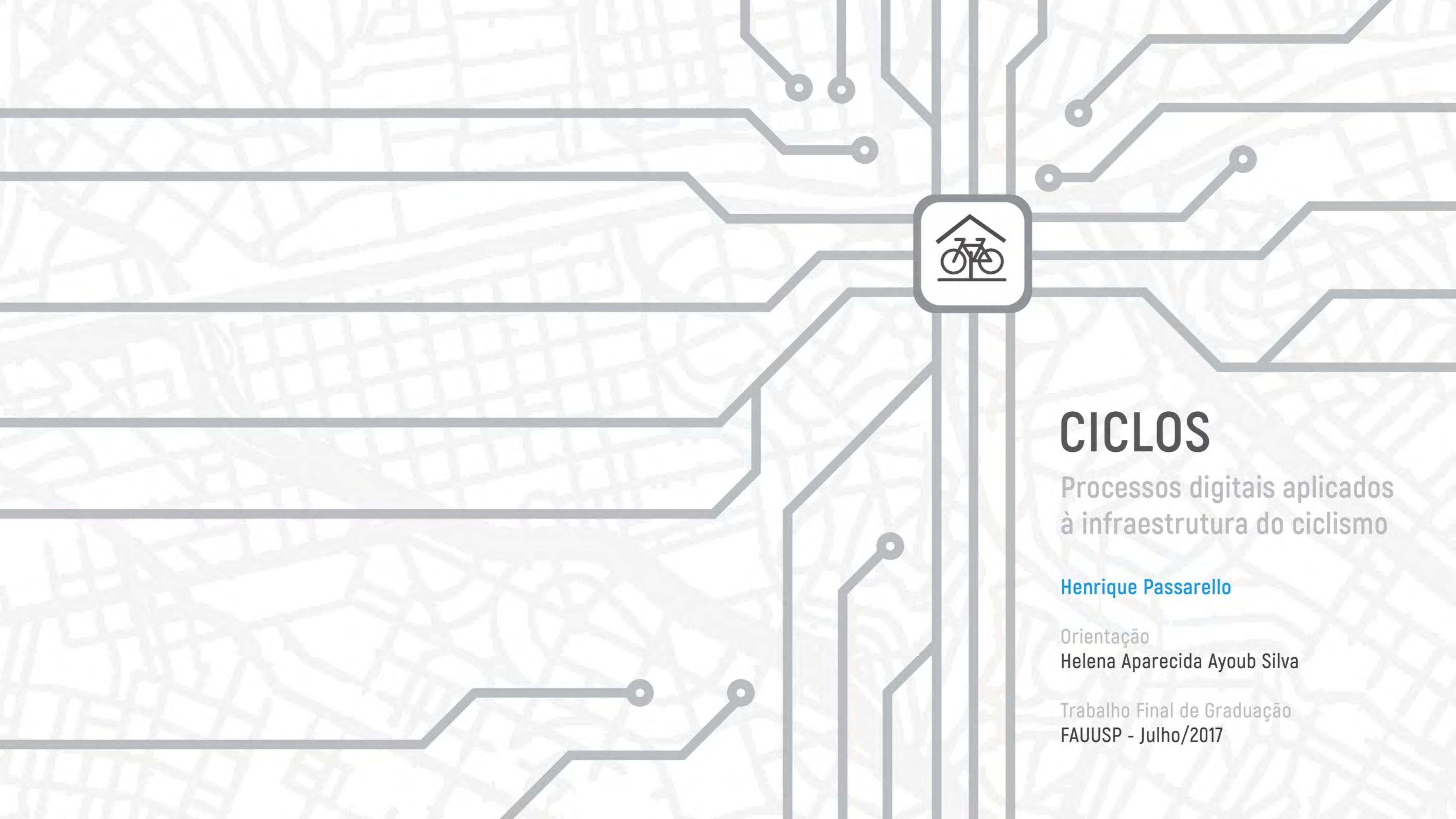




CICLOS

Processos digitais aplicados
à infraestrutura do ciclismo



CICLOS

Processos digitais aplicados
à infraestrutura do ciclismo

[Henrique Passarello](#)

Orientação
Helena Aparecida Ayoub Silva

Trabalho Final de Graduação
FAUUSP - Julho/2017

AGRADECIMENTOS

Não tem como descrever o meu profundo agradecimento por todos aqueles que fizeram e fazem parte da minha vida. Nada é por acaso, e se nos conhecemos em algum momento, há algum motivo para isto ter acontecido. Se me trouxe coisas ruins, levo isto como lição e espero que tenhamos uma relação melhor. Se me trouxe coisas boas, agradeço imensamente, e espero poder retribuir e continuar contigo em minha vida.

Nossas vidas foram conectadas por alguma razão, e mesmo sem saber qual é, gostaria de te agradecer por fazer parte dela, e mandar aquele forte e caloroso abraço a todos, incluindo...

À minha família, pelos sacrifícios e lutas que tiveram por minha causa, torcendo e fazendo o impossível para me trazer sempre o melhor, mesmo em ações silenciosas.

Ao Antonio Mussato, pelo carinho e atenção dados, por estar sempre presente, mesmo quando longe, e por me tornar uma pessoa melhor.

Ao Daniel Hansen, pela amizade de longa data e pelo apoio partilhado em todos os momentos.

À Larissa Candro, pela amizade sincera e sem medos, e por partilharmos a felicidade um do outro.

À Samantha Bosco, por ser como uma irmã e pela incrível capacidade de transformar minhas ideias em algo bom.

À Larissa Moser, pelo companheirismo, risadas, crises e dores de cabeça que compartilhamos.

Ao Allan e Fall, por me estenderam a mão e pela sempre bem-vinda hospitalidade.

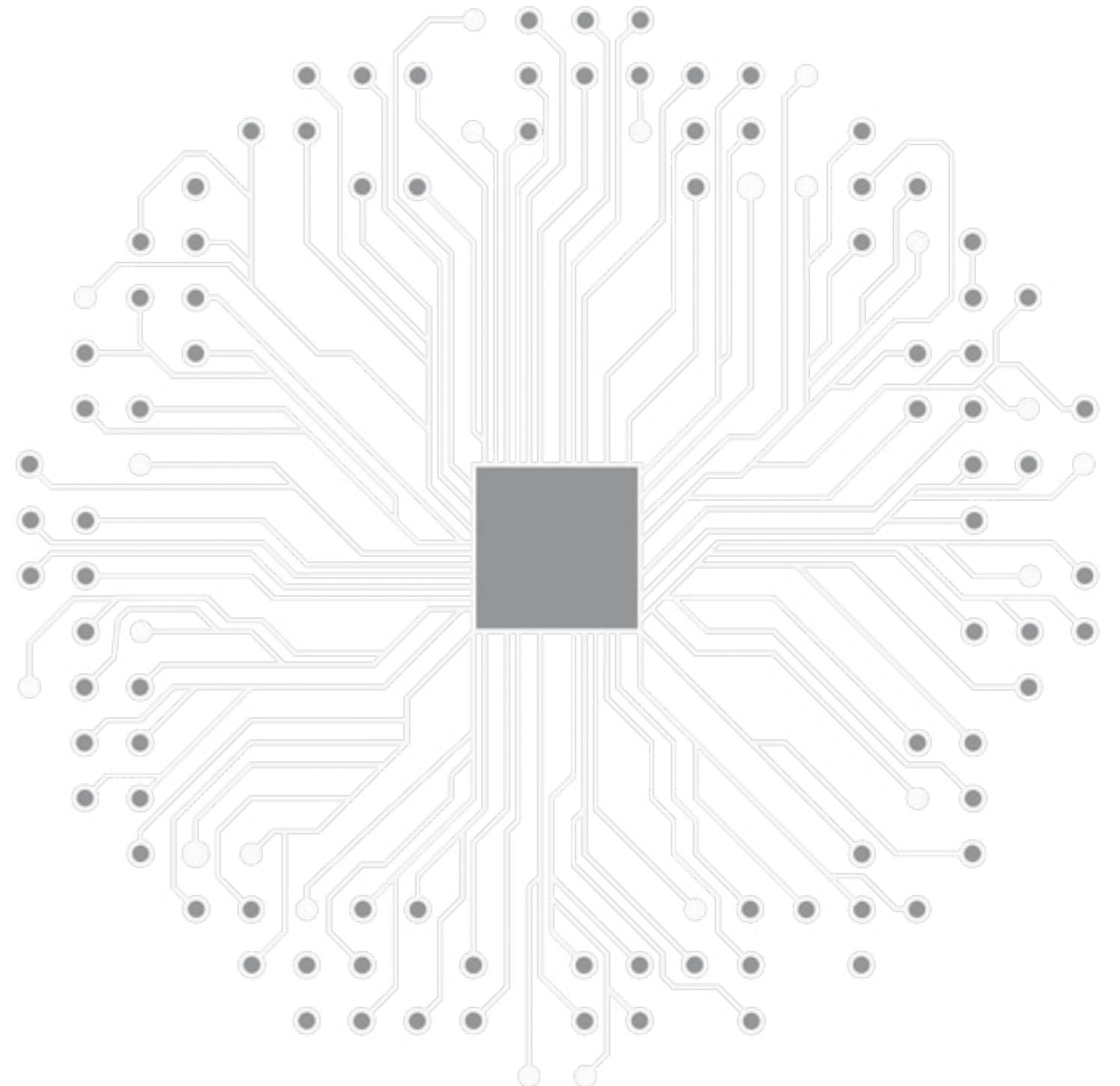
A todos os professores e funcionários da FAU USP, incluindo a banca examinadora Karina Leitão, Paulo Fonseca e Helena Ayoub, por dispor seu tempo e atenção para que este trabalho fosse feito da melhor maneira possível.

A todos os colegas e amigos da FAU, Guilherme, Isabela, Bárbara, Caio, Samara, Ângela, Lívia, Luiza, Renata, Juliana, Camila, Denise, Liene, Tie, Pedro Savio, e tantos outros que é praticamente impossível listar, pelo suporte físico, acadêmico, emocional e psicológico sem os quais eu não estaria atingindo a meta de graduação.

Aos amigos de intercâmbio, Amanda, Ronant, Douglas, Breno, Felipe, Wesley, Eduardo, por fazerem dessa experiência algo especial e por me passarem a sensação

de pertencimento, até então praticamente desconhecida.

Todos aqueles que fizeram e fazem parte da minha vida interferiram de alguma forma para que este Trabalho Final de Graduação fosse feito. Momentos bons e ruins que partilhamos nos costuraram no tecido da vida. Deixo aqui meus sinceros agradecimentos, e espero poder vivenciar mais e melhores momentos junto daqueles que ainda virão.



Resumo

O ciclismo como mobilidade urbana se tornou uma forma de resistência ao modelo rodoviarista implementado nas cidades. Esse modelo, que privilegia o uso dos automóveis em detrimento de outras formas de locomoção, é baseado em valores que agrava diversos problemas sociais, ambientais e de saúde, em um circuito de auto degradação. Uma forma de contrabalancear esses problemas é fornecer infraestrutura às ciclovias na cidade de São Paulo tal que se intensifique o uso da bicicleta como meio de transporte na cidade. Partindo disto, são propostas diretrizes de intervenção urbana na ciclovia da avenida Radial Leste e o projeto um CAC (Centro de Apoio ao Ciclista) que se apropria de processos digitais de arquitetura, como ferramentas de fabricação digital.

Palavras-chaves: ciclismo, ciclovia, Radial Leste, fabricação digital, bicicletário.

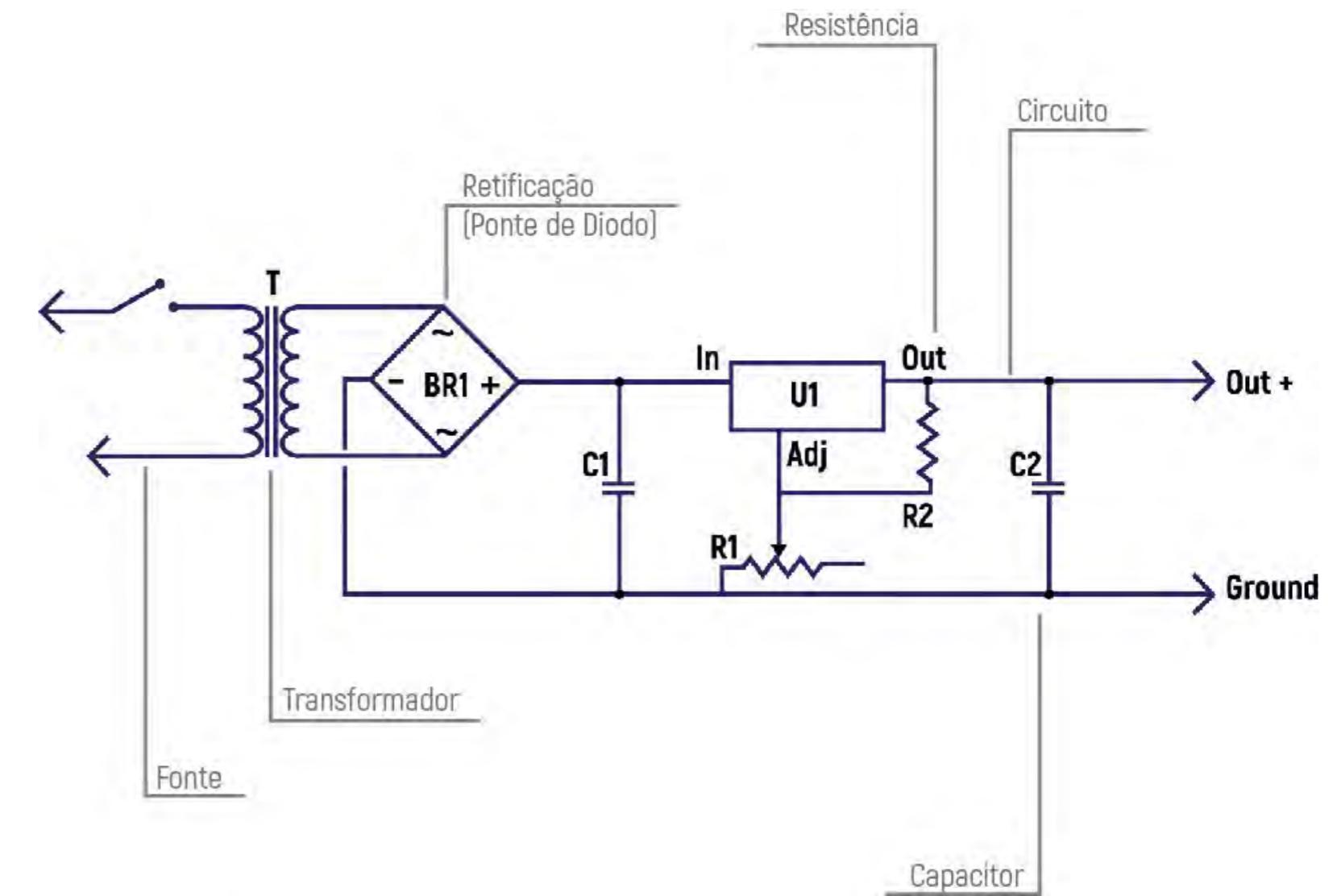
Abstract

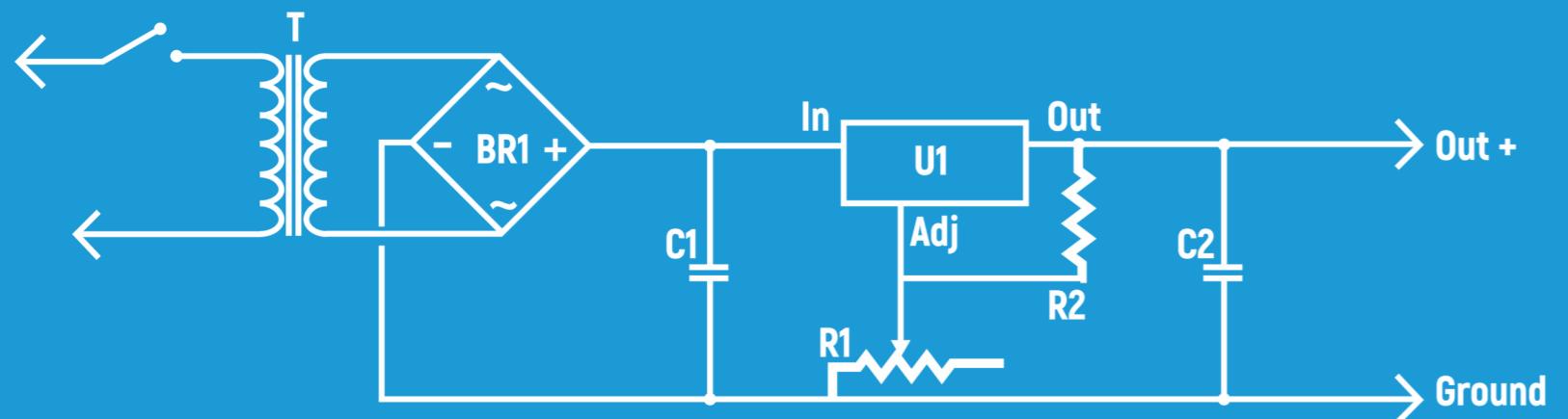
The cycling as urban transportation became a measure of resistance to the highway model of design cities. This model promotes the use of cars in subversion of other traffic methods, and its grounds are values that enhance many environmental, health and social issues, in a circuit of self-degradation. A way to rectify these problems is providing infrastructure to bikeways in the city of São Paulo in a manner of exalt the use of bicycles as transportation. Based on this, there is a proposal of urban intervention on the avenue Radial Leste's bikeway and a design of a CSC (Cycling Support Center) that apply digital processes of architecture, as digital fabrication tools.

