibilidade de circulação nos finais de semana (devido a prática esportiva), ausência de ciclovias e conciliação com ciclistas e esportistas. Os motoristas responderam que já tiveram problemas com ônibus, pedestres e ciclistas. Por fim, as soluções escolhidas pelos motoristas foram, prioritariamente: Instalação de ciclovias (80%), definição de horários de treinos em locais isolados para ciclistas e corredores (60%) e aplicação de punições (40%). Houve ainda um relato de agressão (chute na porta do carro) por parte de um ciclista profissional.

##### *- Pedestres*

Entre os pedestres, os principais problemas relatados remetem a carros, ônibus e ciclistas que não param antes das faixas e à falta de respeito por parte de motoristas. Houve relato de

problemas com carros, atletas e ciclistas. Por fim, as soluções escolhidas pelos pedestres foram, prioritariamente: Instalação de ciclovias (62,5%), aumento da vigilância (fiscalização) no campus (50%), instalação de faróis ao longo das principais avenidas (37,5%) e aplicação de punições (37,5%).

#### ***- Ciclista (Não Profissional)***

Entre os ciclistas, as reclamações envolvem todos os outros modais de transporte. Foi recorrente o relato de carros e ônibus trafegando na ciclofaixa. Nesse modal, 100% dos entrevistados apoiam a instalação de ciclovias e campanhas de conscientização. Um número menor, de 50%, apoia a aplicação de punições.

#### ***Resultados Gerais***

No geral, observou-se recorrência de conflitos entre todos os modais, assim como de reclamações a respeito de falta de infraestrutura de circulação de bicicletas, desrespeito aos outros modais e disputa por espaço. Quanto às soluções, as mais assinaladas foram: instalação de ciclovias, campanhas de conscientização e aplicação de punições.

#### ***Questionário 2***

Além desta pesquisa, outro formulário online foi criado utilizando a mesma ferramenta (Google Forms) destinado àqueles que frequentam regularmente a Cidade Universitária e, nela, andassem, já tivessem andado, ou possuíssem interesse em andar de bicicleta pela região.

Após três semanas da abertura e divulgação do formulário, obtiveram-se 123 respostas. Embora se trate de um número pequeno em relação às dimensões da Cidade Universitária, considerou-se, para uma avaliação preliminar, um resultado satisfatório e possivelmente representativo de um segmento da população que frequenta a região.

#### ***Modelo do questionário***

Seguem, abaixo, as perguntas do formulário:

- 1 - Você é estudante da Cidade Universitária? Se sim, onde estuda?
- 2 - Você usa bicicleta na Cidade Universitária? Se sim, com que frequência?
- 3 - (Para os não usuários). Por qual (si) motivo (s) você não usa bicicleta na CUASO?

As perguntas a seguir foram destinadas exclusivamente aos usuários (regulares ou irregulares) de bicicletas na Cidade Universitária (25 dos 123 respondentes).

- 4 - Onde você costuma deixar sua bicicleta?
- 5 - Por quanto tempo sua bicicleta fica nesse local?
- 6 - Você se sente seguro com o local onde guarda sua bicicleta?
- 7 - Já teve problemas com a integridade da bicicleta nesse local? Quais?

As seguintes perguntas foram destinadas, novamente, a todos os respondentes.

- 8 - Quanto às vagas, quais os principais problemas a serem resolvidos?
- 9 - Resolver os problemas indicados estimularia você ou seus conhecidos a usar a bicicleta com mais frequência na Cidade?

### ***Resultados Gerais***

Por fim, seguem, enumeradas, as principais sugestões dos respondentes, além das abordadas no questionário, quanto à melhoria da guarda de bicicletas na Cidade Universitária e ao sistema ciclovitário, de modo geral:

I - Estacionamentos em maior número e melhor localizados, mais próximos dos edifícios mais movimentados. Houve destaque, pelos respondentes, da situação precária perto do prédio de Engenharia Civil e Ambiental da EPUSP.

II - Bicicletários grandes, com registro de entrada e saída dos usuários.

III - Suportes maiores para se fixar a bicicleta.

IV - Melhor iluminação, sobretudo noturna, dos locais destinados a bicicletas.

V - Melhor sinalização dos locais destinados a bicicletas.

VI - Locais de estacionamentos próximos a postos de segurança, com vigilância.

VII - Integração com o sistema metropolitano: postos nos quais se possa guardar a bicicleta ao longo do dia e durante a noite.

VIII - Postos de aluguel de bicicletas compartilhadas, localizados perto de edifícios centrais do *campus* e de estações de metrô locais.

IX - Ciclovias e ciclofaixas menos próximas às faixas de ônibus, e com melhor sinalização e continuidade, sobretudo nas avenidas principais da Cidade Universitária.

X - Melhorias na infraestrutura, operação e segurança para bicicletas no trajeto entre a entrada da Universidade e as estações de metrô mais próximas (ida e volta).

### ***Questionário 3***

Também foi feita uma pesquisa de opinião em campo com frequentadores da Cidade Universitária no dia 31 de maio de 2017, no Bandeirão da Prefeitura, localizado na Avenida Prof. Almeida Prado, sendo feitas aos entrevistados quatro perguntas. Foram ao todo 84 pessoas que responderam à pesquisa. As perguntas foram relacionadas à possível implantação do PEDALUSP para verificar sua aceitação. A seguir estão listadas cada um dos questionamentos feitos e as respostas oferecidas.

#### ***Modelo do Questionário***

1 - Você sabe andar de bicicleta?

- a. Sim
- b. Não

1 - Com que frequência você usa bicicleta no Campus da Capital da USP?

- a. Nunca
- b. 1 ou 2 vezes
- c. 3 ou 4 vezes
- d. 5 ou mais

2 - Se existisse o sistema PEDALUSP, você usaria? Para quê?

- a. Não usaria
- b. Sim, para esportes nos finais de semana
- c. Sim, para esportes durante a semana
- d. Sim, para locomoção interna

3 - Se o sistema PEDALUSP existisse, qual meio de transporte você mais usaria dentro da USP?

- a. Ônibus
- b. A pé
- c. Bicicleta
- d. Carro/motocicleta

### **Resultados Gerais**

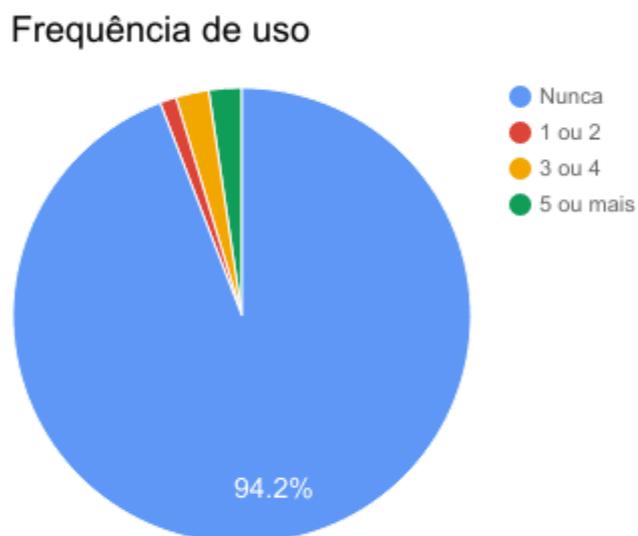
Os resultados dessa pesquisa serão apresentados em forma de gráfico a seguir, do Gráfico 1 ao 4.

Gráfico 1 - Pergunta 1



Fonte: Autoria do grupo 1 (2ª Fase)

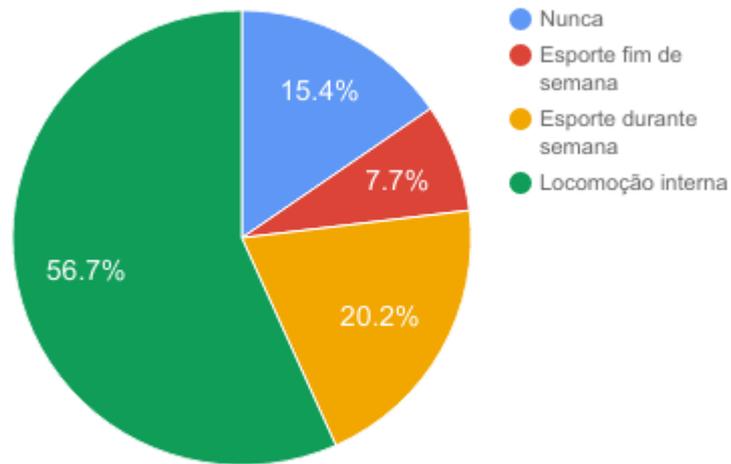
Gráfico 2 - Pergunta 2



Fonte: Autoria do grupo 1 (2ª Fase)

Gráfico 3 - Pergunta 3

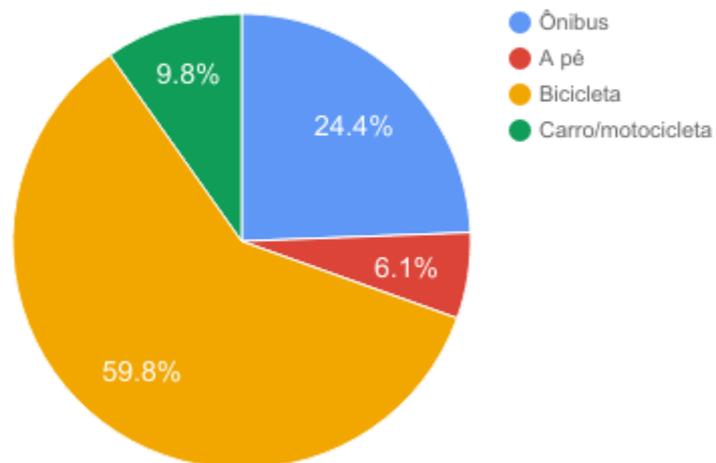
Você usaria PEDALUSP? Para quê?



Fonte: Autoria do grupo 1 (2ª Fase)

Gráfico 4 - Pergunta 4

Meio de transporte mais usado



Fonte: Autoria do grupo 1 (2ª Fase)

#### Questionário 4

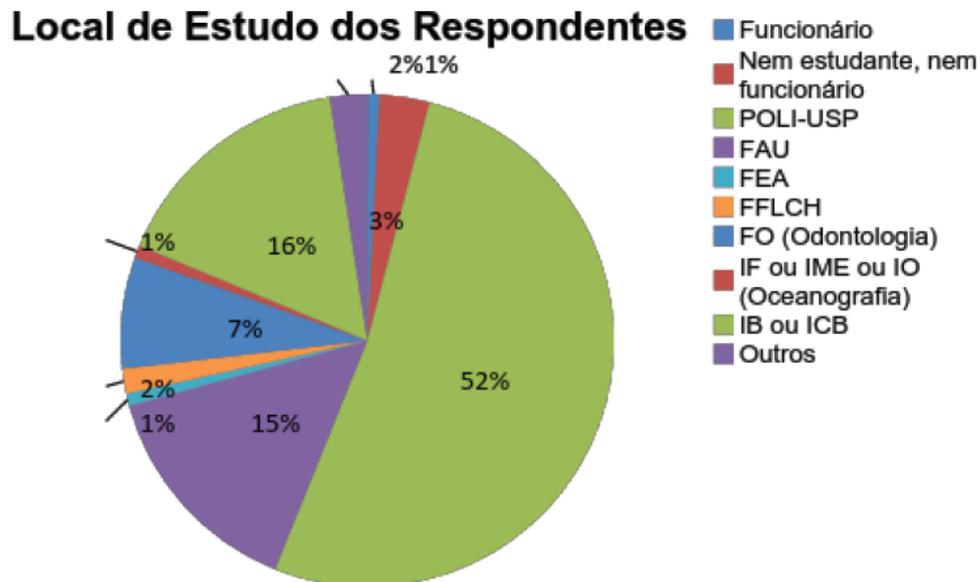
Por fim, foi realizada uma quarta pesquisa, também na plataforma Google Forms, em forma de um questionário online destinado àqueles que frequentassem regularmente a Cidade Universitária e, nela, andassem, já tivessem andado, ou possuíssem interesse em andar de bicicleta pela região.