“O ciclismo como mobilidade urbana se tornou uma forma de resistência ao modelo rodoviário de cidade. Modelo fonte de um circuito de auto degradação ao ser humano. Uma forma de retificação, ou seja, de contrabalancear esses problemas, é capacitar as ciclovias na cidade de São Paulo. Criar eixos transformadores através de uma rede de infraestrutura que facilita o uso da bicicleta como meio de transporte.” (PASSARELLO, Henrique)

O ciclismo como mobilidade urbana se tornou uma forma de **resistência** ao modelo rodoviário de cidade. Modelo **fonte** de um **círculo** de auto degradação ao ser humano. Uma forma de **retificação**, ou seja, de contrabalancear esses problemas, é **capacitar** as ciclovias na cidade de São Paulo. Criar eixos **transformadores** através de uma rede de infraestrutura que facilita o uso da bicicleta como meio de transporte.

capacitar
fonte
retificação
círculo
resistência
transformadores





ÍNDICE

1 INTRODUÇÃO

p.13

2 RESISTÊNCIA

p.19

3 CIRCUITO

p.29

4 RETIFICAÇÃO

p.39

5 CAPACITOR

p.63

6 TRANSFORMADOR

p.81

7 FONTE

p.91

8 CONSIDERAÇÕES FINAIS

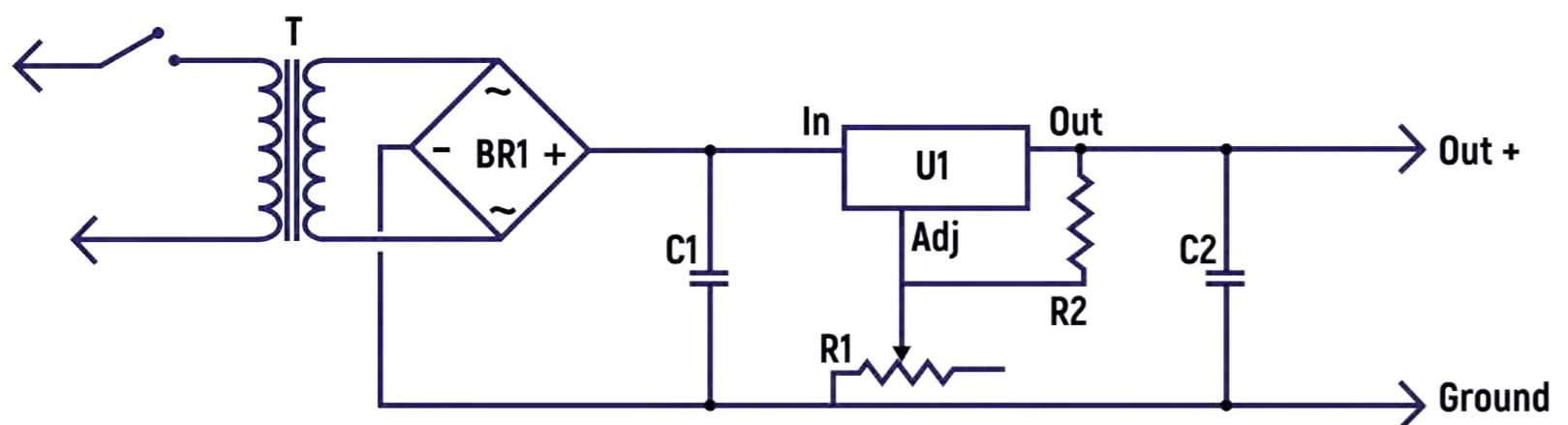
p.143

9 BIBLIOGRAFIA

p.149

CICLOS

INTRODUÇÃO



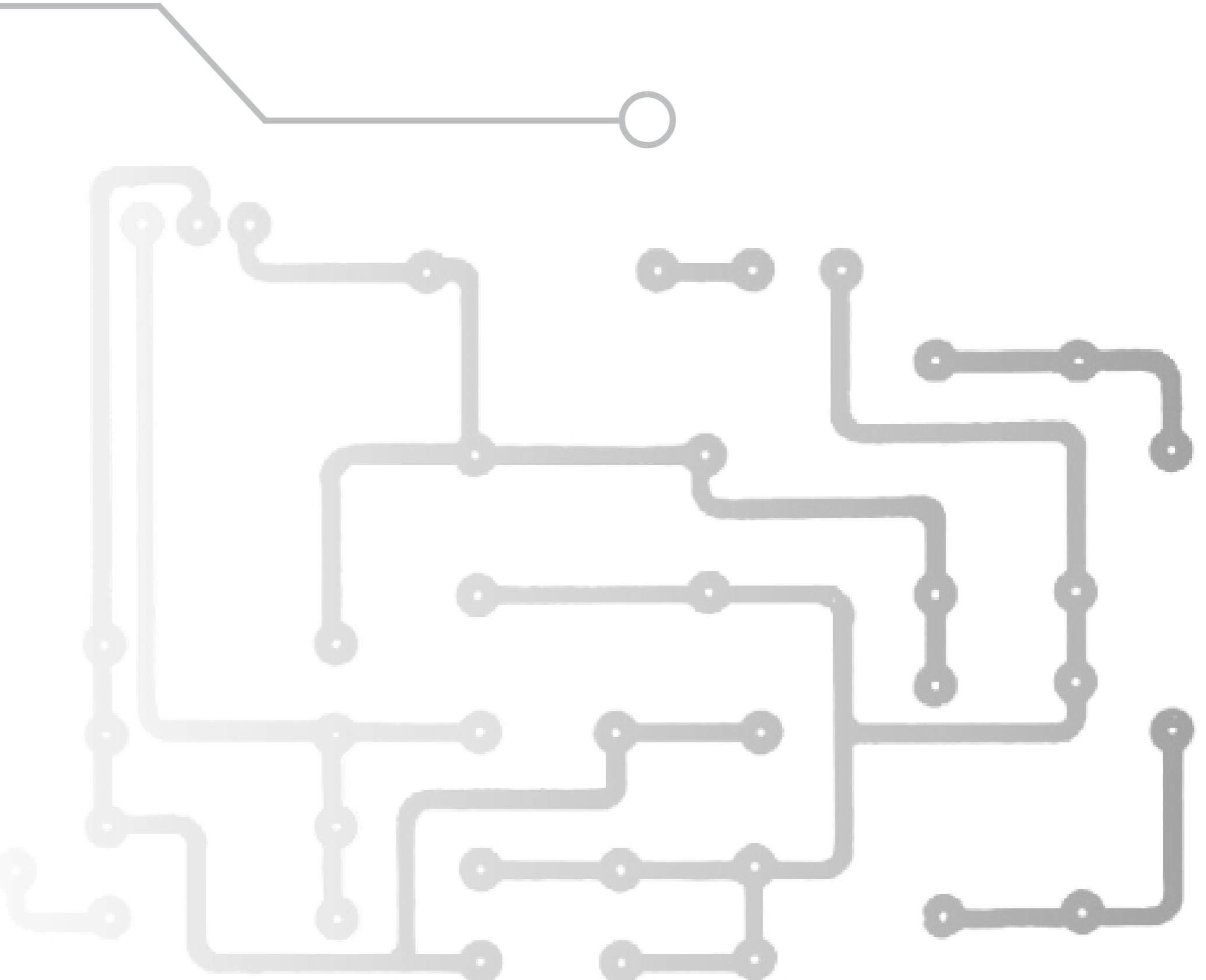
Embora esteja também presente no mundo ocidental, a ideia de ciclo, é mais frequentemente vista na sociedade oriental, relacionando-se principalmente ao conceito de renovação. Grande exemplo são as edificações que passam por processos de reconstrução e remontagem como parte natural de sua existência, ao passo que as edificações ocidentais foram erguidas para serem imaculadas e manterem sua construção e montagem primeiras. Um dos conceitos mais comumente relacionados à ciclos pela tradição ocidental é de período, como ciclos da vida ou ciclos de montagem, por exemplo. Mas há também a ideia de ciclo como a relação entre A e B, na qual A causa um efeito em B, que tem sua reação em A, que, por sua vez, reage sobre B causando o mesmo efeito de sua primeira ação. O resultado é uma continuidade de reações que se alimentam mutuamente a partir de uma ação inicial. Um circuito elétrico funciona

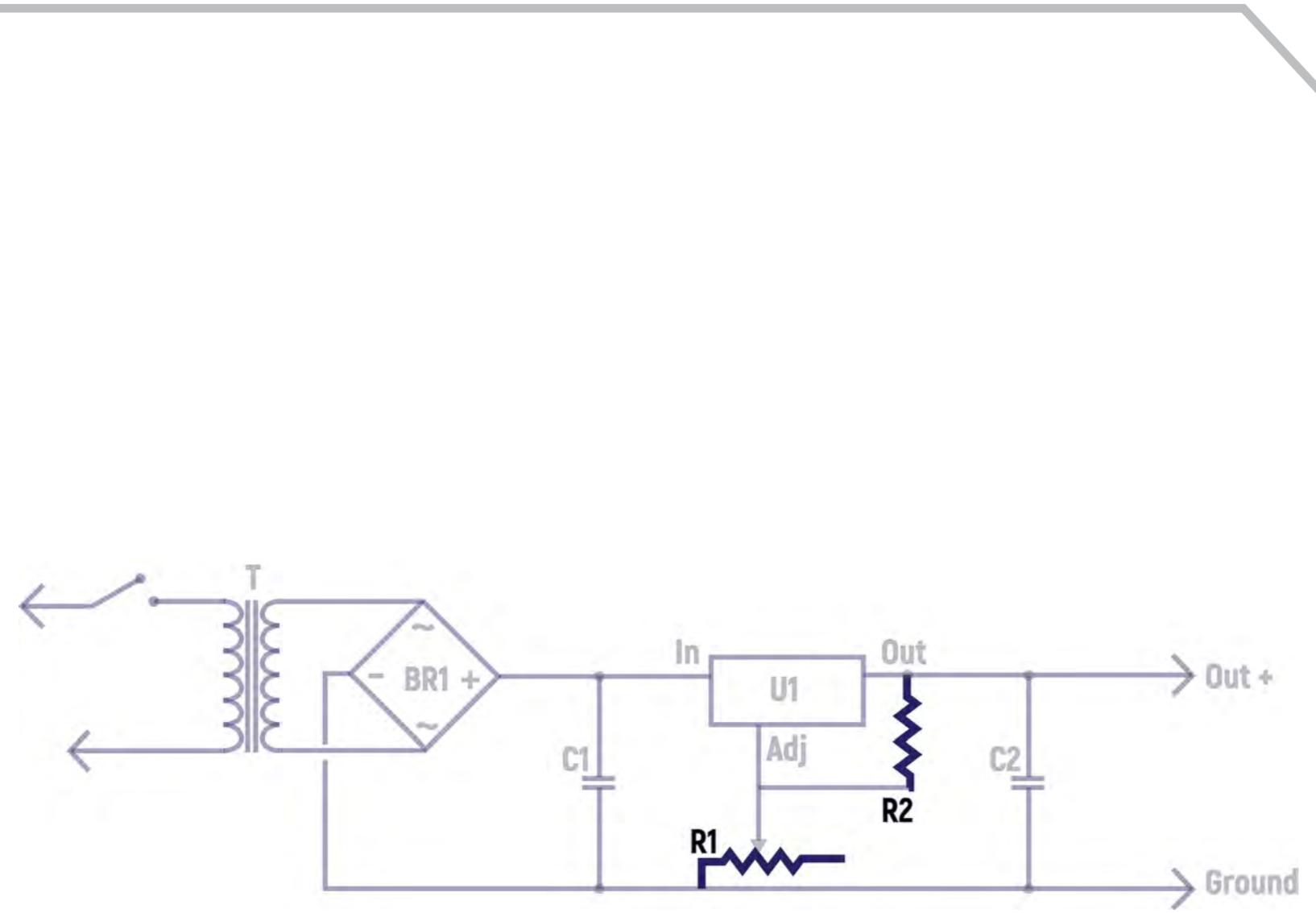
de maneira semelhante, a partir da introdução de energia, o sistema trabalha em um processo cíclico. A energia inserida passa a fazer parte do circuito, e transformada no meio do processo para que o sistema funcione adequadamente. Este é o caso de uma fonte de bancada, por exemplo, quando a energia externa é suficiente, mas não inteiramente adequada a um sistema específico, a fonte transforma a energia recebida na energia adequada para o funcionamento do circuito.

Este é o conceito proposto para o CAC (Centro de Apoio ao Ciclista): a construção de um espaço hábil de transformar a energia externa, a vontade do ciclismo, na energia adequada, ciclismo com infraestrutura, para o funcionamento de um sistema de ciclovias pela cidade. A implantação de CACs em um sistema em rede é capaz de fazer a cidade ingressar em um ciclo de valorização de alguns modais de transporte, como o ciclismo,

em detrimento de outros como o rodoviarismo individualizado, que, segundo diversos estudos, emerge problemas cada vez mais intensos para a saúde e bem-estar do cidadão e da cidade, como se inserisse a cidade e o ser humano em um ciclo de auto degradação.

A energia para o abastecimento do sistema já existe. É crescente o número de adeptos ao ciclismo e daqueles que deixariam o carro de lado caso outros meios de transporte recebessem melhor infraestrutura. O que falta é inserir uma fonte de bancada para transformar o desejo de uma cidade mais humanizada em algo real.





RESISTÊNCIA



CICLISMO



RESISTÊNCIA

Nos últimos anos, as pessoas gastam, em média, uma hora e 44 minutos no deslocamento do dia a dia, um terço gastam entre uma e duas horas, e mais de 20% gastam, no mínimo, 2 horas. Se considerarmos o trânsito de veículos, o tempo gasto é entre 2 e 3 horas por dia, considerando deslocamentos de carros e ônibus. Boa parte da população de São Paulo depende do transporte público para se locomover, onde passam boa parte do tempo. Há casos em que se gasta entre 4 e 5 horas por dia, outros no mínimo 5 horas. 5 horas por dia, 5 dias de semanas, 25 horas por semana. Ou seja, a cada cinco dias de trabalho, um dia a mais foi gasto apenas no trajeto.

"A PESQUISA SOBRE MOBILIDADE URBANA CONSIDERA DESLOCAMENTOS COMO IR E VOLTAR DO TRABALHO, DO HOSPITAL OU DA ACADEMIA OU DEIXAR E BUSCAR OS FILHOS NA ESCOLA. ENTRE QUEM USA AUTOMÓVEL TODOS OU QUASE TODOS OS DIAS, O TEMPO MÉDIO PARA OS DESLOCAMENTOS CHEGOU A 3H06. Os

USUÁRIOS DO TRANSPORTE PÚBLICO GASTARAM 3H11" (JULIANA DIÓGENES, O ESTADO DE S. PAULO 19 SETEMBRO 2016)

Nesse tempo, a população fica submetida a situações desconfortáveis e estressantes, em qualquer meio de transporte em que estiverem. Acidentes e situações anormais aumentam o risco de descumprimento de horário, que resulta em preocupações pessoais e por fim em elevado nível de stress. Em situações normais, quase sempre vemos superlotação, baixa velocidade, e falta de empatia com o próximo, que também resultam em stress. Em casos, talvez, mais isolados, a superlotação pode danificar alguns pertences, causando-lhes mal funcionamento, o que intensifica as situações de stress. Em outras palavras, quanto mais tempo se deslocando e se submetendo a situações desconfortáveis, maiores os níveis de stress ao qual a pessoa está submetida.



O grande mal da sociedade moderna, o stress, interfere significativamente na saúde do ser humano podendo lhe proporcionar doenças diversas e graves, tais como depressão, ansiedade, dores de cabeça, enxaqueca, transtornos alimentares, aumenta risco de Alzheimer, insônia, transtornos gastrointestinais, aumento da pressão arterial e problemas no coração, agravamento de doenças crônicas como asma e diabetes, e redução da eficiência do sistema imunológico abrindo porta para outras doenças oportunistas, que em condições normais poderiam ser combatidas pelo organismo sem grandes problemas. Tais doenças, oportunistas ou não, podem atingir níveis difíceis de ser combatidos e ser uma das razões para o desenvolvimento de doenças crônicas, entre elas, o câncer.

Exaustos de dependerem de um transporte público ineficaz, grande parte da população acredita que o

carro próprio pode melhorar suas situações estressantes e otimizar o seu tempo. Com um veículo particular, situações resultantes de superlotação e agressividade entre os usuários de transporte público seriam evitadas. A bolha pessoal seria respeitada e protegida pelo automóvel. Em 2015, 60% da população possui carros como principal meio de transporte, e entre aqueles que não o tem, sua maioria almeja o veículo próprio. Para muitos uma solução para seus problemas é partir para o transporte individual. Mesmo não sendo a melhor opção, foi o sonho do carro próprio foi vendido como resposta. E o resultado é o aumento do número de automóveis, maior trânsito, ainda longos períodos de deslocamento, submissão ao stress do trânsito, e maiores lucros das grandes montadoras de veículos.

O documentário “Taken for a Ride” conta um pouco sobre a atuação das grandes montadoras de veículos no sistema de transporte

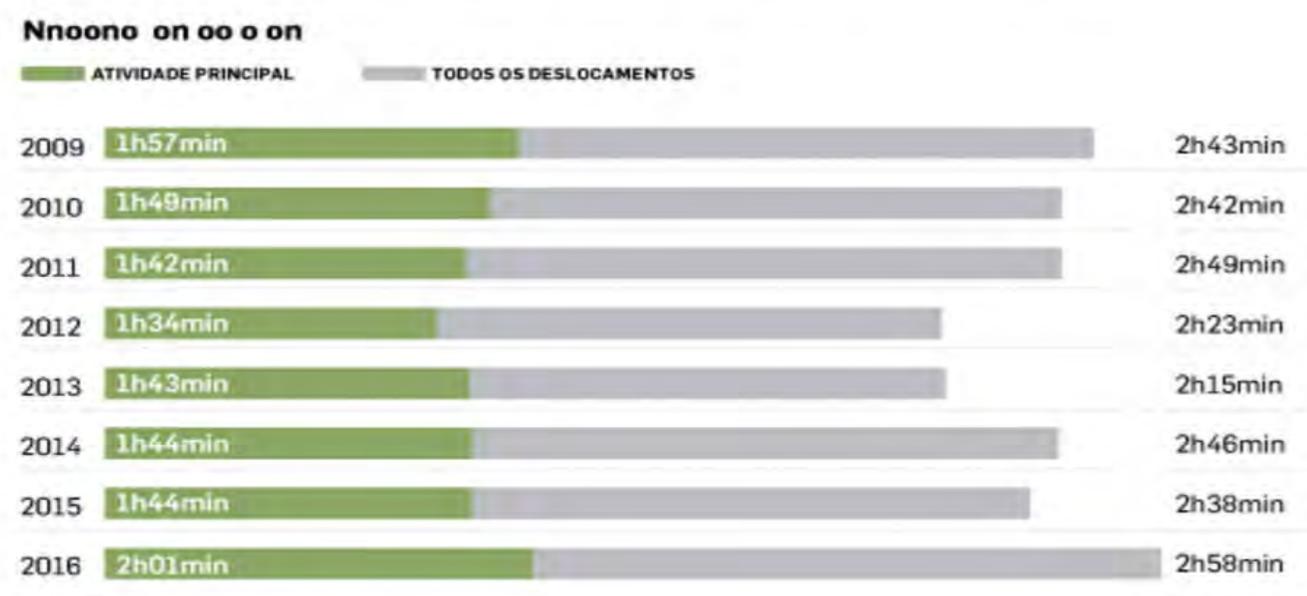
público nos Estados Unidos visando maiores lucros. Resumidamente, as grandes empresas, lideradas pela GM, se juntaram para gerir transporte público de diversas cidades nos EUA como passo inicial. Em seguida foram reduzindo a qualidade do transporte, por exemplo, reduzindo a manutenção, resultando em mal funcionamento, e aumentando o intervalo de passagem de veículos, como bondes que passavam a cada 10 minutos para 15 minutos, e então 20, depois 30 minutos. Até então, apenas 10% da população tinha o transporte individual, com as medidas tomadas de precarização do transporte público essa parcela da população foi aumentando, ao passo que a infraestrutura voltada para automóveis particulares foi aumentando e tomando espaço de outros meios de transporte. Os famosos bondes de São Francisco eram comuns em diversas cidades, hoje não restou nada além de memórias.

Apesar de ser um documentário que retrata a realidade de outro país, sabemos que o Brasil gosta de importar modelos dos chamados países de primeiro mundo, mas principalmente, em um mundo globalizado, fronteiras são muitas vezes apenas riscos em um papel. Se as montadoras de veículos podem intervir e debilitar o transporte público nos EUA, as chances de uma intervenção a sombra da política brasileira são tão elevadas quanto os índices de corrupção escancarados pela mídia atualmente.

Com tudo orquestrado pelas grandes montadoras, hoje vivemos o que ouvimos como capitalismo rodoviário. A necessidade de maiores lucros ao custo de degradação da vida de pessoas de menor renda. O automóvel se torna um sonho de consumo, uma necessidade, intensificando a quantidade de rodovias, criando cidades para carros e não para pessoas, o que intensifica a necessidade e sonho

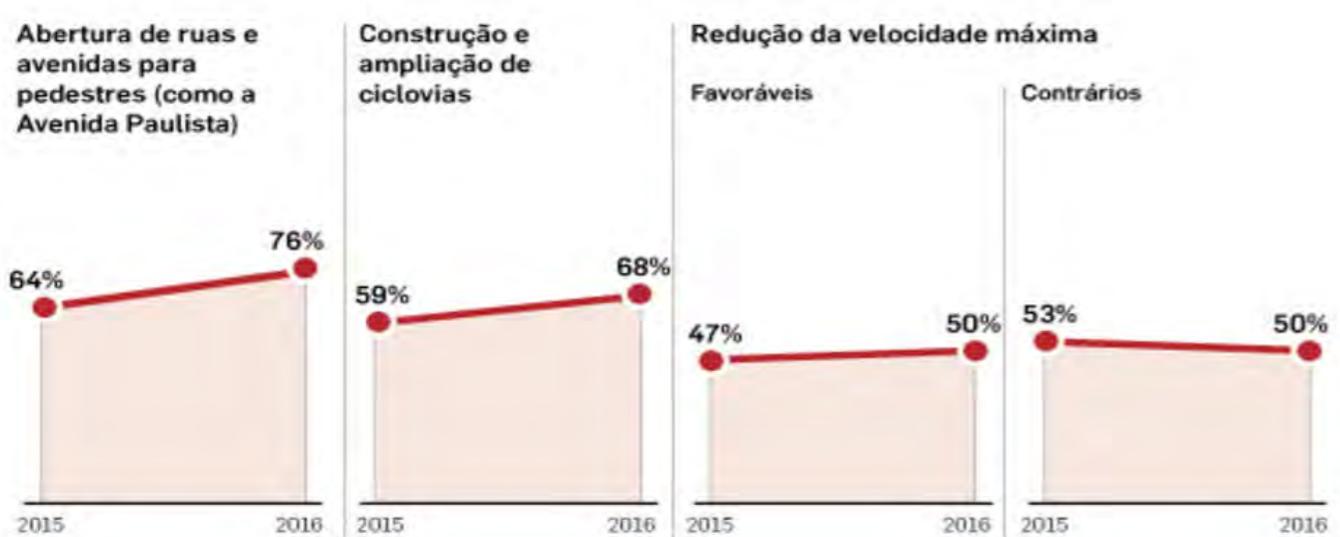
TEMPO NO TRÂNSITO

● Série histórica mostra quanto tempo em média uma pessoa gasta por dia em São Paulo para a atividade principal (trabalho ou faculdade) e para todos os deslocamentos



Polêmicas de mobilidade

Entre o ano passado e este, cresce a aprovação de políticas de mobilidade urbana



FONTE: REDE NOSSA SÃO PAULO

INFOGRÁFICO/ESTADÃO

do carro próprio, e assim segue o ciclo de auto degradação do ser humano que sonha com aquilo que destrói a própria vida. O resultado de uma cidade não humanizada já foi mencionado: uma vida doente.

Tentando resolver este problema, surgiram algumas iniciativas populares de ocupação da cidade, tentativas de tornar a cidade mais habitável, uma cidade para o ser humano, e não para carros. Outras pessoas esperam que o poder público tome medidas de melhoria do transporte público e outros meios de transporte como o ciclismo. É difícil dizer se há como não viver uma vida doente no nosso mundo moderno, considerando que estamos presos em um ciclo que prioriza bens monetários a vida. Talvez não haja solução, mas há resistência. Uma forma de amenizar o problema.

Em um circuito elétrico um resistor, ou resistência, é como um obstáculo para sua fluidez,

uma dificuldade de passagem dos elétrons inserida que, dependendo do valor, pode interromper o circuito. Considerando esse ciclo que engorda a conta bancária das grandes montadoras as custas de milhares de vidas humanas, há resistências, tais como a melhoraria do transporte público, sistemas de carona, e incentivo ao ciclismo como meio de transporte, por exemplo.

“O PERCENTUAL DE PESSOAS QUE ACEITARIAM DEIXAR DE USAR O CARRO CASO EXISTISSE UMA BOA ALTERNATIVA DE TRANSPORTE AUMENTOU DE 71%, NO ANO PASSADO, PARA 80% ESTE ANO. AO SEREM QUESTIONADOS SOBRE O QUE OS FARIA PASSAR A USAR ÔNIBUS, METRÔ OU TREM, 36% GOSTARIAM DE MAIS LINHAS PARA COBRIR PERCURSOS NÃO ATENDIDOS ATUALMENTE. ALÉM DISSO, 90% DOS ENTREVISTADOS DISSERAM CONCORDAR COM A CONSTRUÇÃO DE CORREDORES E FAIXAS EXCLUSIVOS DE ÔNIBUS. MEIOS DE TRANSPORTE ALTERNATIVOS COMO A BICICLETA SÃO USADAS

POR 7% DA POPULAÇÃO. ENTRE OS QUE NÃO USAM, 44% DISSERAM QUE PASSARIAM A USAR CASO HOUVESSE MAIS SEGURANÇA, 18% SE HOUVESSE MAIS SINALIZAÇÃO NAS RUAS E 13% SE EXISTISSEM MAIS CICLOVIAS. A PESQUISA APONTA TAMBÉM UMA MUDANÇA DE OPINIÃO DO PAULISTANO, POIS 34% DISSERAM QUE NÃO USARIAM BICICLETA DE JEITO NENHUM EM 2007, PERCENTUAL QUE CAIU PARA 13% ESTE ANO (FERNANDA CRUZ, AGÊNCIA BRASIL, 22 DE SETEMBRO DE 2015)."

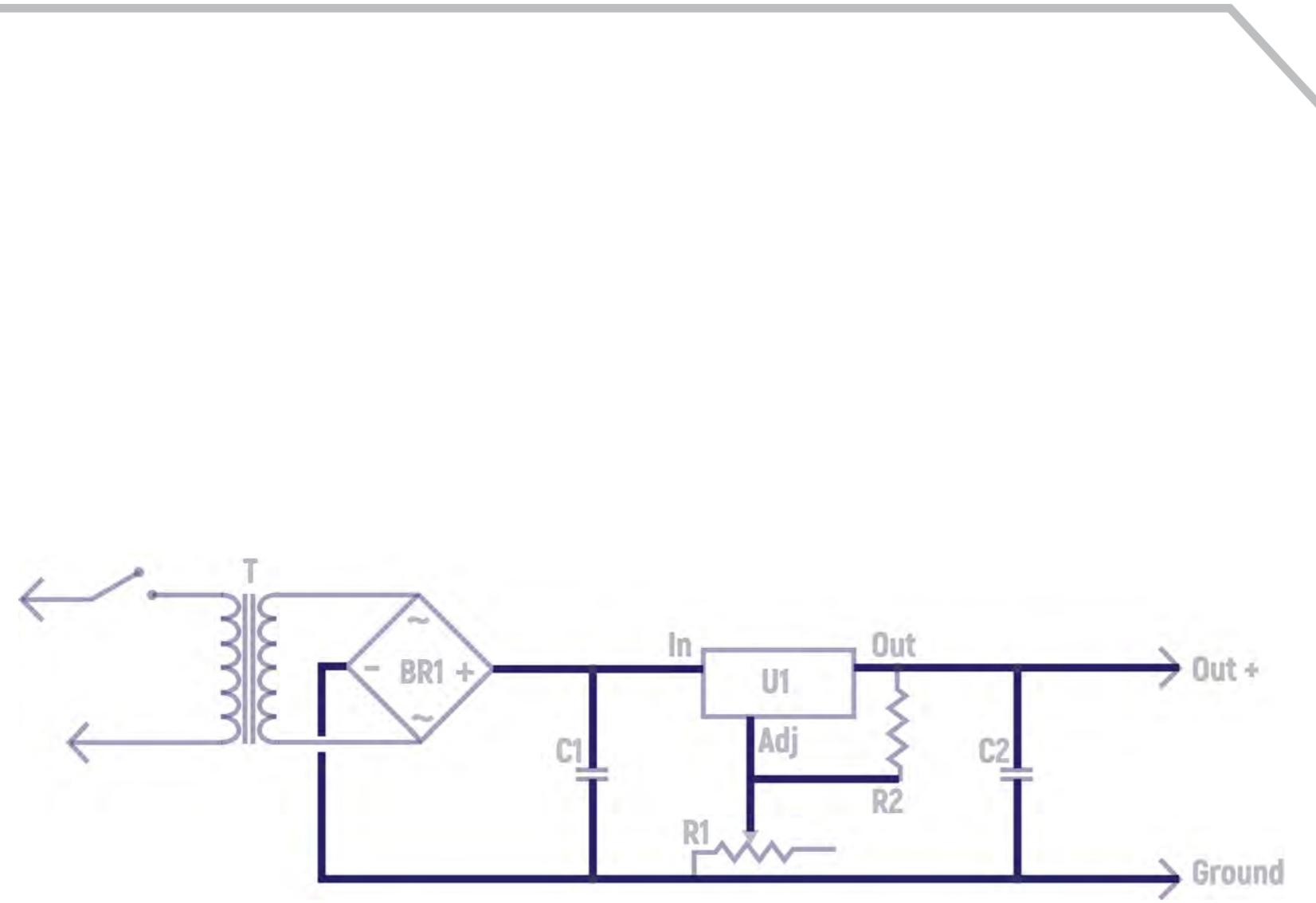
"O CARRO CONECTADO E A POPULARIZAÇÃO DO UBER ESTÃO LEVANDO À RUPTURA E INOVAÇÃO. O MERCADO AUTOMOTIVO ESTÁ DEIXANDO DE SER EXCLUSIVO DAS MONTADORAS, E UM NOVO ECOSISTEMA DE FORNECEDORES, OEMs, CONCESSIONÁRIAS E SERVIÇOS COMPLEMENTARES ESTÁ CHEGANDO. SABER INTEGRAR AS NOVIDADES TECNOLÓGICAS NO AMBIENTE AUTOMOTIVO SERÁ FUNDAMENTAL PARA UMA ESTRATÉGIA EFICAZ E BEM-SUCEDIDA." (GABRIEL LOBITSKY, EMPRESAS E NEGÓCIOS,

13 FEVEREIRO 2017)

Esta é uma resistência que tem impacto duplicado no ciclo até então discutido: o uso de cicloviás. Ao mesmo tempo que é um meio de transporte alternativo para algumas pessoas, é também um equipamento de lazer e atividade física que impacta benificamente a saúde do usuário, sem contar ainda a redução nos índices de poluição e o impacto causado no ambiente. Ou seja, um circuito de cicloviás é um benefício para a população e para a cidade.