Foram feitas, por exemplo, perguntas referentes à frequência com que o indivíduo frequentava a CUASO e por qual motivo utilizava ou não bicicletas no campus. Para os usuários de bicicletas, indagou-se sobre o local em que deixavam o veículo e por quanto tempo, além de questões sobre a segurança local e sobre possíveis ocorrências danosas à integridade da bicicleta. Por fim, perguntou-se sobre os principais problemas, na opinião do indivíduo, da infraestrutura e operação do sistema de guarda de bicicletas na CUASO, e sobre a probabilidade de, uma vez resolvidos tais problemas, aquele indivíduo optar por frequentar a CUASO por bicicleta com mais frequência. Ademais, abriu-se espaço para sugestões e propostas do próprio usuário quanto a possíveis questões não abordadas pelo questionário.

Após três semanas da abertura e divulgação do formulário, obtiveram-se 123 respostas. Embora se trate de um número pequeno em relação às dimensões da Cidade Universitária, considerou-se, para uma avaliação preliminar, um resultado satisfatório e possivelmente representativo de um segmento da população que frequenta a região.

Seguem, abaixo, os gráficos 5 a 13, referentes às respostas à pesquisa – cada gráfico é precedido pela pergunta do formulário à qual ele corresponde. Todos são de autoria do grupo.

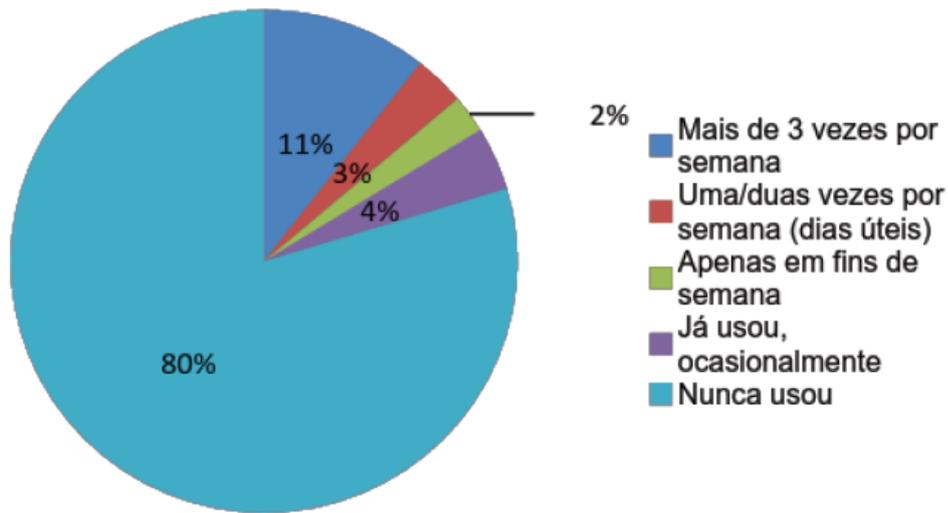
Gráfico 5 – “Você é estudante da Cidade Universitária? Se sim, onde estuda? ”



Fonte: Autoria dos grupos 5 e 6 (1ª Fase)

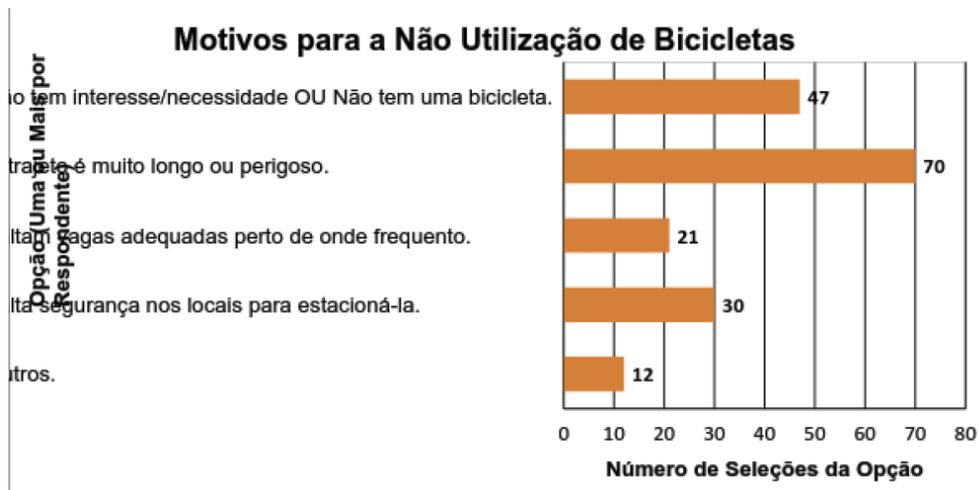
Gráfico 6 - “Você usa bicicleta na Cidade Universitária? Se sim, com que frequência? ”

### Frequência de Uso



Fonte: Autoria dos grupos 5 e 6 (1ª Fase)

Gráfico 7 - “ (Para os não usuários). Por qual (is) motivo (s) você não usa bicicleta na CUASO? ”

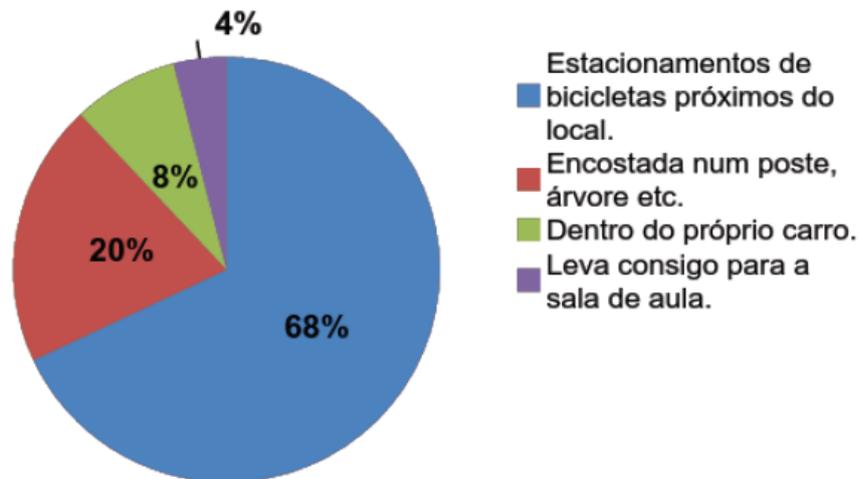


Fonte: Autoria dos grupos 5 e 6 (1ª Fase)

Os gráficos a seguir, também de autoria do grupo, são referentes a perguntas feitas exclusivamente aos usuários (regulares ou irregulares) de bicicletas na Cidade Universitária (25 dos 123 respondentes).

Gráfico 8 –“Onde você costuma deixar sua bicicleta? ”

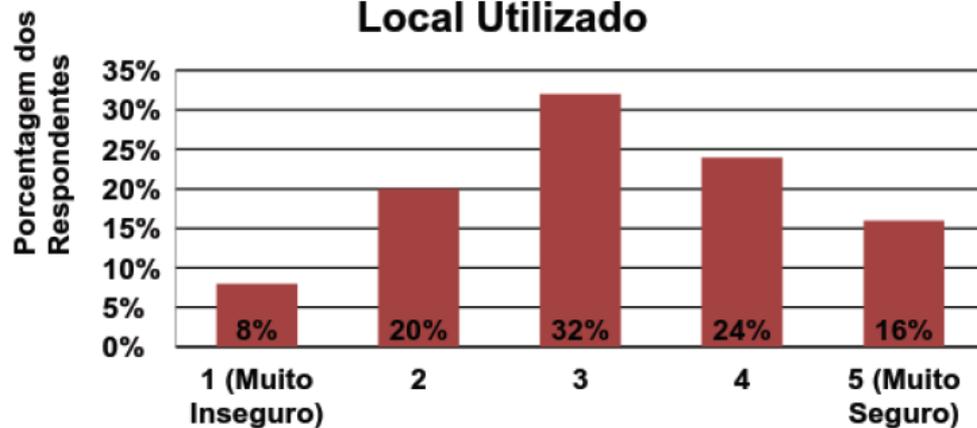
### Local de Permanência da Bicicleta



Fonte: Autoria dos grupos 5 e 6 (1ª Fase)

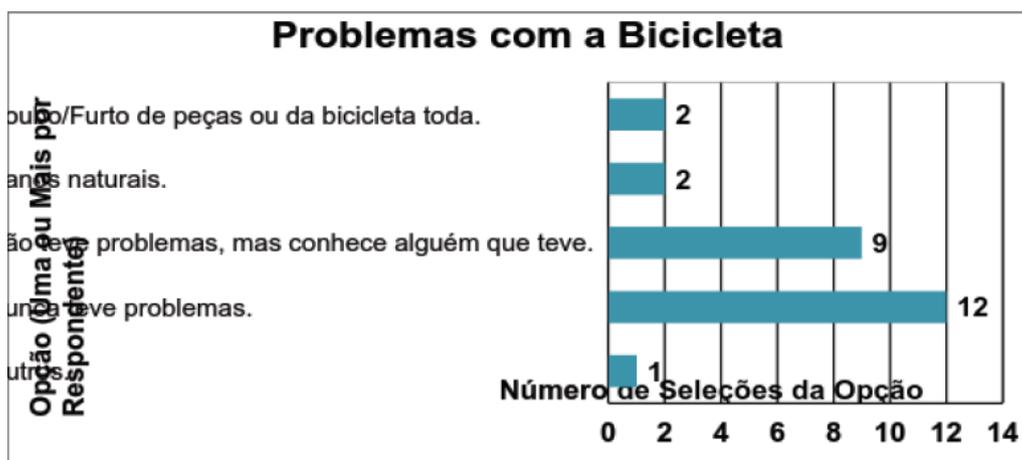
Gráfico 9 - “Você se sente seguro com o local onde guarda sua bicicleta? ”

### Sentimento de Segurança para com o Local Utilizado



Fonte: Autoria dos grupos 5 e 6 (1ª Fase)

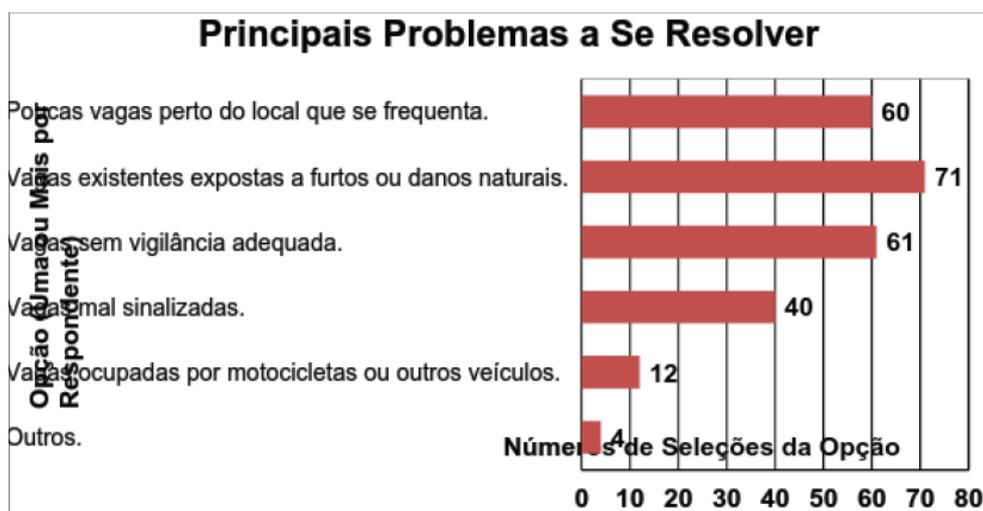
Gráfico 10 - “Já teve problemas com a integridade da bicicleta nesse local? Quais? ”



Fonte: Autoria dos grupos 5 e 6 (1ª Fase)

Os seguintes gráficos, ambos de autoria do grupo, referem-se a perguntas destinadas, novamente, a todos os respondentes.