Ciclovia Radial Leste - Estação Patriarca



CIRCUITO



CICLOVIA



O ciclismo cresceu em São Paulo, e tende a continuar nesta direção, e para que alcance um público maior, algumas medidas devem ser tomadas virando a disponibilização de infraestrutura do ciclismo na cidade. Um começo é a disponibilização de ciclovias e ciclofaixas em diversas partes da cidade. Se o usuário não tem como opção a ciclovia, não tem como ser um ciclista. Mas não basta apenas o poder público entregar ciclovias, elas devem ser entregues junto a um plano de integração ao tecido urbano da cidade, criando conexões, acessos, sinalizações e rotas alternativas. Do contrário teríamos ciclovias como a do Sumaré que, segundo alguns ciclistas, é uma ciclovia que conecta nada a lugar nenhum.

"DE ACORDO COM A PESQUISA, UM EM CADA CINCO PAULISTANOS AFIRMA JÁ TER ANDADO DE BICICLETA NAS CICLOVIAS OU CICLOFAIXAS DA CIDADE. ENTRE OS QUE JÁ USARAM OU USAM AS PISTAS, 53% ACHAM "POUCOSEGURU" O TRAJETO NAS VIAS EXCLUSI-

VAS. QUANDO QUESTIONADOS, TANTO CICLISTAS QUANTO OS QUE NUNCA USARAM AS CICLOVIAS APONTARAM OS MESMO MOTIVOS PARA A CAUSA DA INSEGURANÇA: FURTOS OU ROUBOS, DESRESPEITO DE MOTORISTAS E MOTOCICLISTAS AOS CICLISTAS, BURACOS E IRREGULARIDADES NO SOLO." (JULIANA DIÓGENES, O ESTADO DE S. PAULO, 19 SETEMBRO 2016)

A ciclovia da Radial Leste conecta Itaquera ao Tatuapé, dois importantes polos da zona leste de São Paulo, passando por vários bairros e outras centralidades durante seu percurso de aproximadamente 12km. Apesar dessa conectividade, o trajeto fica isolado entre os muros do metrô e o leito carroçável da avenida, duas barreiras em ambos os lados. Há poucos e difíceis acessos. Não tem conexão ou integração com outros modais, como o metrô, por exemplo, adjacente a via. Não há espaço para o pedestre, visto que alguns trechos não há calçada e mal há espaço para a pista de mão dupla da ciclovia. Pouca sinalização

e segurança, com trecho que confina a ciclovia entre muros de mais de 10 metros de altura. Há apenas três bancos inteiros localizados ao longo de todo o trecho de aproximadamente 40 minutos sem paradas. E por fim a qualidade da pista atualmente está gasta, cheia de buracos e elevações que fazem o ciclista se sentir em um rally em certos trechos.

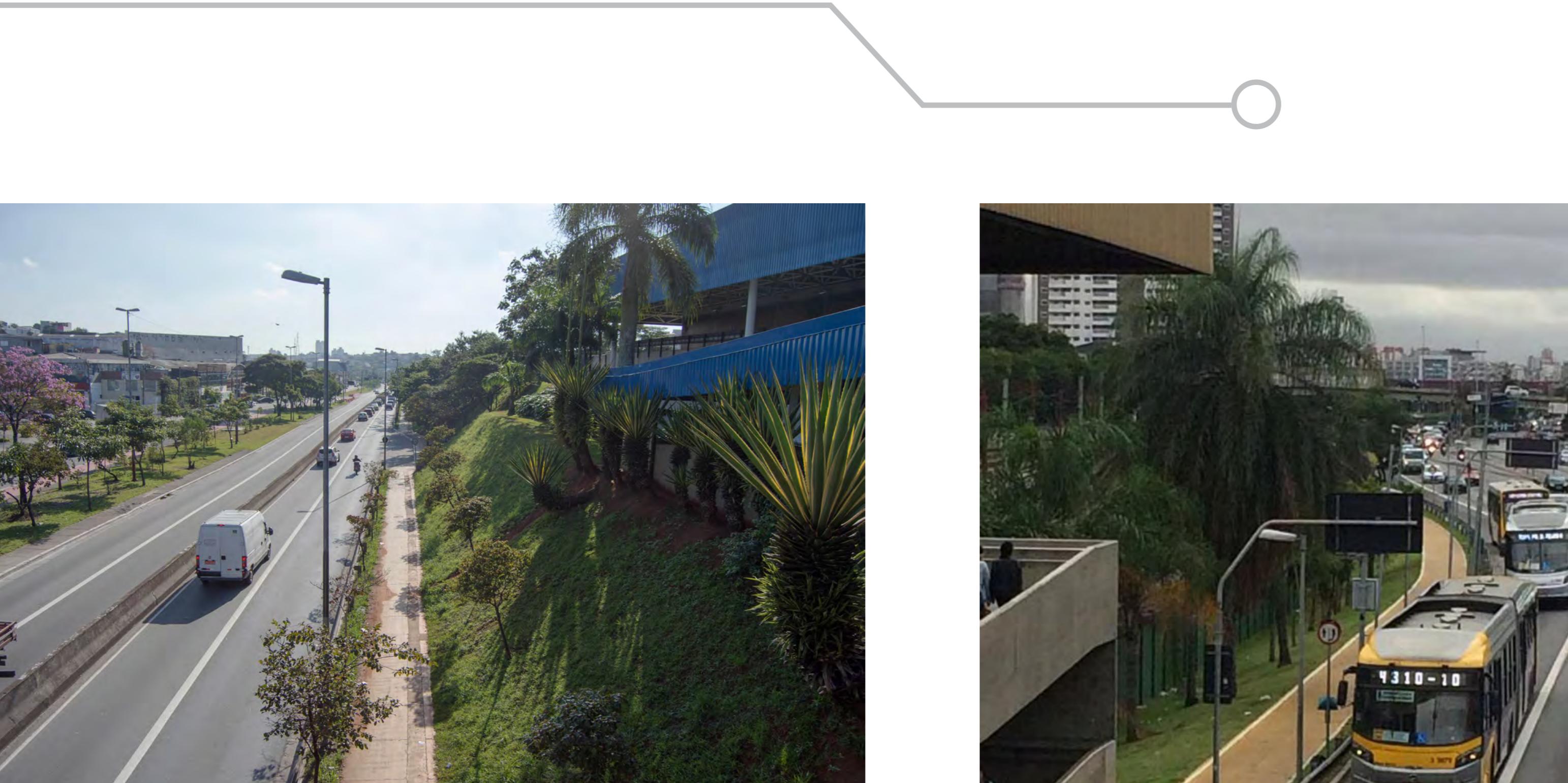
Embora todos esses problemas, esta é uma ciclovia que hoje é bastante utilizada. Nos seus primeiros anos, havia pouco uso, mas conforme o tempo foi passando, diversos públicos foram ocupando a cidade e usufruindo da ciclovia. Seja para chegar a um destino específico, como casa, trabalho, ou para a academia, por exemplo. Grupos de ciclista percorrem-na cotidianamente em diferentes dias e horários. Outros aproveitam a ciclovia para lazer, passeio, e realizar alguma atividade física que não se limita ao ciclismo, caminhadas e corridas fazem parte do programa em diversos trechos,

majoritariamente onde há áreas verdes adjacentes. Isso só comprova que a população sente falta de áreas de lazer ao ar livre, como praças, e se apropriam de outros espaços, mesmo que estes não tenham grande infraestrutura.

A ciclovia da Radial Leste tem um grande potencial e poderia ser melhor aproveitada caso sua infraestrutura fosse melhorada. Tal melhoria depende de uma intervenção urbana de grande escala que olhasse para toda a via e para escala local. Um processo de retificação para reparar os pontos negativos e aprimorá-los em novos valores.



Radial Leste - Estação Patriarca



Radial Leste - Estação Patriarca

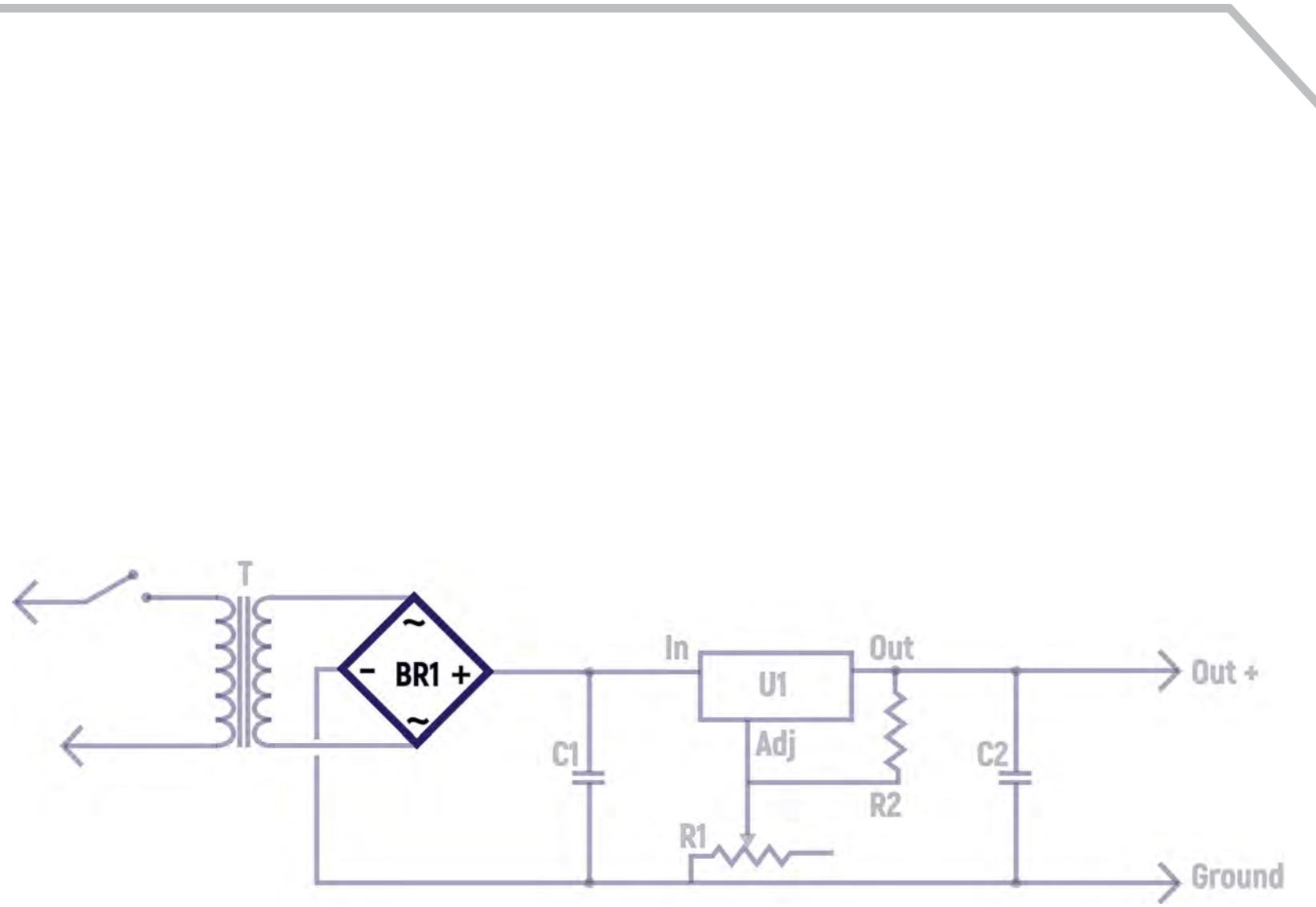
Radial Leste - Estação Tatuapé



Radial Leste - Estação Guilhermina-Esperança



Radial Leste - Estação Guilhermina-Esperança



RETIFICAÇÃO



INFRAESTRUTURA



Em um circuito, a função de uma ponte de diodo é retificar a corrente que a alimenta. O gráfico desta corrente é uma senoide, ou seja, apresenta valores positivos e negativos. A ponte de diodo retifica o gráfico tornando os valores negativos em valores positivos. Este é o princípio de uma intervenção na rede de ciclovias de São Paulo, que toma como estudo de caso a ciclovia da Radial Leste: retificar seus problemas, seus pontos negativos, e proporcionar melhorias, trazer valores positivos para o gráfico, aperfeiçoando, assim, o circuito. Assim como a ponte de diodo retifica a corrente elétrica, uma atuação urbana proporcionaria melhorias na infraestrutura de ciclismo.

O caso da ciclovia da Radial Leste chama a atenção pelo seu isolamento. Confinada entre o leito carroçável e o muro do metrô. Apesar disso, em alguns trechos há áreas verdes entre o muro e a ciclovia que poderiam ser exploradas. A própria

infraestrutura da ciclovia poderia estar localizada nesses espaços, o que traria vida e intensificaria seu uso.

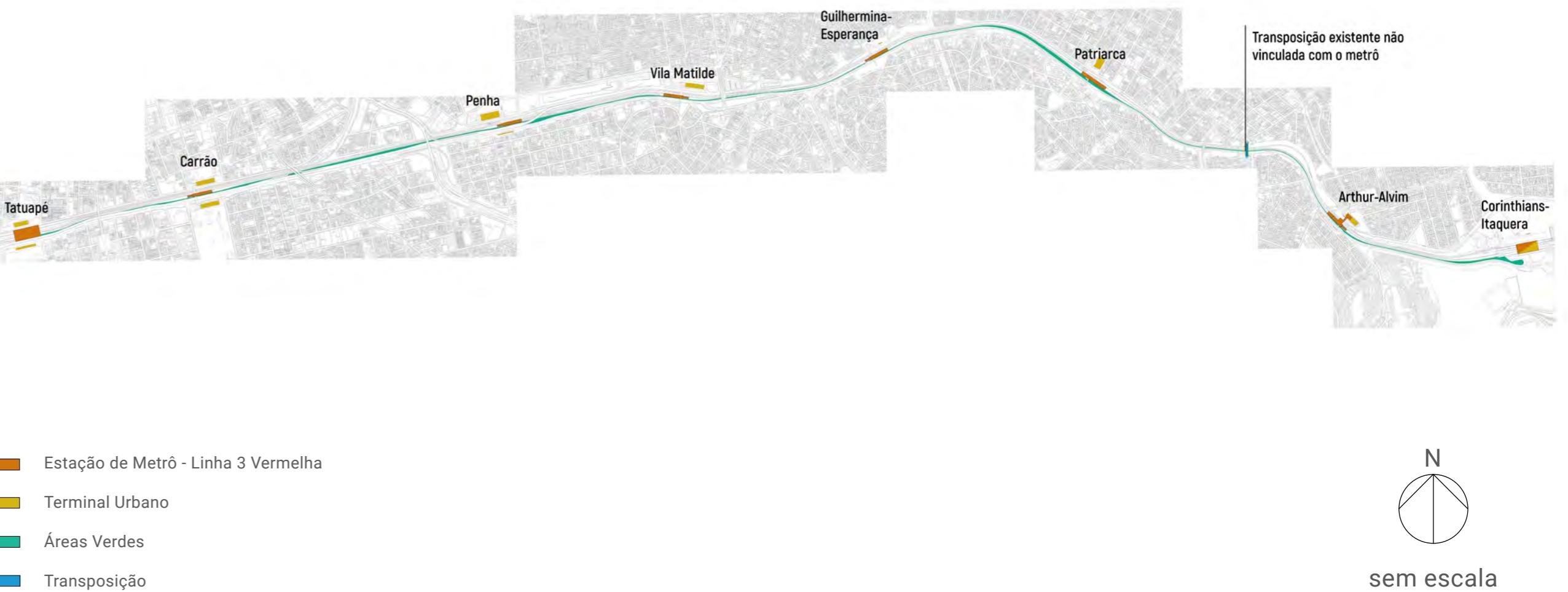
Este foi o principal objeto de estudo, o aproveitamento das áreas livres adjacentes a ciclovia. Em trechos em que esta área é mais escassa ou inexistente, alguns dos equipamentos propostos se deslocaram para as áreas verdes próximas, mas sempre que possível, a intenção foi o aproveitamento das áreas marginais a via, pois tentem a ficar abandonadas e com potencial desperdiçado.