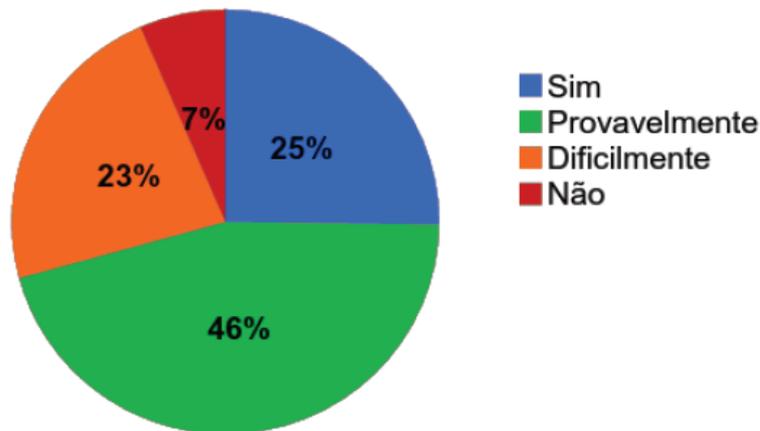
Gráfico 11 - “Quanto às vagas, quais os principais problemas a serem resolvidos? ”



Fonte: Autoria dos grupos 5 e 6 (1ª Fase)

Gráfico 12 - “Resolver os problemas indicados estimularia você ou seus conhecidos a usar a bicicleta com mais frequência na Cidade?”

### Incentivo ao Uso pela Resolução dos Problemas Seleccionados



Fonte: Autoria dos grupos 5 e 6 (1ª Fase)

#### 2.5 Entrevista com grupos de atletas

A entrevista foi realizada com Fábio Caravieri Rosa, coordenador da Marcos Paulo Reis Assessoria Esportiva, que promove treinos na CUASO. Segue a entrevista, realizada por e-mail:

1 – Na Cidade Universitária, quais seus horários e locais de treino?

*R: Ciclismo: Terça-feira e Quinta-feira das 05:20 as 06:50 – Av. Prof. Luciano Gualberto 636.  
Corrida: Terça-feira e Quinta-feira das 19:00 as 21:00 na Praça do Relógio  
Sábado das 07:00 as 11:00 em frente à escola de Educação Física (Rua Eng. Teixeira Soares)*

2 – Durante os treinos, quais são as principais dificuldades encontradas?

*R: Nos treinos de ciclismo os alunos reclamam da falta de segurança, da qualidade do piso e da falta de iluminação. Nos treinos de corrida os alunos reclamam da falta de segurança, do conflito com os ciclistas e da falta de banheiros e bebedouros.*

3 – Já presenciou algum conflito / discussão entre pessoas utilizando diferentes meios de transporte?

*R: Sim, na maioria das vezes ciclistas com motoristas. Não tem como tirar a razão dos motoristas em 99% dos casos.*

4 – Entre quem ocorreu esse conflito? Por que ele ocorreu?

*R: Já foram vários conflitos: um corredor que sai correndo sem olhar, atravessa a rua e derruba um ciclista; um motorista que entra na vaga sem olhar, fecha um ciclista e causa uma*

*tremenda confusão; um grupo de ciclistas que quando se junta parece que perde a capacidade de raciocinar e ataca carros e motoristas como irracionais.*

*O fato é que muitos motoristas não sabem dirigir, quando entram ciclistas e corredores no meio, isso fica ainda pior, não tem como não ter acidente.*

5 – Quais medidas você acha que podem ajudar a melhorar o convívio entre pedestres, ciclistas, atletas e veículos na Cidade Universitária?

R: 1 – Organização: definir locais e horários para os treinos. O pedestre transita bem com o corredor e com o motorista, esses poderiam circular juntos

2 – O segundo grupo, dos ciclistas, deveria ter os horários mais definidos para ter mais liberdade e segurança.

6 – Por fim, gostaria de deixar alguma outra consideração sobre o tema?

R: A USP pode, deve e tem o direito como instituição de exigir uma participação mais ativa das assessorias esportivas que usam o campus no gerenciamento dos seus atletas.

## **2.6 Levantamento de custos**

A partir dos dados levantados, foi feita uma pesquisa orçamentária para aferir custos médios de possíveis soluções a serem elaboradas. Abaixo são listados os valores médio, seguidos das fontes pesquisadas.

-Aplicativo: pode variar de 500 reais a 100 mil reais para ser criado.

Fontes: R7 notícias, Fábrica de Aplicativos, Esauce

-Site: considerando que haja auxílio profissional, 1.500 reais para criar e 60 reais por ano para manter. Atualização: 120 reais por hora.

Fonte: Inside Click

-Preço de pavimentação: 35 reais o metro quadrado para ampliação de pista, 46 reais por metro quadrado para o canteiro central.

Fonte: Recanorte Engenharia e Pavimentação.

-Ciclofaixa com 3 metros de largura: 200.000 reais para a pavimentação de todos os 1,5 km do canteiro central da Avenida Professor Luciano Gualberto. Preço para cumprir a promessa da reitoria de ampliar em 27 km a extensão de ciclofaixas: 3.000.000 reais

Fonte: Folha de São Paulo

-Bicicletas: 22,5 mil reais para adquirir 75 bicicletas.

Fonte: Casas Bahia, Walmart, Netshoes

-Portões: 60 mil reais para comprar todas as novas estruturas metálicas; Novas faixas: Considerando 2 faixas, com 3 metros de largura cada e extensão de 50 metros, 31.500 reais; Guarita: 30.000 reais de material e mão de obra. Total: 120.000 reais

Fontes: Telhanorte, Leroy Merlin

-Aquisição de ônibus: 100.000 reais por ônibus.

Fonte: Brasil Ônibus

-Preço para manter um ônibus: 32 mil reais.  
Fonte: Estadão

### 3. ANÁLISE DE DADOS

A análise dos dados levantados anteriormente na seção 2 será altamente representativa no caminho traçado pelo grupo para a avaliação de cada uma das soluções, auxiliando, portanto, na tomada de decisão final e escolha da melhor solução entre elas.

Ao observar-se, por exemplo, as áreas do Campus com maior concentração demográfica, a citar a Escola Politécnica (EP) e a Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas (FFLCH), é de se esperar que os maiores problemas de mobilidade se encontrem nessas regiões. Assim, faz-se necessária uma maior atenção e uma maior disponibilidade de recursos que facilitem a mobilidade para essa população, bastante representativa no total de pessoas ligadas à Universidade.

Além disso, a discrepância entre a extensão de ciclovias propostas pela Prefeitura do Campus e as efetivamente implantadas leva a uma preocupação adicional, já que mostra que nas avenidas e ruas da CUASO a implantação seria possível, mas ainda não foi realizada. Tal fato limita firmemente a adesão contínua de pessoas ao uso de bicicletas como meio de transporte, já que não encontram incentivo suficiente para essa mudança. Sem faixas exclusivas e, ainda como mostrado pelos dados retirados da quarta pesquisa realizada pelo grupo (o formulário online), com poucos, inseguros e, quase sempre, inadequados locais para a guarda das bicicletas (bicicletários), os ciclistas são cada vez menos frequentes. Dentre as 180 respostas obtidas com a pergunta “Por qual motivo você não usa bicicleta na CUASO?”, ao menos 29% delas não eram relacionadas a problemas de movimentação dentro e fora do Campus, mas sim à situação da guarda de bicicletas. Ademais, há o fato da saturação das vagas existentes, já que a quantidade disponível não atende nem à pequena demanda existente, como retratado nas Figuras 20 e 21.

Ainda referente à questão do uso de bicicletas para deslocamento na Cidade Universitária, é notável a relevância do critério segurança, tanto para locomoção, quanto para guarda. Como mostra o Gráfico 9, apenas 40% dos respondentes do questionário online sentem-se seguros ou muito seguros com o local que usam para estacionamento na CUASO, o que, com certeza, é um dos fatores repelentes à maior adesão ao uso de bicicletas. A ausência de vigilância ininterrupta é um ponto crítico que pode estar causando a insegurança nos outros 60% dos entrevistados. Além disso, o Gráfico 11 explicita claramente a relação entre segurança e uso de bicicletas na USP, já que 132 das 248 respostas obtidas são referentes ao quesito de exposição e má vigilância das vagas existentes na Universidade.

Outra questão a ser levantada faz referência à disponibilidade de vagas de estacionamento no Campus. Ainda que o movimento de automóveis seja o maior entre os diversos meios de transporte possíveis dentro da Universidade, o número de vagas para carros é extremamente maior do que para bicicletas, por exemplo. Por isso, o espaço ocupado para fim de estacionamento acaba sendo maior que o necessário, levando em conta ainda que são todos térreos, não há nenhuma construção predial para guarda de veículos.

As linhas de ônibus que atendem ao Campus são também importantes para análise, principalmente as linhas circulares 8012-10 (circular 1) e 8022-10 (circular 2). Ambas saem do metrô Butantã e percorrem toda a extensão da Universidade, porém em sentidos contrários e com algumas alterações na rota. O fato é que, por serem apenas duas linhas, elas acabam enfrentando superlotação nos horários de pico, como próximo às 7:00, 12:00 e 17:00, e ainda seus usuários são submetidos a longas filas e tempo de espera para conseguir entrar no ônibus. Portanto, uma das alternativas propostas pelo grupo deverá atentar-se à melhoria nessa questão, observando tanto o trajeto realizado pelos dois circulares, quanto a quantidade de ônibus nas frotas.

A prática de esportes na CUASO é um ponto que vem ganhando bastante relevância nos últimos tempos. Durante a semana, motoristas, atletas, ciclistas e ônibus tem que dividir espaço

nas ruas, o que ocasiona conflitos, como relatado pelo entrevistado Fábio Cravieri Rosa, quem já presenciou algumas discussões. Para os finais de semana, o número de atletas e ciclistas que utilizam o Campus aumenta de forma absurda, atingindo a marca de 8000 pessoas, e os testes de percursos para práticas esportivas tentaram separar os diferentes públicos que frequentam o local, diminuindo assim a possibilidade de conflitos. Parte do problema poderia então ser resolvido com essa proposta, mas ela se limitaria aos fins de semana e ainda teria custos altos para a Prefeitura do Campus (PUSP). Por isso, os dados retirados das pesquisas de opinião feitas pelo grupo, são mais satisfatórios para análise. Como sugerido pela primeira pesquisa citada na seção 2, a instalação de ciclovias mostrou-se sempre uma solução desejada pelo público, portanto que teria boa aceitação e resolveria grande parte dos problemas dos ciclistas. Ademais, com 60% de aceitação entre os motoristas, a aplicação de horários de treinos seria também uma boa ideia, já que limitaria o uso das avenidas em horários críticos apenas para carros, ônibus e ciclistas que utilizam a bicicleta como meio de transporte.