Os estudos foram feitos tomando como pontos de referência as estações do metrô da linha 3-vermelha, sendo utilizadas para divisão do percurso da ciclovia e nomenclatura do projeto. De leste a oeste, são elas Corinthians-Itaquera, Arthur Alvim, Patriarca, Guilhermina-Esperança, Vila Matilde, Penha, Carrão e Tatuapé.

MAPA 01

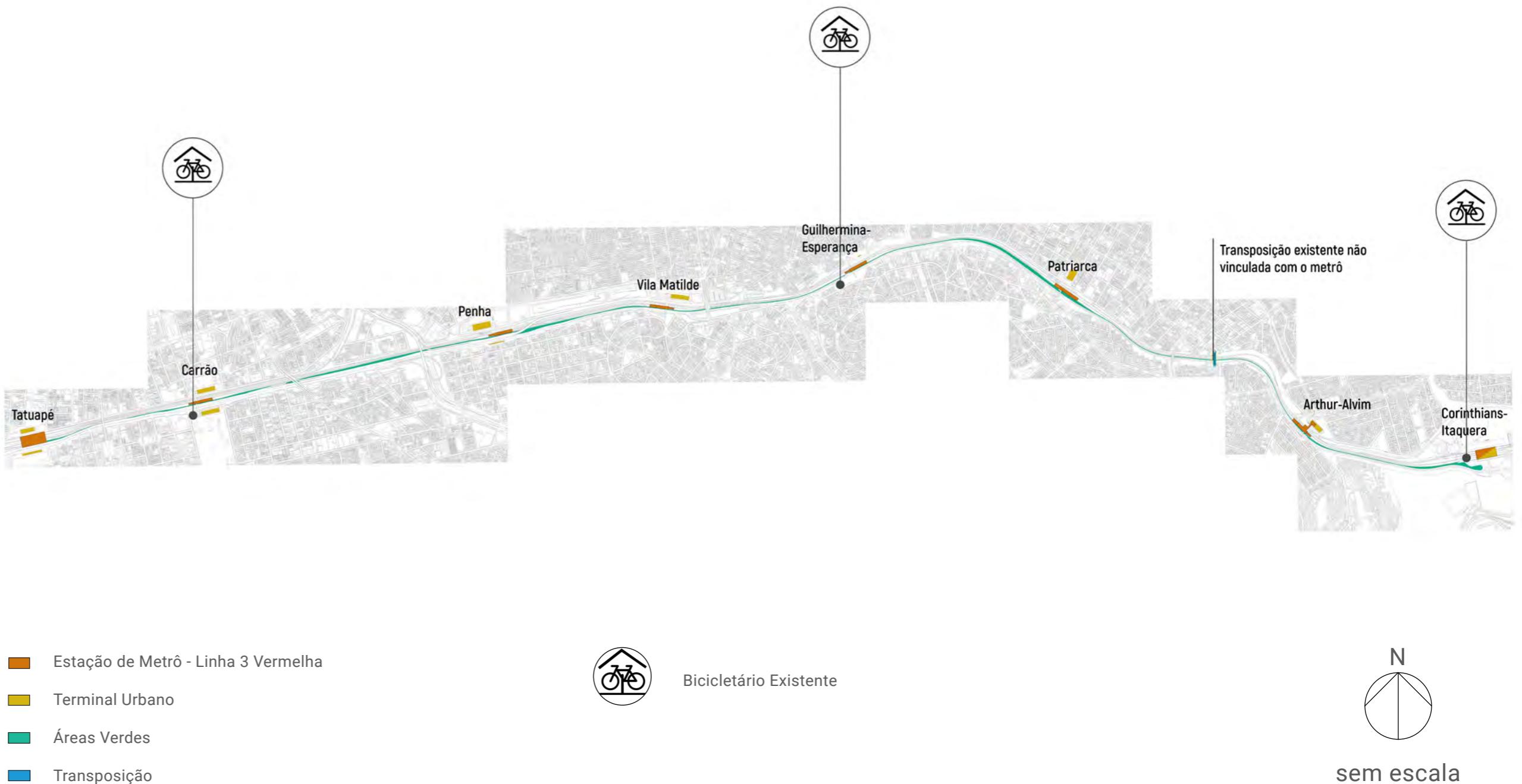
O mapa 01 mostra o traçado da ciclovia por suas áreas verdes adjacentes. É possível notar a proporção destas áreas ao longo da ciclovia. Nos trechos de Arthur Alvim e Guilhermina-Esperança, a ciclovia está bem justa entre o metro e a avenida, ao passo que há mais espaços livres nos trechos Patriarca e entre Penha e Carrão, por exemplo. Nestes trechos de maior área a intervenção pode assumir maior escala, como a instalação de CACs e Bicicletários de maior porte.

Vale ressaltar que durante todo o percurso, as transposições da avenida e trilhos para o pedestre estão vinculadas ao metro, exceto uma, entre Arthur Alvim e Patriarca. As demais transposições existentes foram projetadas para o sistema rodoviário da cidade.



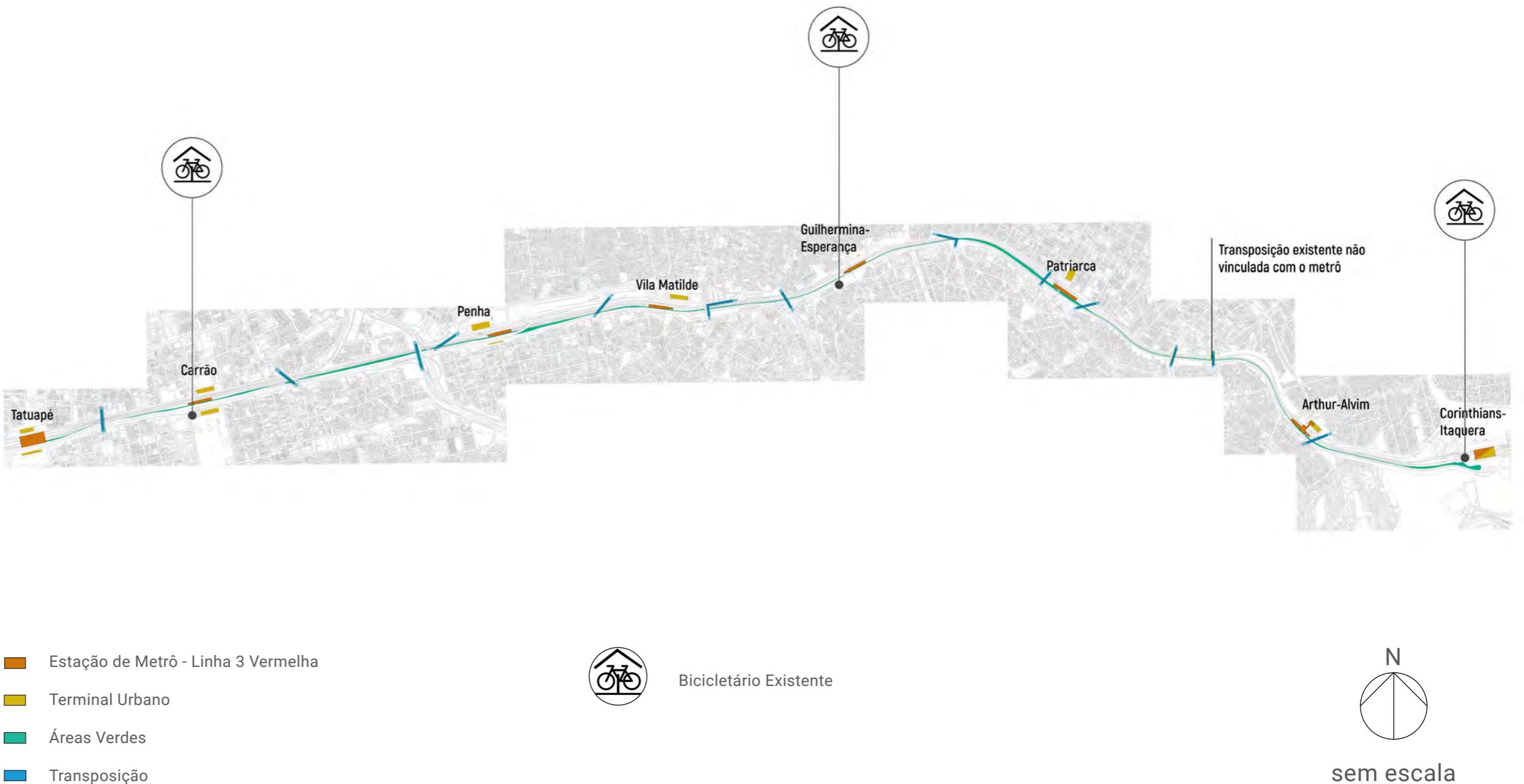
MAPA 02

No mapa 02 estão sinalizados os bicicletários existentes, um deles em Itaquera, outro em Guilhermina-Esperança, e outro em Carrão. Os três bicicletários estão próximos a acessos do metrô, mas somente o de Itaquera tem conexão direta com a ciclovia. O do Carrão tem uma travessia difícil em faixa de pedestre em um dos trechos com maior número de caixa e cruzamentos da avenida. E o da Guilhermina, tem difícil acesso pela topografia e avenida.



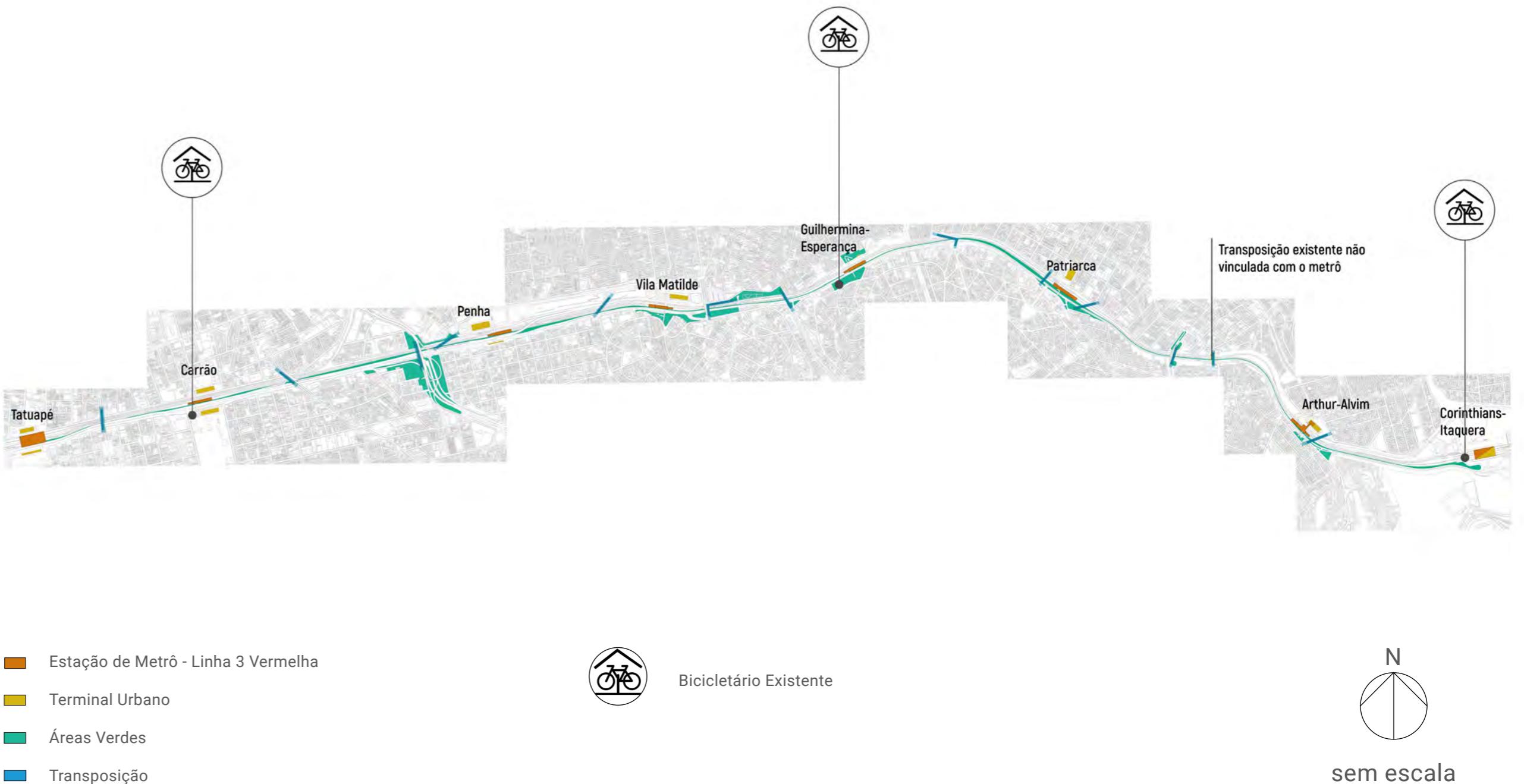
MAPA 03

Enquanto o mapa 02 mostra a situação atual, o mapa 03 mostra o começo da intervenção. Nele são marcadas as transposições propostas. Estas transposições têm como função conectar o lado norte e o lado sul do trilho do trem e avenida. Elas estão vinculadas a um projeto urbano que vai além das infraestruturas de ciclismo. Algumas conectam praças e áreas verdes, mas devido a limitações de espaço físico e calçadas hábeis a travessias, a maioria das propostas está vinculada ao sistema rodoviário, onde se acrescentaria um anexo à viadutos e pontes, tornando a travessia mais convidativa ao pedestre. Três delas se apropriam das plataformas antigas abandonadas da CPTM: Arthur Alvim, Patriarca e a então demolida, Vila Matilde. Recentemente a CPTM começou um processo de remoção da plataforma da antiga estação Vila Matilde.