Ao observar-se os custos de criação de um novo aplicativo percebe-se que o investimento é bastante alto, portanto poderia haver uma pesquisa prévia com os usuários para se certificarem de que o benefício seria realmente utilizado por eles

Quanto ao assunto da pavimentação de ruas, tanto para criação de ciclovias e ciclofaixas, quanto de faixas para carros, essa mostra-se como um altíssimo investimento, o maior dentre todos os valores pesquisados para as soluções propostas, por isso é mais que necessário avaliar a disposição da Reitoria e da Prefeitura da CUASO em disponibilizar tamanho investimento. Apesar disso, a criação de novas faixas continua sendo uma forma eficiente de solucionar os problemas de mobilidade na Cidade Universitária a longo prazo, pois aumentaria o espaço de circulação.

Outra questão a ser avaliada é relativa à adesão pública às soluções que envolvem o incentivo ao uso das bicicletas como meio de transporte dentro do Campus. A terceira pesquisa feita pelo grupo, relativa à implantação do PEDALUSP, com pessoas que frequentam regularmente o Campus, mostrou o grande interesse das pessoas em utilizar esse modal para se locomover na região. A ideia de retorno do sistema de empréstimo de bicicletas, PEDALUSP, faria com que mais de 50% dos entrevistados aderissem a esse sistema, o que mostra a imensa aceitação que essa solução teria caso implantada. Além disso, a partir dos dados coletados, pode-se chegar à conclusão de que, atualmente, a falta de incentivo ao uso das bicicletas é o principal fator limitador a tal meio de transporte, levando 81 das 85 pessoas a não o usarem em nenhum momento para transporte dentro da CUASO. Por fim, o sistema PEDALUSP, segundo os dados coletados também pela pesquisa, atingiria seu objetivo maior, levando cerca de 85% dos entrevistados a utilizarem tal benefício e, dentre esses, 67% a utilizariam justamente para locomoção interna na Cidade Universitária.

Por fim, a questão da acessibilidade para portadores de necessidades especiais de mobilidade nas regiões da Escola Politécnica e do CRUSP, locais nos quais o grupo decidiu por realizar pesquisa mais aprofundada (o que não exclui o fato de os mesmos ou semelhantes problemas também serem encontrados em outros institutos da Universidade), encontra como maiores obstáculos a infraestrutura precária e a falta de logística. Irregularidade no percurso, espaçamento entre blocos da calçada, sobrelevação inesperada de pisos, má localização de rampas e outros problemas no calçamento externo desses prédios acabam por inviabilizar a locomoção do grupo ao qual essas medidas tinham a intenção de auxiliar. No espaço interno há também vários outros problemas de logística, como a localização de elevadores em locais nos quais o acesso se dá por meio de escadas, como observado na Figura 18, o que retira a autonomia dos usuários com mobilidade reduzida. A obstrução de corredores por meio da colocação de objetos como sofá, plantas, bicicletas e outros é um problema que atinge as unidades do CRUSP, dificultando a passagem de cadeirantes e infringindo normas da ABNT acima citadas. Para deficientes visuais, a ausência de pisos táteis, de placas em linguagem braille

que permitem a leitura, de sinalização sonora e de avisos sobre ocasionais bloqueios nos caminhos são fatores que, mais uma vez, impedem a boa locomoção desse grupo de pessoas pelo Campus.

## **4. DEFINIÇÃO DO PROBLEMA**

Tendo em vista a extensão e alto grau de circulação diária na CUASO, a problemática da mobilidade na Cidade Universitária abrange muitos fatores, os quais devem ser abordados criteriosamente.

Primeiramente, o campus sofre com a ausência de infraestrutura de qualidade, o que envolve alguns aspectos. Não há frota suficiente e qualificada de circulares para atender à demanda diária, problema que dá origem à saturação dos transportes coletivos e ao consequente aumento do tempo de espera nos pontos. As extensões da ciclofaixas e ciclovias são tais que não oferecem uma circulação completa e segura pela cidade universitária. Além disso, elas não apresentam manutenção adequada, o que contribui para sua constante deterioração. Há estacionamentos na cidade universitária que ocupam um espaço desnecessário ou que poderiam ser melhor distribuídos pelo campus, como o estacionamento da Escola Politécnica e do Conjunto Residencial da USP. Por outro lado, existem estacionamentos que não suportam a demanda de vagas nos horários de pico, como o estacionamento do Instituto de Química. Ademais, muitas dessas vagas encontram-se em condições precárias, com o calçamento quebrado, com buracos formados, ou com raízes de árvores invadindo as vagas. O número, vigilância e qualidade dos bicicletários presentes na CUASO não atendem à demanda que a cidade universitária requer, o que compromete a segurança e praticidade que os ciclistas tanto desejam para viabilizar sua locomoção de bicicleta dentro do campus. Não há manutenção das calçadas da universidade, sendo assim, elas estão danificadas e podem provocar incidentes aos pedestres. Além do mais, a estrutura voltada para pessoas com necessidades especiais de mobilidade não é adequada, visto que a falta de piso podotátil dificulta a circulação de pessoas com deficiência visual no campus, além de obstáculos mal sinalizados no meio das passagens e da inexistência de informes ou mapas de localização para auxiliar o deficiente em sua circulação pelo campus.

Sob outra perspectiva, a Cidade Universitária também padece com a convivência de pedestres, ciclistas, atletas e veículos, a qual muitas vezes é conflitante. Isso ocorre devido à falta de investimentos em instrumentos que proporcionem a boa convivência entre aqueles que frequentam o campus.

Posto isto, verifica-se que o principal contratempo da mobilidade na Cidade Universitária Armando de Salles Oliveira se trata da infraestrutura de circulação ineficiente.

### **4.1 Objetivos**

O objetivo principal gira em torno da melhoria da circulação dentro da CUASO. Sendo assim, pretende-se reduzir a superlotação e o tempo de espera dos circulares, tendo em vista que eles são um dos principais meios de locomoção das pessoas no campus; minimizar os congestionamentos no CUASO, principalmente em horários de pico, que afetam a circulação dos ônibus; incentivar o uso de bicicletas no interior da universidade, pois esse é um meio de transporte sustentável, além de também favorecer o trânsito e todo o convívio dos pedestres, ciclistas e motoristas na Cidade Universitária; tornar as vias de pedestres mais acessíveis e seguras e reorganizar os bolsões de estacionamentos, pois dessa maneira o espaço será melhor aproveitado e contribuirá para uma melhor circulação no campus.

### **4.2 Metas**

Para que o objetivo seja alcançado, foram postas as seguintes metas:

- Aumentar em 50% o número de bicicletários adequados disponíveis e aprimorar os já existentes;

- Executar a manutenção das ciclofaixas e ciclovias e ampliar suas extensões de tal maneira que percorram as principais avenidas e ruas da Cidade Universitária ;
- Tornar a bicicleta um meio de locomoção tão utilizado quanto os circulares;
- Reduzir em 40% o congestionamento de veículos automotores, tanto nos estacionamentos, quanto nas vias principais
- Implementar mais uma linha de circular e aumentar em 25% o número e qualidade dos ônibus que já percorrem o campus;
- Possibilitar que pessoas com necessidades especiais tenham um tempo de deslocamento igual ao de pessoas que não possuem tais necessidades;

### **Restrições**

Entre as restrições encontradas para solucionar o problema da mobilidade na CUASO estão fundamentalmente a questão financeira, visto que o país passa por uma intensa crise, e burocrática, já que são necessários muitos esforços para se executar pequenas mudanças na Cidade Universitária. Além disso, deve-se levar em conta a urgência de soluções imediatas em razão da demora de implantação de algumas alternativas.

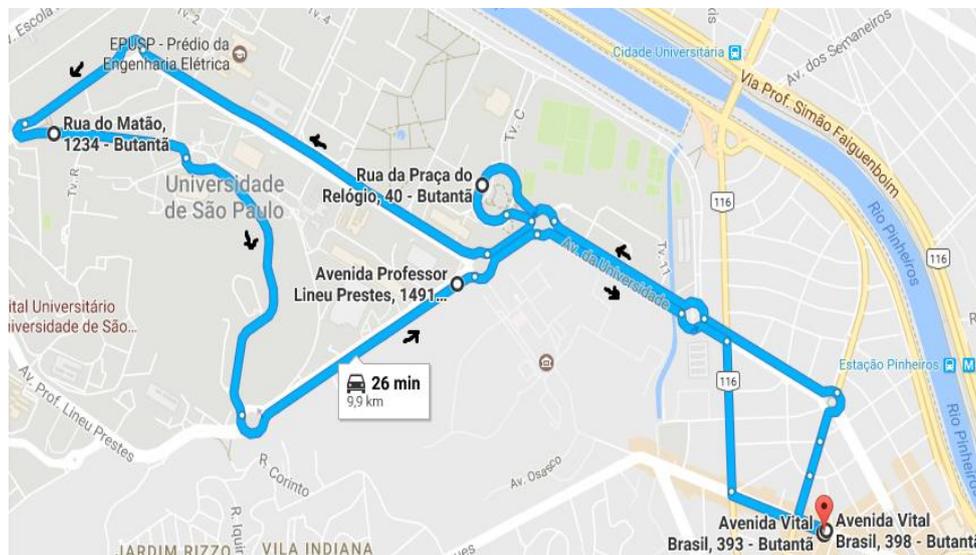


Figura 24 - Trajeto da linha 3



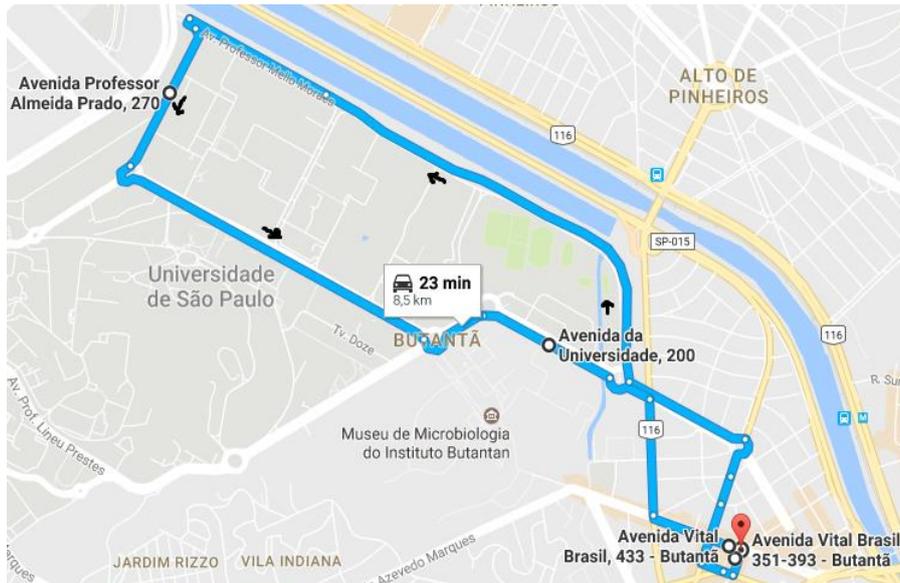
Fonte: Autoria do grupo 1 (2ª Fase)

Figura 25 - Trajeto da linha 1



Fonte: Autoria do grupo 2 (2ª Fase)

Figura 26 - Trajeto da linha 2



Fonte: Autoria do grupo 2 (2ª Fase)

Figura 27 - Trajeto da linha 3



Fonte: Autoria do grupo 2 (2ª Fase)

## 5.2 Convivência entre pedestres, ciclistas, atletas e veículos

Foi decidido pelos grupos 3 e 4 da segunda fase que a melhor solução para tais problemas seria uma reforma infraestrutural na CUASO. Tal solução pode ser dividida em algumas partes, que envolvem instalação de novas ciclofaixas, além da manutenção das já existentes, instalação de semáforos não conflituosos e de novas faixas de pedestre e proibição de estacionamento em algumas vias.