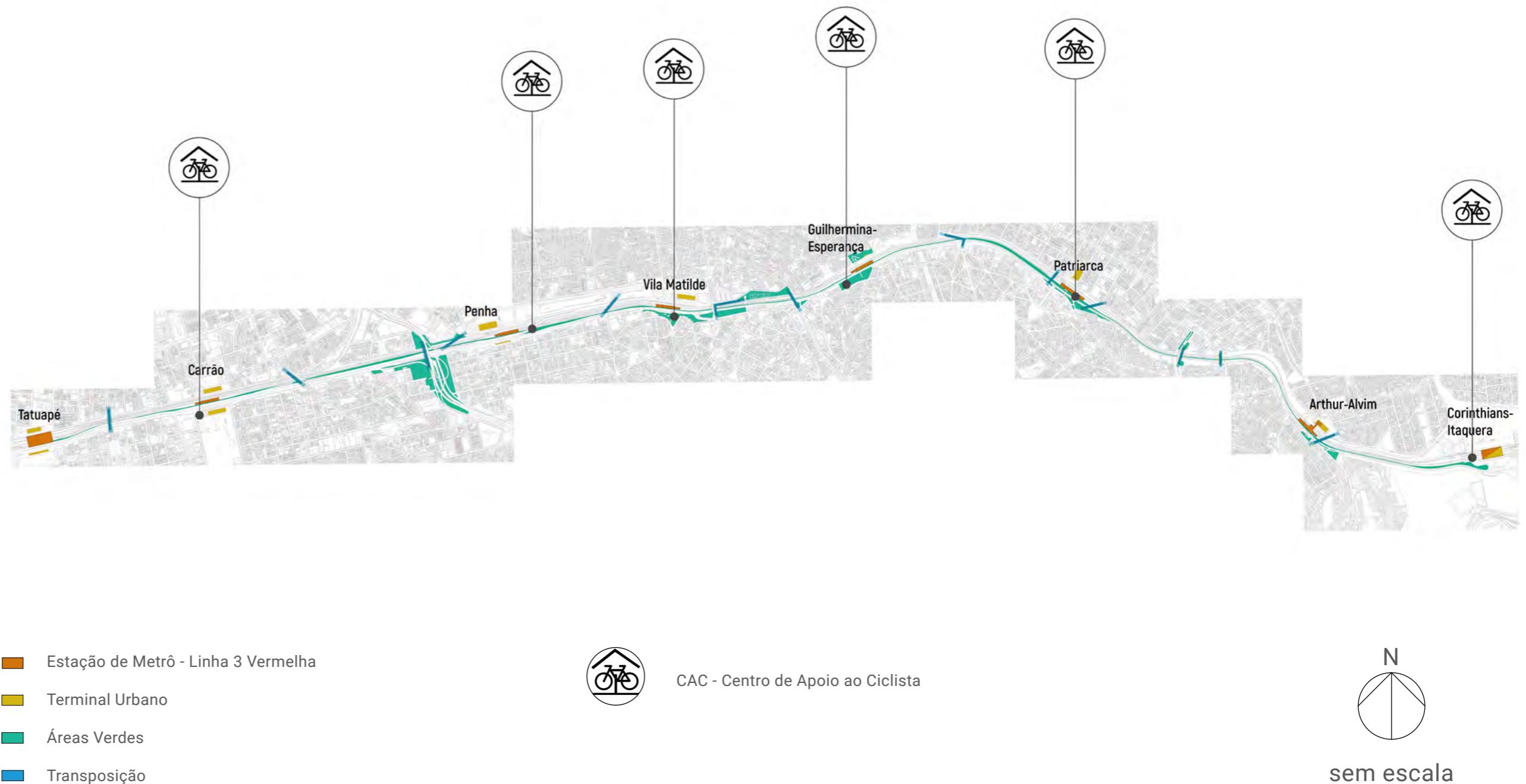
MAPA 04

Como não são todos os trechos da ciclovia que possuem áreas adjacentes a ciclovia, o mapa 04 mostra algumas áreas verdes próximas a avenida com potencial para se conectarem ao sistema. Elas servem de suporte para quando as áreas marginais não apresentam espaço hábil para a locação dos equipamentos. Dentre elas, as mais amplas são em: Guilhermina-Esperança, onde inclusive já existe um bicicletário; Vila Matilde, considerando áreas verdes de ambos os lados norte e sul da via; e a maior junto ao rio Aricanduva, na parte sul, entre Penha e Carrão. Como nesta área a ciclovia esta margeada por áreas verdes suficientemente grandes para receber a infraestrutura de ciclismo do projeto, entende-se que a praça marginal ao rio poderia ser aproveitada para outras demandas, com programas diferentes e possivelmente complementares ao da ciclovia.



MAPA 05

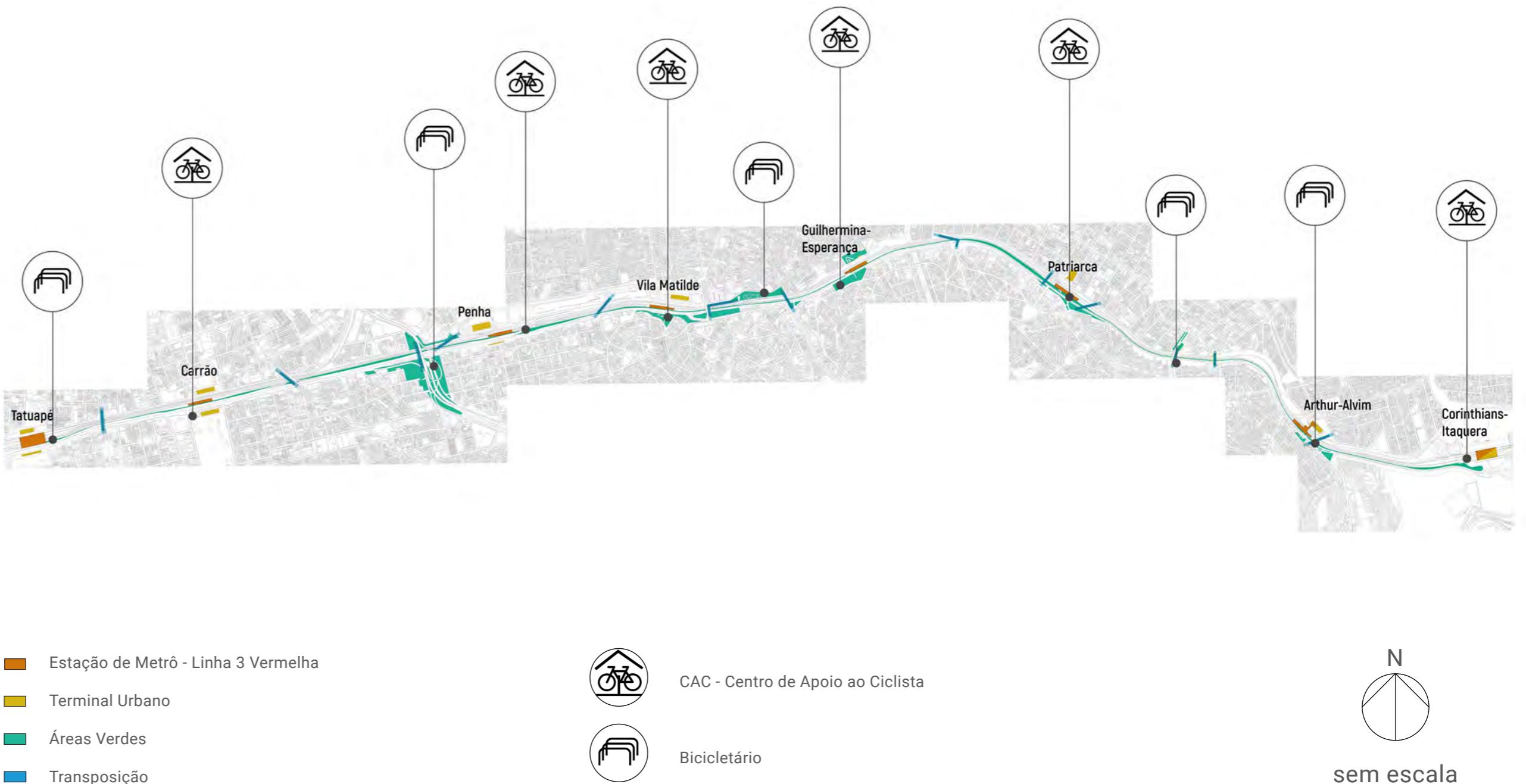
No mapa 05 está sinalizado a locação dos CACs. A intervenção propõe a transformação dos bicicletários existentes em CACs e a instalação de 3 outros entre eles. Ao todo, 6 CACs fazem parte do sistema: Itaquera, Patriarca, Guilhermina-Esperança, Vila Matilde, Penha e Carrão.



MAPA 06

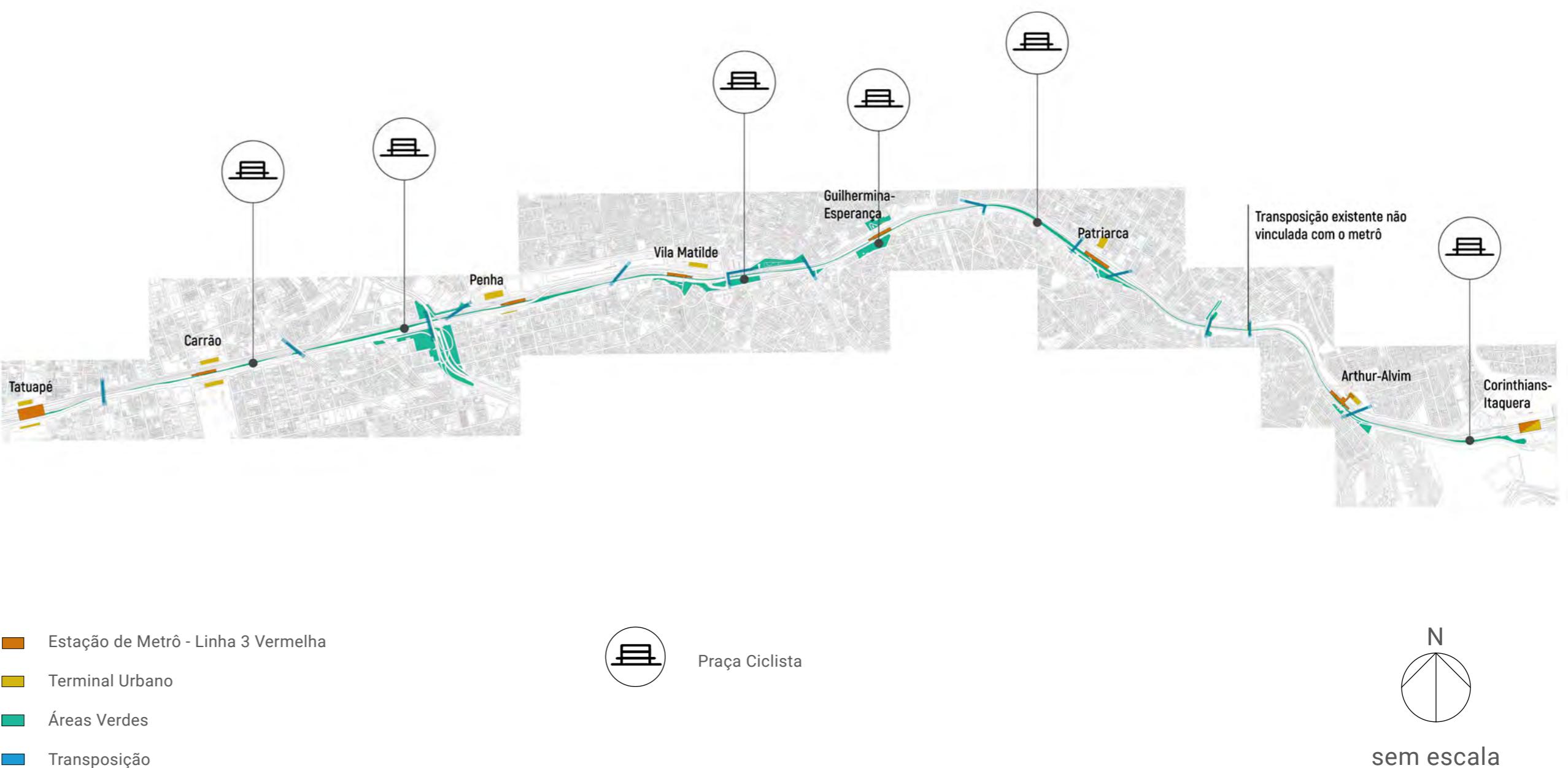
Entre os CACs, são propostos no mapa 06 a implantação de bicicletários de menores. Ao passo que o programa do CAC é mais amplo e, consequentemente, exige maior espaço, algumas áreas podem ser atendidas com um programa menor. Um bicicletário, aberto ou fechado, onde não há a necessidade de toda estrutura proposta para o CAC.

Algumas delas foram locadas pensando nas centralidades locais, como em Arthur Alvim, em que há considerável número de estabelecimentos comerciais nos arredores e grande movimentação.



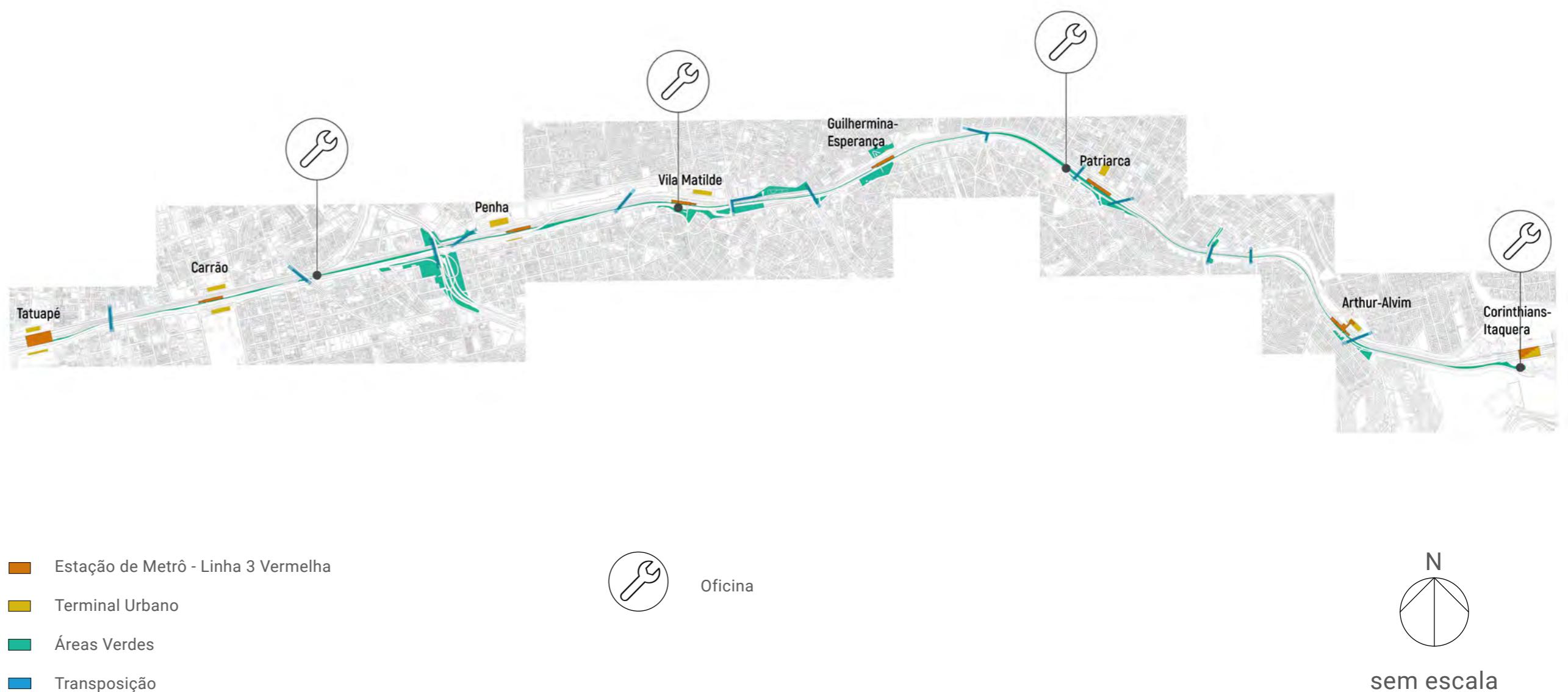
MAPA 07

Ao longo de todo o percurso da ciclovia há apenas 3 bancos inteiros, como mencionado anteriormente, e considerando que a ciclovia se tornou um local para corridas e caminhadas, são propostos no mapa 07 praças com equipamentos para lazer e atividade física. As praças se tornam um programa que vai além da infraestrutura do ciclismo, e servem como um ponto de pausa para o ciclista, inexistentes atualmente. Elas estão localizadas nos trechos de maior área livre adjacente a ciclovia, entre o metro e a avenida, e no caso de Vila Matilde e Guilhermina-Esperança em que estas áreas são bastante escassas, para não dizer inexistentes, as praças propostas se dispõem nas áreas verdes existentes do outro lado da Radial Leste.



MAPA 08

O mapa 08 sinaliza a locação de uma infraestrutura complementar ao sistema: oficinas para manutenção de bicicletas. Alguns CACs podem oferecer este serviço e disponibilizar oficinas para manutenção e limpeza das bicicletas. Mas espalhar este programa ao longo da ciclovia pode atrair maior movimento e desconcentrar uma possível superlotação dos CACs. Por esse motivo são propostas 4 oficinas espaçadas ao longo da via.