### *Ciclofaixas:*

Visa eliminar o conflito entre ciclistas e motoristas e entre ciclistas e ônibus. A ciclofaixa que existe atualmente na Av. da Universidade deve ser movida para o lado central

do canteiro, deixando a faixa da direita exclusiva para os ônibus e evitando que o ciclista precise desviar do ônibus durante seu trajeto. Devem ser instaladas, também, ciclofaixas e ciclorrotas em todas as vias da CUASO, seguindo o planejamento feito anteriormente pela PUSP-C, de modo a garantir a possibilidade de locomoção em todo o campus por esse modal.

### ***Semáforos e faixas de pedestre:***

Nos pontos em que ocorre grande fluxo de pedestres e veículos, como na frente dos principais institutos, devem ser instalados semáforos juntamente com faixas de pedestres. Esses semáforos são tais que, logo após o pedestre apertar o botão, ele fecha e permite a travessia, de modo que se o botão não for apertado ele permanece verde para a passagem dos veículos. Já nos pontos em que não ocorre um fluxo tão grande de pedestres, devem ser instaladas faixas de travessia no mínimo a cada 50m (conforme estabelecido pelo código de trânsito).

### ***Proibição de estacionamento em algumas vias:***

Nas principais avenidas, como por exemplo a Av. Prof. Luciano Gualberto, deve haver a proibição do estacionamento nas faixas centrais (adjacentes ao canteiro central) e também na faixa adjacente ao meio-fio. Nesses locais deve haver a instalação de placas de sinalização indicando essa proibição. Posteriormente, nas faixas centrais serão alocadas as ciclofaixas, enquanto a faixa lateral será principalmente usada pelos ônibus.

## **5.3 Infraestrutura de guarda de veículos e sua operação**

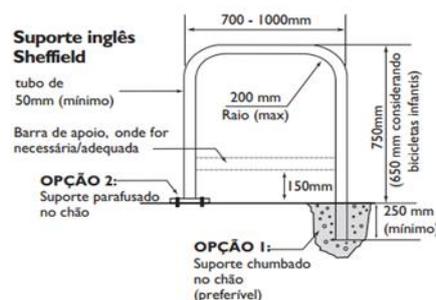
Os grupos 5 e 6 da segunda fase do projeto chegaram à semelhante conclusão de que o melhor modo de sanar os problemas relativos à guarda de veículos na CUASO seria por meio da melhoria na infraestrutura de guarda de bicicletas, bem como o incentivo do seu uso pelos frequentadores da Cidade Universitária. Tal reforma poderia ser feita através das seguintes medidas:

### ***Aumento no número de bicicletários:***

Atendo-se à realidade vivida pela universidade, a instalação de paraciclos do tipo Sheffield, também conhecidos como u invertido, seria uma boa solução. Este modelo, diferente de outros, garante segurança e estabilidade à bicicleta, visto que é fixo no solo. Com essa instalação, também sanar-se-ia o problema relativo à falta de segurança dos atuais bicicletários.

Para lidar com os problemas relativos à exposição das bicicletas às intempéries enquanto estão guardadas, a criação de bicicletários cobertos seria a melhor saída para resolver tal problema. Para tanto, há diversas soluções possíveis; a instalação dos equipamentos em áreas protegidas por edificações já existentes e toldos metálicos são as mais razoáveis.

Figura 28 - Esquemática de paraciclo Sheffield



Fonte: <https://bicicletauniversitaria.wordpress.com/bicicletarios/>

### ***Segurança nos bicicletários:***

Para sanar a questão da iluminação, a saída mais prática, fácil e viável é a obtenção de postes de luz padrão, que apresentam custo razoável. Recomenda-se seguir os padrões estabelecidos pela AES Eletropaulo, que determina 7,50 metros de altura, secção quadrada de 80x80mm, entre outras especificações.

A instalação de sistemas eletrônicos de segurança, por sua vez, disponibiliza mais diversidade nas opções. No mercado, encontram-se desde sistemas simples, compráveis em lojas de departamento, até projetos próprios, pensados exclusivamente para a CUASO.

Por fim, o controle na entrada e saída de pessoas no bicicletário, por meio de catracas que estejam condicionadas à apresentação do cartão USP, por exemplo, evita a presença de invasores ou vândalos. Isso, aliado à presença de câmeras de vigilância dentro dos estabelecimentos, coíbe furtos, avarias às bicicletas e garante a punição de eventuais crimes.

### ***Aluguel de bicicletas:***

É plausível a proposta de expansão do projeto Bike Sampa para a Cidade Universitária. Levando o Bike Sampa para a CUASO, por meio de uma parceria entre a Prefeitura da USP e o Banco Itaú, seus frequentadores poderiam utilizar as bicicletas para se locomover tanto internamente como para dentro e fora da USP, diminuindo o fluxo de veículos motorizados dentro do campus. A disposição das estações seria feita de maneira estratégica para atender a demanda de bicicletas na CUASO.

## **5.4 Acessibilidade de pessoas com necessidades especiais**

O Grupo 7 da segunda fase concluiu que a melhor medida para resolver tais problemas seria a alterar modelo de calçada dos locais em que há pedras intercaladas para um piso plano, bem como construir novos leitos para a árvores nas calçadas, uma vez que parte delas está danificada devido ao crescimento das raízes. Ainda, deve-se asfaltar novamente calçadas esburacadas. Tal solução beneficia, simultaneamente, deficientes visuais, físicos e pessoas que não possuem necessidades especiais de mobilidade. O custo desse projeto é de cerca de R\$92,33 reais por metro quadrado de calçada.

Já a solução proposta pelo Grupo 8 consiste em intervenções tecnológicas no sistema dos circulares na CUASO. Essas reformas consistem na integração dos ônibus circulares a um sistema de monitoramento por GPS que permite aos usuários saber sua localização e trajeto pelo celular e também por avisos sonoros automatizados dentro do ônibus.

A principal mudança em relação ao sistema que opera atualmente está na implantação de estações de ônibus inteligentes capazes de informar ao usuário a localização atual e o trajeto do ônibus, além do tempo estimado de viagem e espera. Esta informação será disponível para todos os usuários por meio visual, sonoro e também por braille. O usuário poderá escolher um destino e o sistema o notificará por meio do aplicativo ou do próprio ponto de ônibus, a aproximação e chegada do veículo.

O sistema incluirá também outras informações como os preços das passagens, ou outras informações úteis a todos os usuários além de realizar a integração com bancos de dados externos, para suporte a demais linhas que possuem trechos na cidade universitária. Em termos sociais, o projeto a ser implementado incrementará a acessibilidade na utilização dos circulares, pois ele permite, para aqueles que são impossibilitados ou que têm maior dificuldade de ler informações visuais, uma outra alternativa para a obtenção dessas informações.

Vale ressaltar que essas reformas propostas não se restringem somente a esse público, facilitando também a utilização pelos demais alunos e visitantes.

## ***Integração entre as soluções***

Estabelecidas as melhores soluções para os diferentes problemas relativos à mobilidade na Cidade Universitária Armando Salles de Oliveira, determinou-se que certas soluções propostas dependeriam umas das outras para funcionar otimamente, ou então que a integração entre certas soluções seria simples e acessível, garantindo um modo eficiente de se resolver mais de um problema relativo à mobilidade na CUASO. Assim, foram estabelecidas as seguintes soluções integradas:

### ***Solução 1: União da reestruturação das linhas dos ônibus circulares com intervenções tecnológicas no sistema dos circulares na CUASO.***

Por serem ambas soluções que lidam com o sistema dos ônibus circulares, a integração entre elas poderia ser facilmente realizada em apenas uma reforma nesse sistema. Isso garantiria não só a diminuição da lotação dos circulares, bem como a diminuição dos tempos de espera, mas também a maior acessibilidade de deficientes visuais e auditivos aos circulares.

### ***Solução 2: União da melhoria no sistema de guarda de bicicletas e introdução do Bike Sampa na CUASO com a instalação de novas ciclofaixas, semáforos não conflituosos, novas faixas de pedestre e proibição de estacionamento em algumas vias.***

Ambas as soluções têm um ponto em comum: lidam com o fluxo de bicicletas e seu uso na USP. Assim, a integração entre elas é plausível. A implementação dessas soluções como uma única reforma não só resolveria o problema da guarda de bicicletas na CUASO e do grande fluxo de veículos motorizados, como também garantiria uma melhor convivência entre pedestres, ciclistas, atletas e veículos.

### ***Solução 3: Integração entre as reformas no sistema de ônibus circulares e melhoria no sistema de guarda de bicicletas e introdução do Bike Sampa na CUASO.***

Como a introdução do Bike Sampa na Cidade Universitária, bem como o incentivo ao uso de bicicletas na USP, iria, além de solucionar o problema relativo a guarda de bicicletas, reduzir o número de veículos motorizados circulando dentro da CUASO, a integração entre essas soluções é plausível, pois a redução na quantidade de veículos motorizados permitiria um melhor fluxo dos ônibus circulares. Isso otimizaria a redução no tempo de espera, reduzindo ainda mais a lotação dos ônibus. Além disso, pessoas que utilizavam carros para se locomoverem até a USP por motivos de problemas com os ônibus circulares, seriam incentivadas a usarem esse sistema e o transporte público, junto com as bicicletas do Bike Sampa, após as novas reformas.

## **6. DEFINIÇÃO DOS CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO**

### **6.1 Os critérios**

A fim de analisar as soluções propostas a partir do método AHP, foram estabelecidos os seguintes critérios:

- *Aceitação*: Leva em conta quão necessárias são a aceitação e adesão popular para a eficiência da medida e quanto tempo esse processo leva.

- *Implantação*: Leva em conta o tempo, burocracia e custos necessários para implantar determinada medida.

- *Manutenção*: Leva em conta os custos e burocracia na manutenção das soluções, além do período no qual a solução continua efetiva.

- *Impactos*: Considera a eficiência das soluções, seus impactos na mobilidade na CUASO e o alcance das soluções.

### **6.2 Justificativa dos critérios**

Os critérios acima foram tomados a fim de se obter uma avaliação mais precisa das possíveis soluções encontradas. A justificativa da escolha de cada um dos critérios é dada a seguir:

- *Aceitação*: É necessário ser levado em conta pois a eficiência da solução é extremamente dependente da aceitação do público, de modo que pode ser evitada a implementação de soluções que acabem não surtindo efeito.

- *Implantação*: É importante ser levado em conta devido a atual situação econômica da universidade, além da urgência de soluções efetivas.

- *Manutenção*: Deve ser considerado devido novamente a situação econômica da universidade e pela necessidade de medidas duradouras, já que os frequentadores do campus mudam constantemente.

- *Impactos*: É importante avaliar os impactos para que soluções não acabem causando problemas em outros aspectos e também para medir se uma determinada solução realmente é eficiente.

### **6.3 Como aplicar os critérios**

Os critérios são aplicados de modo que durante a comparação de soluções possamos estabelecer, entre duas soluções, aquela que possui melhor desempenho em determinado critério. Ao fazer as comparações, os critérios são utilizados da seguinte forma:

- *Aceitação*: Será dada preferência a solução com menor dependência da adesão popular e que leve menos tempo no processo de adesão.

- *Implantação*: Prefere-se a solução que pode ser implantada em menos tempo e a menor custo.