MAPA 09

O mapa 09 mostra o funcionamento do sistema como um todo. Estão sinalizados CACs, bicicletários, praças, oficinas, transposições e áreas verdes marginais e próximas a ciclovia. A intervenção toda, mapa com a locação das praças, oficinas, bicicletários, CACs e transposições.





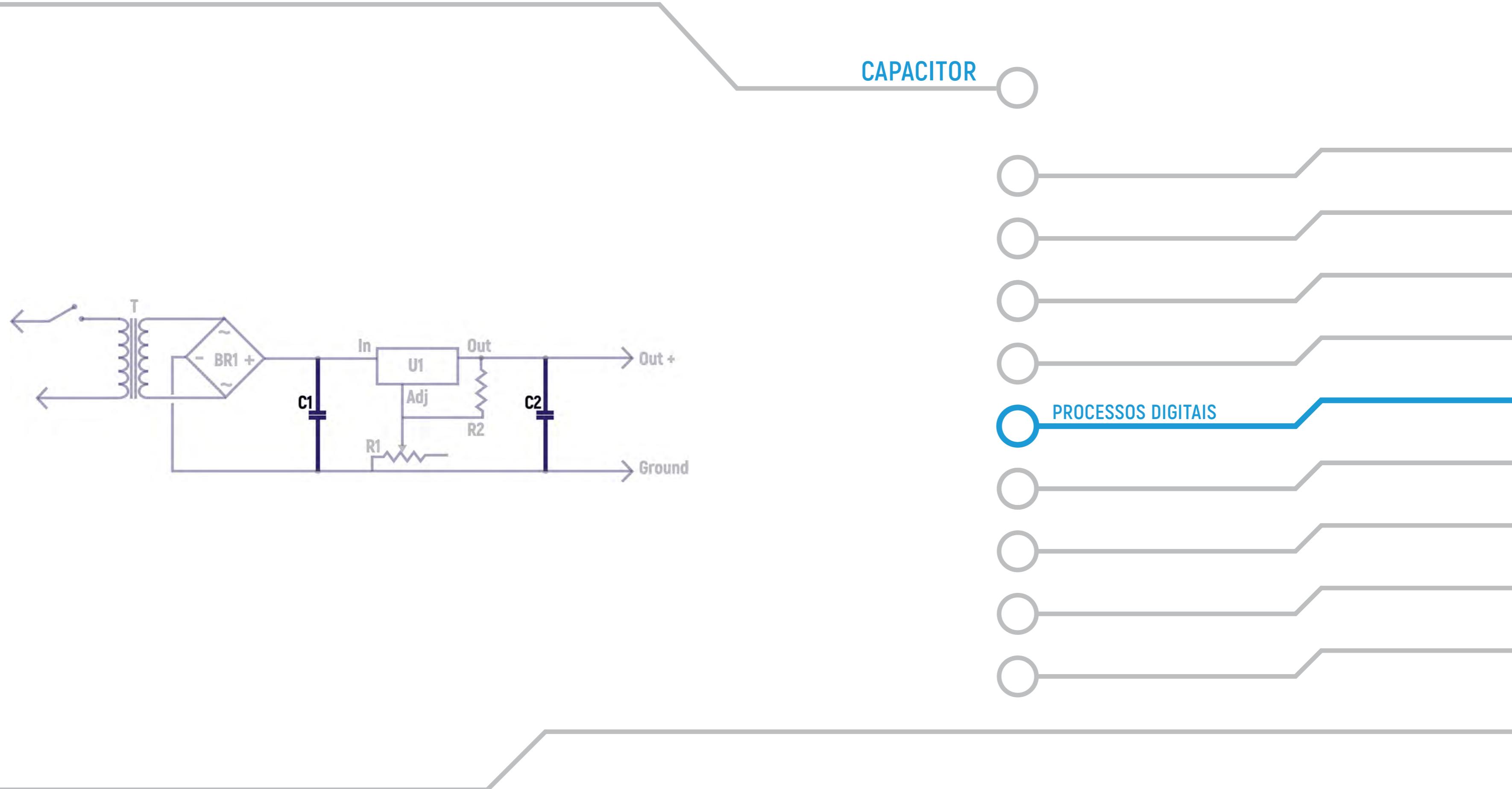
A intervenção levou em conta diferentes escalas de urbanidade. Por exemplo do bicicletário em Arthur Alvim, ou da praça e oficina entre Carrão e Penha, onde está a Fatec Tatuapé – Victor Civita, que levaram em consideração a disposição destes equipamentos ao longo da ciclovia e das centralidades locais. Tal como as praças, que foram não apenas dispostas nos trechos com boa disponibilidade de área, mas também onde é mais frequente usos paralelos da ciclovia como corridas e caminhadas.

Com as diretrizes de atuação, escolheu-se como área para estudo para o projeto de arquitetura o Patriarca. Esta área traz questões importante ao projeto, como a relação com a estação de metrô e acessos a ciclovia. O CAC patriarca é apenas uma pequena parte de toda a intervenção, mas serve como exemplo para estudo do comportamento da inserção de um CAC na ciclovia.

Assim como pequenos componentes fazem parte de um circuito, tornando-o hábil e funcional, a atuação em pequenas áreas, mas em rede ao longo da ciclovia é capaz de tornar a ciclovia da Radial Leste um eixo transformador da cidade de São Paulo. Aproveitando, assim, o potencial transformador de uma atuação urbana na infraestrutura do ciclismo.

Entre os diferentes elementos da intervenção, o CAC, como já mencionado, é um elemento chave para o funcionamento do sistema. Este tem a maior capacidade de transformar a ciclovia sem infraestrutura em uma via mais bem aproveitada. E seu projeto arquitetônico deve ir de encontro ao seu papel de transformação nos padrões da cidade, em outras palavras, um novo modelo de arquitetura para um novo modelo de cidade.

Por conta disso, foram feitos estudos de caso na área de fabricação digital em arquitetura. Um acúmulo de conhecimento semelhante à de um capacitor em um circuito elétrico. Este é um elemento do sistema que tem como função acumular carga. Este acúmulo é liberado ao sistema nos seus pontos de baixo fluxo de energia, mantendo-o estável e com melhor funcionamento. A partir das referências, o projeto considerou as tecnologias existentes em arquitetura, como ferramentas e processos digitais, como parte de sua conceituação e concepção. Alguns destes listados abaixo para melhor compreensão do processo de construção do CAC.



Fabricação Digital IIT

O Instituto de Tecnologia de Illinois, em Chicago, IL, EUA (IIT – Illinois Institute of Technology) tem desenvolvido pesquisas sobre fabricação digital e usos de tecidos de fibra de carbono nos últimos anos. O professor Alphonso Peluso é professor da matéria Digital Fabrication no IIT, na qual os alunos desenvolvem modelos físicos de painéis voltados para arquitetura usando fibra de carbono. Todo o processo de fabricação é abordado em aula, desde a modelagem da forma em computador, fabricação e moldes, prototipagem e modelo final. Entre 2014 e 2016 a disciplina tem como proposta a construção de um painel em fibra de carbono em escala 1:1. Durante o primeiro semestre em que a matéria foi ministrada o grupo selecionou um modelo de painel projetado pelos estudantes, e o painel foi dividido em 4 partes. Os alunos do primeiro semestre, grupo que selecionou o painel, fabricaram

a primeira parte (figura 01). Nos semestres seguintes os alunos matriculados fabricariam as outras partes do painel.

O projeto foi desenvolvido pelo software Rhinoceros3D pela plataforma Grasshopper. Os materiais utilizados foram: tecido de fibra de carbono, madeira MDF para o molde final e espuma de alta densidade para moldes de prototipagem, resina epoxy, primer, cera automotiva, álcool polivinílico. O maquinário necessário foi máquina CNC 3-eixos e máquina de conformação a vácuo para prototipagem.

As imagens a seguir mostram o processo para a fabricação das peças que compõem o painel

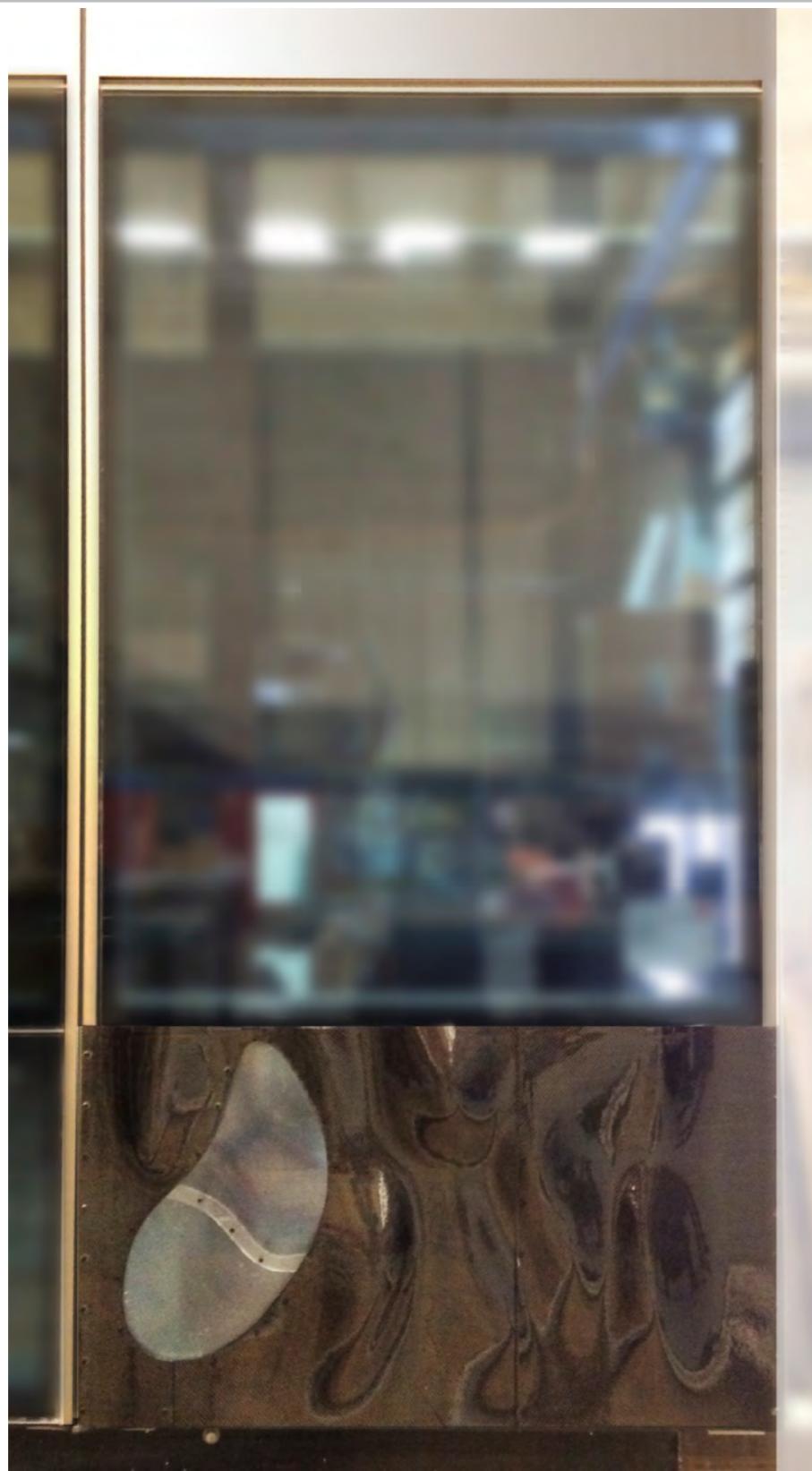


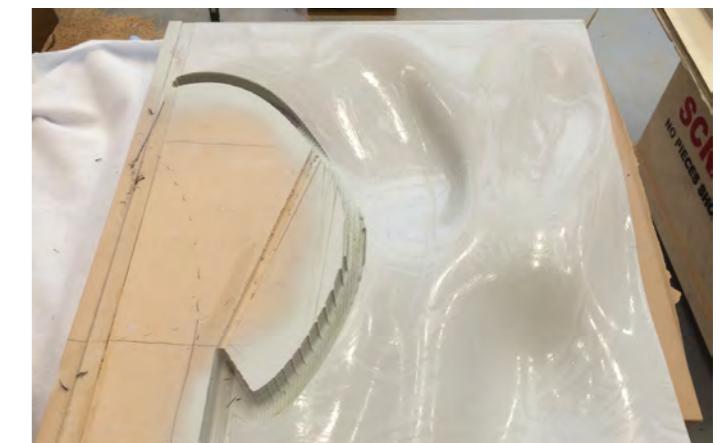
figura 01- Primeira parte do painel em 1:1



1- figura 02 – Máquina CNC 3 eixos corta o molde da peça em madeira (o molde corresponde ao negativo do modelo)



2- figura 03 – Aplicação de primer no molde (efeito impermeabilizante e protege a madeira de outros efeitos indesejados que a resina epoxy poderia causar, como corrosão)



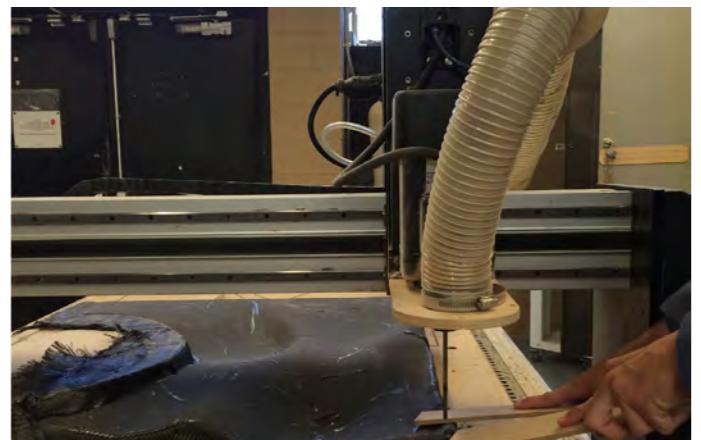
3- figura 04 – Aplicação de uma camada de cera e uma camada de álcool polivinílico (desmoldantes)



4- figura 05 – Três camadas: resina epoxy, catalizador e fibra de carbono (coloca-se o tecido da fibra sobre o molde, seguido de resina e catalizador. Camadas de fibra de carbono com fios a 45º em relação as camadas adjacentes dão a rigidez necessária ao sistema.