- *Manutenção*: É dada a preferência para a solução mais duradoura e a que possui menores custos de manutenção.

- *Impactos*: Preferem-se medidas que são mais eficientes na solução do problema e as que possuem menor impacto negativo em outros aspectos da mobilidade.

## 7. DEFINIÇÃO DOS PESOS DOS CRITÉRIOS

Para efetuar a comparação entre os critérios, estabeleceu-se uma escala de importância relativa entre os critérios para que eles possam ser comparados, conforme tabela 4:

Tabela 4 – Escala de comparação entre critérios

Preferência relativa de importância	Nota relativa
Extremamente mais importante	9
Mais importante	5
Igualmente importante	1

Fonte: Autoria do grupo

A partir dessa escala montou-se uma tabela de comparação entre os critérios, conforme item 6. As justificativas para as notas atribuídas em cada comparação estão listadas no item 7.1.

Tabela 5 – Matriz de comparação entre os critérios

Crítérios	Aceitação	Implantação	Manutenção / Continuidade	Impactos
Aceitação	1,00	5,00	0,11	0,20
Implantação	0,20	1,00	0,11	5,00
Manutenção / Continuidade	9,00	9,00	1,00	5,00
Impactos	5,00	0,20	0,20	1,00
<b>SOMAS</b>	15,20	15,20	1,42	11,20

Fonte: Autoria do grupo

Após a montagem da matriz de comparação, os valores foram normalizados, dividindo cada elemento pela soma de sua respectiva coluna. A partir daí, obtêm-se a Tabela 6 e os pesos de cada critério.

Tabela 6 – Matriz de comparação entre os critérios – Normalizada

Crítérios	Aceitação	Implantação	Manutenção / Continuidade	Impactos	PESOS
Aceitação	0,07	0,33	0,08	0,02	0,12
Implantação	0,01	0,07	0,08	0,45	0,15
Manutenção / Continuidade	0,59	0,59	0,70	0,45	0,58
Impactos	0,33	0,01	0,14	0,09	0,14
<b>SOMAS</b>	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00

Fonte: Autoria do grupo

Analisando a tabela, percebe-se que o critério com maior relevância é a Manutenção / Continuidade, enquanto o de menor peso é a Aceitação.

## **7.1 Justificativa da comparação entre critérios**

### *Aceitação x Implantação*

A aceitação foi considerada mais importante pois é preferível implantar uma solução mais lentamente, mas que produza resultados satisfatórios, a implantar uma solução rapidamente, mas que não será utilizada pelos frequentadores.

### *Aceitação x Manutenção/ Continuidade*

A manutenção foi considerada extremamente mais importante pois ela é essencial para garantir a eficiência da solução. Além disso, uma manutenção precária acaba por afetar a aceitação do público em relação a determinada solução.

### *Aceitação x Impactos*

Os impactos foram considerados mais importantes, já que esse critério se refere diretamente a eficiência da solução, o que acaba por influenciar a aceitação, já que o público preferirá soluções que possam impactar benéficamente cotidiano.

### *Implantação x Manutenção/Continuidade*

A manutenção/continuidade foi considerada extremamente mais importante, já que ela abrange custos gerais, o que é muito importante no cenário atual da universidade. A implantação, por sua vez, só considera os gastos imediatos, que mesmo sendo importantes, ficam abaixo dos gastos a longo prazo.

### *Implantação x Impactos*

Considerou-se o critério implantação como mais importante pois ele leva em conta a questão da burocracia e do tempo para implantação, além dos custos imediatos, de modo que esses fatores podem vetar a implementação de algumas medidas, mesmo que elas tenham impacto positivo na mobilidade no campus.

### *Manutenção x Impactos*

A manutenção/continuidade foi considerada mais importante devido a sua grande influência no critério de impactos. A eficiência da solução depende da correta manutenção da medida tomada, de tal modo que caso a manutenção seja falha, os impactos que antes eram positivos podem se tornar problemas.

## 8. AVALIAÇÃO DAS SOLUÇÕES

Para a escolha da solução, foi utilizado o método AHP (Analytic Hierarchy Process), no qual foi estabelecida uma escala de importância relativa entre as possíveis soluções propostas, possibilitando assim comparar as três soluções integradas. A tabela 7 apresenta a escala utilizada:

Tabela 7 – Escala de comparação entre soluções

Comparação entre soluções	
Qualidade da preferência	Nota relativa
Extremamente acentuada	9
Acentuada	5
Indiferente	1

Fonte: Autoria do grupo

Depois de estabelecido as escalas, foram criadas tabelas comparando cada solução integrada, duas a duas, segundo os critérios estabelecidos no item 6, que são: aceitação, implantação, manutenção / continuidade e impacto. As tabelas de comparação (Tabelas 8 a 11) estão apresentadas a seguir e a justificativa para a atribuição de cada nota em cada tabela encontra-se no item 8.1. Nas tabelas, SI faz referência as soluções integradas, a saber:

- SI 1 – União da reestruturação das linhas dos ônibus circulares com intervenções tecnológicas no sistema dos circulares na CUASO.
- SI 2 - União da melhoria no sistema de guarda de bicicletas e introdução do Bike Sampa na CUASO com a instalação de novas ciclofaixas, semáforos não conflituosos, novas faixas de pedestre e proibição de estacionamento em algumas vias.
- SI 3 - Integração entre as reformas no sistema de ônibus circulares e melhoria no sistema de guarda de bicicletas e introdução do Bike Sampa na CUASO.

Tabela 8 – Comparação entre soluções – Aceitação

<i>Aceitação</i>	SI 1	SI 2	SI 3
SI 1	1,00	0,20	0,20
SI 2	5,00	1,00	5,00
SI 3	5,00	0,20	1,00
<b>SOMAS</b>	11,00	1,40	6,20

Fonte: Autoria do grupo

Tabela 9 – Comparação entre soluções – Implantação

<i>Implantação</i>	SI 1	SI 2	SI 3
SI 1	1,00	9,00	5,00
SI 2	0,11	1,00	0,20
SI 3	0,20	5,00	1,00
<b>SOMAS</b>	1,31	15,00	6,20

Fonte: Autoria do grupo

Tabela 10 – Comparação entre soluções – Manutenção / Continuidade

<i>Manutenção / Continuidade</i>	SI 1	SI 2	SI 3
SI 1	1,00	9,00	5,00
SI 2	0,11	1,00	5,00
SI 3	0,20	0,20	1,00
<b>SOMAS</b>	1,31	10,20	11,00

Fonte: Autoria do grupo

Tabela 11 – Comparação entre soluções – Impactos

<i>Impactos</i>	SI 1	SI 2	SI 3
SI 1	1,00	0,11	0,20
SI 2	9,00	1,00	5,00
SI 3	5,00	0,20	1,00
<b>SOMAS</b>	15,00	1,31	6,20

Fonte: Autoria do grupo

Após as soluções terem sido comparadas em cada critério, seus valores foram normalizados obtendo-se as seguintes tabelas (Tabelas 12 a 15):

Tabela 12 – Comparação entre soluções – Aceitação – Normalizada

<i>Aceitação</i>	SI 1	SI 2	SI 3	<b>SOMAS</b>
SI 1	0,09	0,14	0,03	<i>0,09</i>
SI 2	0,45	0,71	0,81	<i>0,66</i>
SI 3	0,45	0,14	0,16	<i>0,25</i>
<b>SOMAS</b>	1,00	1,00	1,00	1,00

Fonte: Autoria do grupo

Tabela 13 – Comparação entre soluções – Implantação – Normalizada

<i>Implantação</i>	SI 1	SI 2	SI 3	<b>SOMAS</b>
SI 1	0,76	0,60	0,81	<i>0,72</i>
SI 2	0,08	0,07	0,03	<i>0,06</i>
SI 3	0,15	0,33	0,16	<i>0,22</i>
<b>SOMAS</b>	1,00	1,00	1,00	1,00

Fonte: Autoria do grupo

Tabela 14 – Comparação entre soluções – Manutenção / Continuidade – Normalizada

<i>Manutenção / Continuidade</i>	SI 1	SI 2	SI 3	<b>SOMAS</b>
SI 1	0,76	0,88	0,45	<i>0,70</i>
SI 2	0,08	0,10	0,45	<i>0,21</i>
SI 3	0,15	0,02	0,09	<i>0,09</i>
<b>SOMAS</b>	1,00	1,00	1,00	1,00

Fonte: Autoria do grupo

Tabela 15 – Comparação entre soluções – Impactos – Normalizada

<i>Impactos</i>	SI 1	SI 2	SI 3	<b>SOMAS</b>
SI 1	0,07	0,08	0,03	<i>0,06</i>
SI 2	0,60	0,76	0,81	<i>0,72</i>
SI 3	0,33	0,15	0,16	<i>0,22</i>
<b>SOMAS</b>	1,00	1,00	1,00	1,00

Fonte: Autoria do grupo

## 8.1 Justificativas da atribuição de notas

### Aceitação

*SI 1 x SI 2:* A SI 2 tem uma maior abrangência e em relação a todos os usuários da CUASO que a SI1, satisfazendo todos os usuários.

*SI 1 x SI 3:* A SI 3 não se restringe somente aos usuários do circular, englobando também outros modais, agradando mais aos usuários.

*SI 2 x SI 3:* Além de abranger uma alta quantidade de usuários, a SI 2 estimula a prática esportiva. Destarte, proporciona maior qualidade de vida aos cidadãos.

### Implantação

*SI 1 x SI 2:* A SI 1 mostrou-se muito mais conveniente que a SI 2 neste quesito, uma vez que a SI 2 exige diversas alterações estruturais, o que exige tanto muitos recursos financeiros quanto muito tempo de implantação.

*SI 1 x SI 3:* Concomitantemente, a SI 1 requer menos capital que a SI 3, ademais, esta necessita de mais tempo para ser efetuada.

*SI 2 X SI 3:* A SI 3, por mesclar alternativas da SI 1 e da SI 2, não exige tantos recursos de implementação quanto a SI 2, a exemplo do tempo de implementação e do inconveniente causado por futuras obras.

## **Manutenção / Continuidade**

*SI 1 x SI 2:* A SI 2, visto que prevê a construção de ciclovias e implantação de semáforos e faixas de pedestres, precisa de maior capital para manutenção, a qual é mais frequente que as alterações previstas para a SI 1.

*SI 1 x SI 3:* Uma vez que a SI 3 lança mão de alternativas não só da SI 1, mas também da SI 2, ela demanda um pouco mais de frequência de intervenções que visem à manutenção do proposto pela SI 1.

*SI 2 X SI 3:* Tendo em vista que a SI 3 antevê mais frentes de alternativas, a sua continuidade é mais comprometida em relação à SI 2, que é mais específica, portanto mais fácil de manter.

## **Impactos**

*SI 1 x SI 2:* A SI 1 apresentou-se como uma mudança radical se comparada à SI 2, visto que requer mudanças em toda a dinâmica da mobilidade na CUASO, enquanto a SI 2 atua sem provocar alterações em outros segmentos.

*SI 1 x SI 3:* Analogamente, como a SI 3 engloba, em parte, a SI 1 e a SI 2, ela tem um impacto negativo menor que a SI 1.

*SI 2 X SI 3:* Da mesma forma, como a SI 3 exige impactos mais brutos em relação à SI 2, a qual procura atingir mais especificamente pedestres e ciclistas, ela se mostra mais inconveniente neste quesito.

## 9. ESCOLHA DA SOLUÇÃO

Para determinar a solução a ser utilizada, aplicamos a Matriz de Decisão, que é formada a partir das somas de cada linha, levando em conta cada solução. A matriz de decisão foi utilizada por trazer a possibilidade de escolha de modo mais direto, levando em conta todas as notas atribuídas para as soluções até agora.

Foram utilizados os pesos estabelecidos no item 7, chegando-se ao resultado da tabela 16, no qual a Solução Integrada 1 teve preferência com um peso de 54 %:

Tabela 16 – Matriz de decisão

Soluções	Aceitação		Implantação		Manutenção / Continuidade		Impactos		Nota Final
SI 1	0,09	0,12	0,72	0,15	0,70	0,58	0,06	0,14	0,54
SI 2	0,66	0,12	0,06	0,15	0,21	0,58	0,72	0,14	0,32
SI 3	0,25	0,12	0,22	0,15	0,09	0,58	0,22	0,14	0,15
SOMAS	1,00		1,00		1,00		1,00		1,00

Fonte: Autoria do grupo

## 10. ESPECIFICAÇÃO DA SOLUÇÃO

Após a aplicação do método da análise hierárquica (AHP), observa-se que a Solução 1 (reestruturação das rotas dos ônibus circulares da Cidade Universitária e intervenções tecnológicas nesse modal) se sobressaiu, sendo assim a mais eficiente para amenizar os problemas da mobilidade na CUASO.

Essa solução consiste na criação de um aplicativo que, por meio da integração dos ônibus a um sistema de monitoramento por GPS, permita ao usuário saber onde se encontra o ônibus que procura, além da instauração de estações de ônibus inteligentes, nas quais o passageiro poderia saber a localização, trajetória, o tempo de espera e o preço da passagem dos ônibus. Além disso, visando garantir a autonomia de todos os indivíduos na locomoção pela CUASO, o projeto também é focado nos portadores de necessidades especiais, de modo que seriam implantados avisos sonoros nos circulares e pontos de ônibus e braile nas estações inteligentes.

É proposta, ainda, a criação de novas trajetórias de circulares, mantendo-se a frota atual de dezoito ônibus (segundo a PUSP-C), as quais substituiriam as atuais linhas 8012 e 8022, visando reduzir a lotação dos ônibus em 40% e o tempo de espera nos pontos, o qual seria menor que dez minutos. Para isso, seriam implementadas três rotas para os circulares:

- A primeira linha (vide Figura 22) percorreria a Avenida Professor Mello Moraes, a Avenida Professor Almeida Prado e voltaria pela Avenida Professor Luciano Gualberto, estando focada principalmente o transporte dos estudantes da Escola Politécnica (POLI), da Faculdade de Economia e Administração (FEA), do CRUSP, da Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Sociais (FFLCH) e da Faculdade de Arquitetura e Urbanismo (FAU), somando cerca de 20 mil alunos;

- A segunda linha (vide Figura 23) entraria pela Avenida Professor Luciano Gualberto e passaria pela rua Lúcio Martins Rodrigues, transportando alunos da Escola de Comunicação e Artes (ECA), da FEA e da POLI, FFLCH, da FAU, viraria à esquerda na Avenida Professor Almeida Prado, seguindo na Avenida Professor Ernesto de Moraes Leme e na Avenida Professor Lineu Prestes conduzindo pessoas para o HU e para as faculdades de Odontologia e de Química, somando cerca de 18 mil alunos;

- A terceira linha (vide Figura 24) entraria pela Avenida Professor Mello Moraes, viraria na Avenida Professor Almeida Prado e então na Avenida Professor Ernesto de Moraes Leme, seguiria na Avenida Professor Lineu Prestes, viraria na Rua do Lago, depois na Rua do Matão, voltaria na Avenida Professor Almeida Prado e sairia pela Avenida Professor Luciano Gualberto atendendo, assim, praticamente todos os institutos da Cidade Universitária, de maneira que contribuiria, também, para interligar as várias instituições contribuindo, por exemplo, para o transporte até os restaurantes universitários.

- Dessa maneira, o tempo gasto nos ônibus circulares seria reduzido, uma vez que, enquanto o 8012 demora cerca de 52 minutos e o 8022 cerca de 50 minutos para fazer o trajeto e retornar ao terminal metrô Butantã, a primeira linha demoraria cerca de 20 minutos, a segunda linha cerca de 35 minutos. Já a terceira linha continuaria demorando cerca de 50 minutos para percorrer o campus inteiro.

- Ademais da mudança de percurso dos ônibus, há um planejamento voltado para a disponibilidade dos circulares ao decorrer do dia, a qual visa tanto suprir adequadamente a demanda de estudantes e funcionários, quanto otimizar a eficiência do sistema, por meio da

redução da lotação dos veículos e o tempo de espera do usuário pela chegada do ônibus ao seu ponto. Para isso, é sugerido que sejam disponibilizados mais ônibus nos horários em que há maior movimento (das 6:00 às 8:00, das 12:00 às 13:00 e das 17:00 às 19:00) que no período da tarde, ou após às 20:00, quando a quantidade de ônibus em circulação seria menor, devido a uma menor demanda.

Figura 29 – Comparação entre oferta e demanda para as linhas circulares atuais



Fonte: KAHOGARA, Juliana; et al. Estudo da mobilidade urbana na Cidade Universitária Armando de Salles Oliveira - CUASO.

Para a implantação da solução, são necessárias a contratação de novos motoristas e cobradores, visto que os circulares serão utilizados mais frequentemente, e a divulgação das mudanças para a população, a qual deve ser feita com pelo menos três meses de antecedência, em busca de uma rápida habituação dos usuários aos novos trajetos. Nessa fase, é interessante que se observe a reação da população ao proposto no projeto, além de ser feita uma análise da aceitação dos usuários após a instalação da solução, visando otimizar sua execução.

O projeto demanda, ainda, a reforma dos pontos de ônibus por meio da instalação de um roteador, alto-falantes e um painel informativo apresentando informações tanto de forma visual quanto em braile, a criação de um aplicativo e sua implantação nos pontos, além da adaptação dos veículos, a qual exige a colocação de alto-falantes e também a modificação ou reimplantação dos rastreadores de veículos para sua integração ao sistema inteligente. O equipamento utilizado para o monitoramento dos circulares seria o AVL (de acordo com um documento da SPTRANS de maio de 2009 sobre ‘Sistemas informatizados para a gestão do transporte coletivo do município de São Paulo’), o qual é composto, principalmente, por um microprocessador, sensor GPS e um modem.

Para isso, algumas semanas de obras seriam exigidas, mas estando estas finalizadas, o uso das melhorias poderia começar imediatamente.

Quanto ao custo das aplicações tecnológicas, foi formulada a tabela a seguir (Tabela 17):

Tabela 17 – Custos

ITEM	CUSTO
Alto falante 100w Sturdy	R\$73,00
Rastreador de veiculos AVL CCTR-800	R\$165,00
Roteador WIFI TP-LINK	R\$140,00
Monitor LED Philips 18,5 polegada	R\$300,00

Fonte: Aatoria do grupo 8 (2ª Fase)

Deve ser levado em conta, também, o custo para a criação do aplicativo, que pode variar de 500 reais a 100 mil reais (R7 notícias, Fábrica de Aplicativos, Esauce) e a contratação de novos cobradores e motoristas para suprir o aumento do uso dos circulares, os quais possuem os salários vistos na tabela a seguir:

Tabela 18 - Salário médio de motoristas e cobradores de ônibus.

Função	Salário Hora Normal	Salário Hora Extra 50%	Salário 30 Dias	Salário 31 Dias
Cobrador	R\$ 6,99	R\$ 10,49	R\$ 1467,90	R\$ 1516,83
Motorista	R\$ 12,05	R\$ 18,08	R\$ 2530,50	R\$ 2614,86

Fonte: Sindicato dos Motoristas e Trabalhadores em Transporte Rodoviário Urbano em São Paulo. Adaptada.

Estima-se que serão contratados seis funcionários (três motoristas e três cobradores), gerando um gasto de aproximadamente 12000 reais em salários por mês, que precisa ser somado a um provável aumento nos custos de manutenção de cada ônibus, o que inclui combustível, troca de pneus, limpeza, entre outros.

Tomando como base o valor médio do possível preço para criação do aplicativo, e o gasto com pessoal citado acima, o custo total para a implantação da solução é de cerca de 60.000 reais.

Com relação ao impacto gerado pelo projeto, haveria uma melhoria na qualidade de vida dos indivíduos, uma vez que passariam menos estresse preocupados com o tempo de espera do transporte ou estando em um ambiente desconfortável devido à lotação. Ocorreria, ainda, uma redução no trânsito dentro da CUASO, uma vez que um transporte coletivo de qualidade poderia incentivar pessoas que utilizam o transporte individual a mudar de modal, reduzindo o número de veículos circulando pela Cidade Universitária e o campus se tornaria mais acessível para os portadores de necessidades especiais, de modo que todos teriam autonomia para se locomover pela Universidade. Além disso, o impacto ambiental é mínimo, uma vez que seriam necessárias somente pequenas reformas nos pontos de ônibus e a frota de circulares seria mantida, não havendo, assim o aumento da emissão de poluentes.

## 11. CONSIDERAÇÕES FINAIS

À luz dessas considerações, foi possível obter um panorama completo a respeito do cenário da mobilidade urbana no contexto da Cidade Universitária da Universidade de São Paulo.

A princípio, observou-se que os problemas relacionados à mobilidade urbana no Brasil remetem ao início da implantação dos meios de transporte com rodas, época em que o País ainda era colônia portuguesa. Desde então, a falta de planejamento do sistema de transportes nacional, fator marcante de praticamente todos os governos nacionais vigentes nos últimos séculos- procurando soluções pontuais e superficiais-, tem produzido consequências nas mais diversas localidades brasileiras até a hodiernidade. Dessa forma, as circunstâncias pelas quais passa o objeto de estudo em questão, a CUASO, são reflexo do panorama atual dessa temática no resto da nação.

Em relação à CUASO, ficou clara a necessidade de um diagnóstico a respeito dos problemas de seu tráfego, os quais prejudicam o andamento das atividades da Universidade de São Paulo, visto que os segmentos da instituição não só são interdependentes, como também dependem de aspectos que afetam seus membros, a exemplo da qualidade de seu deslocamento diário.

Em síntese, mediante os problemas visíveis no cotidiano dos frequentadores da universidade, procurou-se um estudo mais a fundo acerca da origem de cada uma dessas adversidades, por intermédio de um levantamento de dados. Este englobou uma pesquisa bibliográfica, pesquisas de campo, questionários com frequentadores do campus e uma entrevista com o coordenador de um grupo de atletas, como foi especificado anteriormente. Em seguida, com todo o material adquirido, foi possível concluir que a CUASO é palco de uma miríade de empecilhos que prejudicam seus frequentadores diariamente, mostrando-se a necessidade de reformas no seu sistema de transportes em diversos âmbitos. Desse modo, em meio a uma variedade de problemas apontados pelas pesquisas feitas, os principais objetivos a serem cumpridos pela solução que seria formulada foram a redução do tempo de espera dos circulares, o incentivo ao uso das bicicletas, e a melhoria da segurança de transeuntes e bicicletas ao longo da universidade. Todavia, coube também enfatizar alguns obstáculos que deveriam ser superados para a aplicação do conjunto de propostas a ser desenvolvido, tais como a crise financeira pela qual passa o Brasil, a elevada burocracia que envolve a efetuação do projeto e o estado de urgência que os empecilhos descritos necessitam ser sanados.

Isto posto, foi viável determinar 3 conjuntos de alternativas, como já exposto, que foram candidatas a burilar a qualidade de deslocamento dentro da CUASO. A seguir, com a utilização do método AHP e a atribuição de notas a cada proposta em relação a cada critério definido em momento prévio, pôde-se escolher a reestruturação das linhas dos circulares, com incremento tecnológico que viabilizasse a melhor acessibilidade de grupos hipossuficientes. Essa alternativa, sendo executada de acordo com as especificações mencionadas –conforme as restrições encontradas- teria efeitos extremamente positivos diante das perspectivas da mobilidade urbana dentro da USP, diminuindo a ocorrência de engarrafamentos e o tempo de espera dos passageiros em pontos de ônibus, permitindo menor conflito deste modal com outros, etc.

Portanto, a aplicação desse projeto mostra-se essencial na busca pela harmonia nas imediações da Cidade Universitária Armando de Salles Oliveira, uma vez que a persistência dos problemas de mobilidade urbana nesse local (a exemplo dos conflitos entre modais, da falta de estrutura nos bolsões de estacionamento e a falta de acessibilidade a pessoas com deficiência física) prosseguiriam impedindo os estudantes, professores, funcionários e atletas a realizarem suas atividades de modo mais rápido e eficiente, comprometendo o progresso individual e coletivo de toda uma comunidade, o que já ocorre em diversas partes do País.

Assim, é dever do Poder Público, por intermédio de seus representantes, averiguar as informações contidas nesta análise, uma vez que todos os dados obtidos se complementam no sentido de alcançar o objetivo intrínseco a eles, o de mostrar a realidade atual da CUASO no que tange à qualidade de sua mobilidade urbana e o de instigar o decreto de medidas corretivas no sentido de se alcançar o bem social.

## 12. BIBLIOGRAFIA

(Engenharia Ambiental) – Escola Politécnica, Universidade de São Paulo, São Paulo.  
< [https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/2613063/mod\\_resource/content/1/RT-VUG.001-3J21-002\\_27-11-2014\\_A.PDF](https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/2613063/mod_resource/content/1/RT-VUG.001-3J21-002_27-11-2014_A.PDF) > Acesso em: 21abr. 2017.  
2017.

ANUÁRIO ESTATÍSTICO, USP. Universidade de São Paulo. São Paulo: USP, 2012.  
CASAS BAHIA. Disponível em <<http://buscas.casasbahia.com.br/loja/bicicleta>> Acesso em 30 mai. 2017

ESAUCE. Qual equipe necessária e quanto custa criar um app. Disponível em <<http://www.esauce.com.br/blog/qual-equipe-necessaria-e-quanto-custa-criar-um-app/>> Acesso em 30 mai. 2017

ESTADÃO. Custo mensal de cada ônibus em SP é de 32 mil reais. Disponível em <<http://sao-paulo.estadao.com.br/noticias/geral,custo-mensal-de-cada-onibus-em-sp-e-de-r-32-mil,1042862>> Acesso em 30 mai. 2017

FÁBRICA DE APLICATIVOS. Quanto custa um aplicativo - saiba quanto cobrar do cliente e como definir um preço justo. Disponível em <<http://fabricadeaplicativos.com.br/empreendedorismo/quanto-custa-um-aplicativo-saiba-quanto-cobrar-do-cliente-e-como-definir-um-preco-justo/>> Acesso em 30 mai. 2017

FONTES, Felipe. Cosesp prepara projeto de ciclofaixa. Disponível em: <<http://www.jornaldocampus.usp.br/index.php/2010/04/cocesp-prepara-projeto-de-ciclofaixa/>>. Acesso em 25 abr 2017.

INSIDE CLICK. Quanto custa manter um site. Disponível em <<https://www.insideclick.com.br/quanto-custa-manter-um-site/>> Acesso em 30 mai. 2017

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Censo 2010 – População residente por situação do domicílio e sexo.** Disponível em: <<http://www.censo2010.ibge.gov.br/sinopse/index.php?dados=11&uf=00>>. Acesso em: 19 abr. 2017

KAGOHARA, J.; SHIRAI, L.; TAKESAKI, Y. Estudo da mobilidade urbana na Cidade LEROY MERLIN. Cimentos. Disponível em <<http://www.leroymerlin.com.br/cimentos>> Acesso em 30 mai. 2017

NOTÍCIAS R7. Quanto custa fazer um aplicativo para celular. Disponível em <<http://noticias.r7.com/tecnologia-e-ciencia/quanto-custa-fazer-um-aplicativo-para-celular-27112015>> Acesso em 30 mai. 2017

Para citação das normas da ABNT NBR 9.050/2015 [http://www.pessoacomdeficiencia.gov.br/app/sites/default/files/arquivos/%5Bfield\\_generico\\_imagens-filefield-description%5D\\_24.pdf](http://www.pessoacomdeficiencia.gov.br/app/sites/default/files/arquivos/%5Bfield_generico_imagens-filefield-description%5D_24.pdf); Acesso em 31 mar. 2017

Para informações sobre o transporte acessível VIIBUS. “A voz do transporte acessível”. Disponível em: <http://viibus.com.br/pt/viibus-a-voz-do-transporte-acessivel>, Acesso em: 06 abr. 2017.

Planilha Vagas de Estacionamento Campus Capital. Bibliografia disponibilizada no STOA, na página da disciplina 0313101 – Introdução à Engenharia Civil (2017). Disponível em: <<https://edisciplinas.usp.br/mod/resource/view.php?id=1378407> >. Acesso em: 24 abr.

PREFEITURA DO CAMPUS USP “LUIZ DE QUEIROZ”. Regulamento Para Cadastro e utilização de Bicicletas no Campus “Luiz de Queiroz”. Disponível em: <<http://www.pclq.usp.br/RegulamentoBicicletas.pdf>>. Acesso em 22 abr. 2017.

PREFEITURA DO CAMPUS USP DA CAPITAL. Avaliação da Mobilidade Urbana na CUASO. 2 Dez. 2013. Disponível em: <[https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/2613111/mod\\_resource/content/1/5.2.1-1%20-%20Mapa%20interno%20da%20CUASO.pdf](https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/2613111/mod_resource/content/1/5.2.1-1%20-%20Mapa%20interno%20da%20CUASO.pdf)>. Acesso em 20 abr 2017.

PREFEITURA DO CAMPUS USP DA CAPITAL. Campus USP da capital – Dados gerais 2016. São Paulo, 2017. Disponível em: <<http://www.puspc.usp.br/wp-content/uploads/Dados-Gerais-do-Campus-2016.pdf>>. Acesso em: 20 abr. 2017

PREFEITURA DO CAMPUS USP DA CAPITAL. Conselho Gestor aprova implantação de Sistema Ciclovitário na CUASO. Disponível em: <<http://www.puspc.usp.br/?p=4557>>. Acesso em: 20 abr. 2017.

PREFEITURA DO CAMPUS USP DA CAPITAL. CUASO terá sistema organizado da prática de esportes aos sábados. 7 Nov. 2016. Disponível em: <<http://sites.usp.br/puspc/2016/11/07/cuaso-tera-sistema-organizado-da-pratica-de-esportes-aos-sabados/>>. Acesso em 23 abr 2017.

PREFEITURA DO CAMPUS USP DA CAPITAL. Prática de Esportes aos Sábados - CUASO. 22 Mai. 2015. Disponível em: <[https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/2613023/mod\\_resource/content/1/Pr%C3%A1ticas%20de%20Esportes%20aos%20S%C3%A1bados-%20CUASO%20-22052015.pdf](https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/2613023/mod_resource/content/1/Pr%C3%A1ticas%20de%20Esportes%20aos%20S%C3%A1bados-%20CUASO%20-22052015.pdf)>. Acesso em 21 abr 2017.

RECANORTE ENGENHARIA E PAVIMENTAÇÃO. Contato. Disponível em <<http://www.recanortepavimentacao.com.br/contato.php>> Acesso em 30 mai. 2017

SINDICATO DOS MOTORISTAS E TRABALHADORES EM TRANSPORTE RODOVIÁRIO URBANO EM SÃO PAULO. Tabela atualizada de salários por função. Portal SindMotoristas. Disponível em: <<http://www.sindmotoristas.org.br/Piso-salarial>>. Acesso em: 30 mai. 2017.

SPTRANS. "Sistemas informatizados para a gestão do transporte coletivo do município de São Paulo". Disponível em: [http://www.sptrans.com.br/pdf/biblioteca\\_tecnica/SISTEMAS\\_INFORMATIZADOS\\_PARA\\_A\\_GESTAO\\_DO\\_TRANSPORTE.pdf](http://www.sptrans.com.br/pdf/biblioteca_tecnica/SISTEMAS_INFORMATIZADOS_PARA_A_GESTAO_DO_TRANSPORTE.pdf) Acesso em 30 mai. 2017

SPTRANS. Detalhe da linha 8012-10. Itinerários SPTrans. Disponível em: <<http://itinerarios.extapps.sptrans.com.br/PlanOperWeb/detalheLinha.asp?TpDiaID=0&CdPjOID=111233>>. Acesso em: 30 mai. 2017.

SPTRANS. Detalhe da linha 8022-10. Itinerários SPTrans. Disponível em: <<http://itinerarios.extapps.sptrans.com.br/PlanOperWeb/detalheLinha.asp?TpDiaIDpar=0&CdPjOID=111234&TpDiaID=0>>. Acesso em: 30 mai. 2017.

TRANZUM. Relatório de Pesquisas – Contagem Veicular Classificada – 002 – R. Alvarenga X R. Engenheiro Teixeira Soares – 27/11/2014. Bibliografia disponibilizada no STOA, na página da disciplina 0313101 – Introdução à Engenharia Civil (2017) . Disponível em: UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO. Brasão – Escola Politécnica. USP Imagens, 06 mar. 2012. Disponível em: <<http://www.imagens.usp.br/?p=13417>>. Acesso em: 21 abr. 2017.

WIKIPÉDIA. Cidade Universitária Armando Salles de Oliveira. Disponível em: <[https://pt.wikipedia.org/wiki/Cidade\\_Universit%C3%A1ria\\_Armando\\_de\\_Salles\\_Oliveira](https://pt.wikipedia.org/wiki/Cidade_Universit%C3%A1ria_Armando_de_Salles_Oliveira)>. Acesso em: 17 abr. 2017.

Relatórios Integrados 1ª e 2ª Fase.

## URBAN MOBILITY IN CUASO

**Abstract:** *Mobility in University City Armando Salles de Oliveira (CUASO) faces obstacles to ensure a nice circulation for those who attend the University. To alleviate such problems, as saturation of public transport, bicycle paths and lanes precarious and discontinuous, improperly planned parking lots and an insufficient infrastructure for people with special needs for mobility, some solutions were selected and analyzed by the method of hierarchical analysis (AHP). In this method are used several criteria to evaluate the proposed alternatives, which, for the issue at hand, were acceptance, implementation, maintenance and impacts. After the definition of the parameters, the elements (criteria and alternatives) were compared in two by two, considering data collected and analyzed. Therefore, weight was given to criteria and notes were distributed to solutions for each of the criteria, based on a relative scale of importance, which ranged from 1, 5 and 9 (equally important, more important and extremely important, respectively) . In the analysis, among the solutions S1 (Union of the restructuring of the bus lines with technological interventions in the circular system of circulars on CUASO), S2 (Union of the improvement in the system of guard and introduction of the Bike Sampa in CUASO with installing new lanes, traffic lights without conflicts, new pedestrian tracks and parking ban in some roads) and S3 (integration between reforms in the circular bus system and improvement of the bike guard system and introduction of the Bike in Sampa CUASO), the solution 1 (S1) proved to be the best alternative, once obtained the higher weighted average in the decision matrix.*

**Key-words:** *Circulation, Transport, CUASO*