5- figura 06 – Molde embalado por um saco a vácuo e sucção de ar constante



6- figura 07 – Refilamento do molde usando a máquina CNC (remoção do excesso de fibra de carbono que não será utilizado no painel)



7- figura 10 – Aplicação da camada de brilho sobre a fibra as peças de fibra de carbono (aplicação depois de lixados as bordas e imperfeições das peças)



8- figura 09 – Peças finalizadas (montagem para furos e encaixes de parafusos)



figura 10 – Painel finalizado

Pavilhão de Pesquisa ICD / ITKE 2011 University of Stuttgart, Alemanha

Em 2011 o Instituto de Design Computacional (Institute for Computational Design - ICD), o Instituto de Estruturas de Edifícios e Design Estrutural (Institute of Building Structures and Structural Design - ITKE) e estudantes da Universidade de Stuttgart, na Alemanha, desenvolveram um pavilhão em madeira baseado na estrutura de uma bolacha-do-mar. O grupo estudou a estrutura do esqueleto de bolachas-do-mar e projetou uma estrutura em madeira que seguisse os mesmos princípios encontrados na morfologia do esqueleto. O pavilhão foi feito em placas de madeira compensado 6.5mm. O modelo digital foi submetido a simulações de elementos finitos para análise estrutural ao longo do processo, e segue sistema de modulação preliminar tal que as dimensões das peças são readequadas segundo a curvatura e descontinuidades da

forma final. Uma máquina CNC 7 eixos foi utilizada para cortar as peças conforme a estrutura desenhada em computador pelos softwares Rhinoceros e Grasshopper. Com as peças fabricadas e transportadas até o local, a montagem do pavilhão foi feita no local de implantação.



figura 12 – Vista interna do pavilhão



figura 13 – Maquina CNC 7 eixo



figura 15 – Montagem dos módulos para transporte



figura 17 – Pavilhão finalizado vista diurna



figura 14 – Maquina CNC 7 eixos (cortes de encaixe)

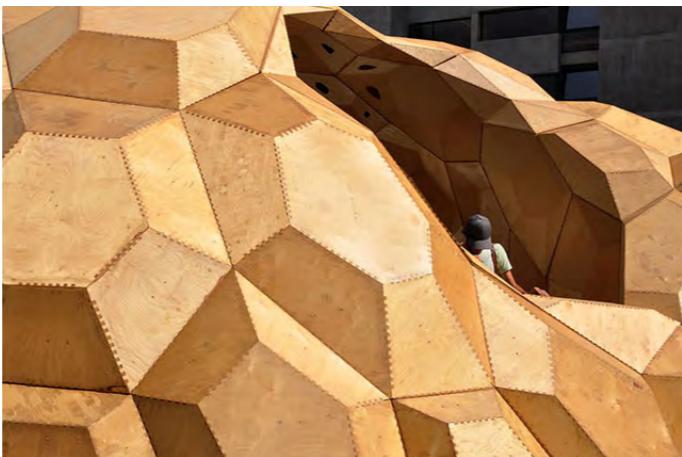


figura 16 – Pavilhão montado (encaixe das peças cortados na máquina CNC)



figura 18 – Pavilhão finalizado vista noturna

Pavilhão de Pesquisa ICD / ITKE 2012, University of Stuttgart, Alemanha

Em 2012 o mesmo grupo que projetou e construiu o pavilhão comentado anteriormente, Instituto de Design Computacional (Institute for Computational Design - ICD), o Instituto de Estruturas de Edifícios e Design Estrutural (Institute of Building Structures and Structural Design - ITKE) e estudantes da Universidade de Stuttgart, na Alemanha, desenvolveu outro pavilhão de pesquisa usando compósitos, nesse caso, fibra de carbono e fibra de vidro.

Seguindo a mesma ideia de design biomimético, o grupo inspirou-se em lagostas, mais especificamente suas pinças dianteiras. O pavilhão assumiu a forma de uma parabolóide hiperbólica, e sua forma foi gerada em computador e submetidas aos mesmos testes e análises do pavilhão de 2011, como elementos finitos para verificação estrutural. As fibras utilizadas seguiam as mesmas

linhas estruturais da bioestrutura estudada, e tiveram como apoio tiras de aço nos pontos entre os locais de tensão das fibras. Linhas de fibra de vidro circundam o steel frame base e servem de molde para a camada subsequente de fibra de carbono, camada que fornece maior rigidez ao sistema. Com esse sistema, tanto o steel frame como o "molde" foram integrados a estrutura e não entram na lista de resíduos da construção. Além disso também foram acoplados a estrutura sensores de monitoramento dos esforços do material. Como se trata de um material novo e pouco aplicado a arquitetura, o seu monitoramento ao longo do processo de construção, e posteriormente construído, forneceram dados para os institutos envolvidos que podem ser analisados para futuras usos dos materiais.

O pavilhão tem 4mm de espessura (desenrolando 30km de fibras) com 8m de diâmetro, 3.5m de altura, e ao todo a estrutura pesa

320kg. Foi utilizado uma máquina 6-eixos com um sétimo eixo externo in loco sob estrutura temporária de cobertura e proteção contra chuva



figura 19 – Pavilhão de pesquisa 2012



figura 20 – Pavilhão de pesquisa 2012

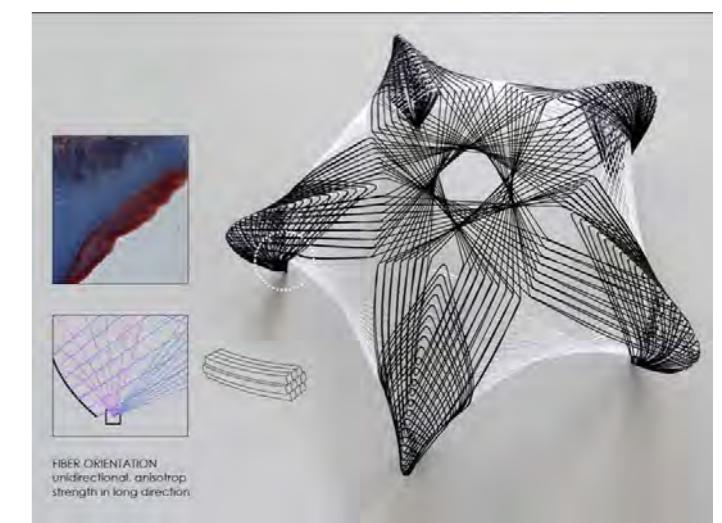


figura 21 – Orientação das fibras nos apoios

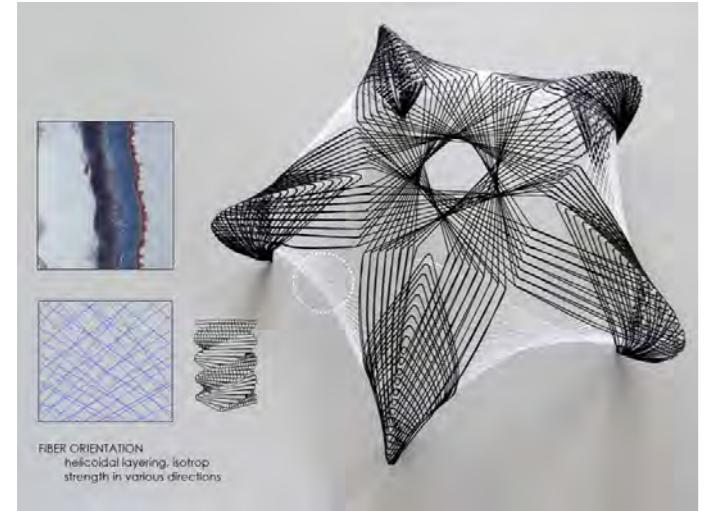


figura 22 – Orientação das fibras entre apoios



figura 24 – fibra de vidro sendo tensionada sobre steel frame



figura 23 – Construção do pavilhão in loco

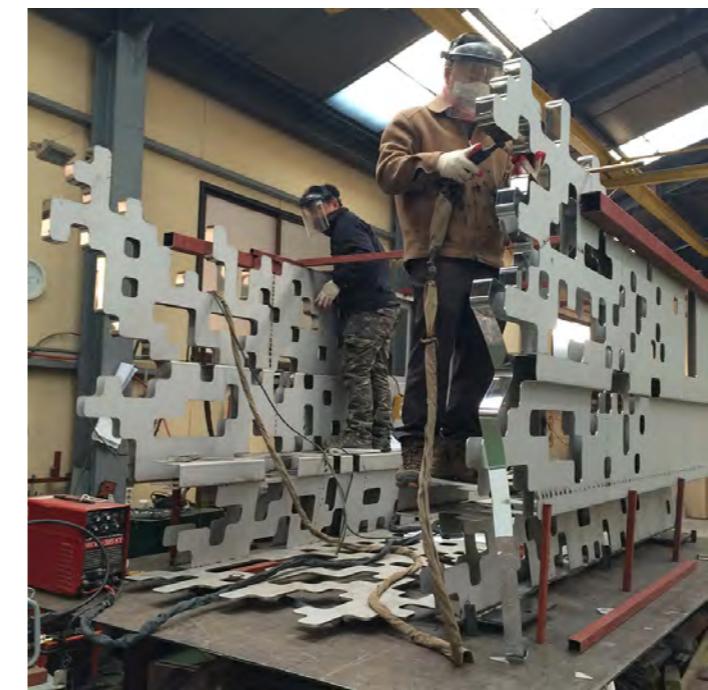
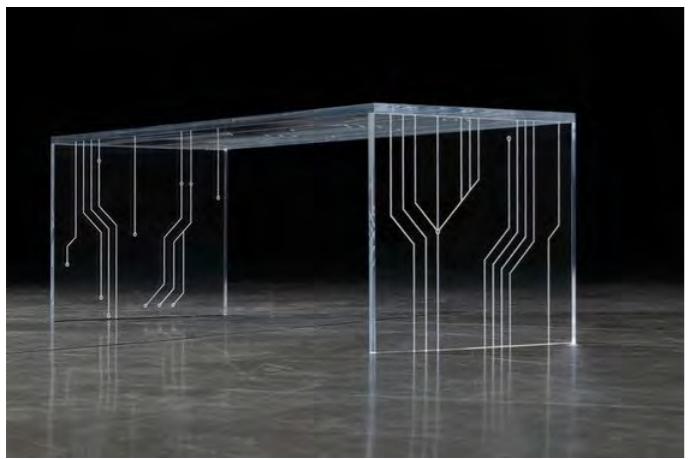


figura 25 – Pavilhão finalizado vista diurna



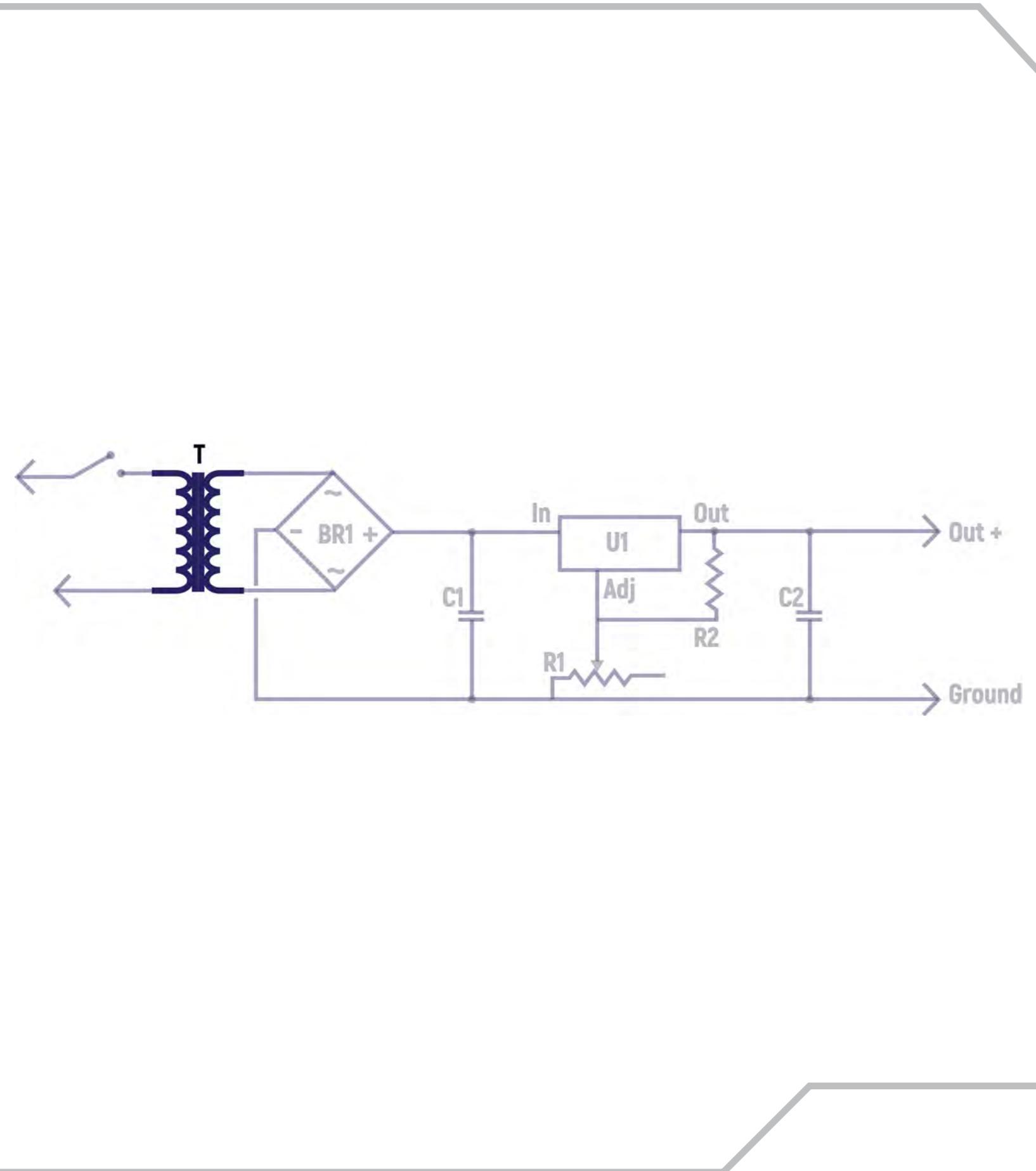
figura 24 – Pavilhão finalizado vista noturna

REFERÊNCIAS



imagens de projetos de autores e localização desconhecidos

Yong Ju Lee - Dispersion (2015)
Suwon, Coreia do Sul



TRANSFORMADOR

FABRICAÇÃO DIGITAL

TRANSFORMADOR

Em um circuito elétrico, o transformador tem como função transformar a potência recebida em um valor compatível com o circuito, como transformar uma corrente de 110V em 9V, potência utilizada, por exemplo, em alguns carregadores de celular. Em arquitetura, considerando a chamada Era da Informação, percebemos que modelos computadorizados vêm transformando a arquitetura e possibilitando resultados até então inviáveis. Até então, o arquiteto tinha algumas limitações projetuais que dificultavam o projeto atingir seu máximo potencial, como se estivesse dependente de uma potência de 110V. Contudo, novas ferramentas e técnicas foram inseridas, e aquilo que o arquiteto projeta, como os 9V da potência utilizada, hoje pode ser alcançado graças a novos materiais, técnicas, e processos e ferramentas digitais, majoritariamente ligadas a fabricação digitais.

Toda escolha em arquitetura e design deve ser pautada de boas justificativas. A decisão de estudar e adotar métodos não convencionais é resposta as mudanças sociais, culturais e tecnológicas, permitindo resultados que nem sempre puderam ser alcançados. Durante o processo de projeto, quase todas as escolhas seguem referências de projetos já executados. Eles se mantêm estruturalmente, seu espaço é passível de uso, mesmo que nem sempre um uso qualificado e, portanto, tem-se a garantia de que suas técnicas podem ser adotadas. Entretanto, nem sempre essas técnicas são as mais adequadas para a intenção do projetista. Nestes casos o responsável pelo projeto tem duas escolhas: alterar o projeto e seu conceito para se adequar as exigências técnicas ou explorar outras técnicas que permitam a execução do projeto conforme seu conceito e intenção. Ou seja, explorar as novas tecnologias significa expandir o horizonte



de conhecimento, enriquecer o repertório e concretizar projetos até então inviáveis tecnicamente.

Novas técnicas também vem com mudanças sociais, assim como o programa de necessidades muda com o tempo. Por exemplo, casas bandeiristas, como a do Jabaquara, em São Paulo, que previa nichos nas paredes para altares religiosos, ou um ambiente onde moças eram trancadas enquanto haviam visitas de forasteiros. A construção da época correspondia as necessidades, e adotava técnicas mais adequadas. As paredes de taipa se adequavam a proposta, com paredes grossas, poucas aberturas e com espessura para os nichos religiosos. Espaços como os citados acima não fazem parte do programa convencional de uma residência do século XXI, e as técnicas da época também não correspondem as necessidades mais modernas, como vãos maiores para ventilação e iluminação, algo difícil de se alcançar com as grossas

paredes de taipa. Nesse sentido, é possível que algumas demandas mais recentes não possam ser atendidas pelas atuais técnicas convencionais de construção civil, e para atende-las é necessário explorar novos métodos e materiais.

Levando em conta as mudanças profissionais, percebemos que as competências relativas a cada profissional sofreram alterações ao longo do tempo. Há não muito tempo, médicos trabalharam em farmácias, eles adquiriam os produtos químicos e, ao atender um paciente, eles os misturavam e fabricavam naquele momento as medicações necessárias para o paciente, como algo específico e não industrializado para a massa. Essa competência foi passada a frente e hoje em dia faz parte da indústria farmacêutica. Quando trazemos isso para arquitetura percebemos que antigamente a função de artista, artesão e arquiteto estavam intimamente vinculadas na mesma pessoa, como durante

o renascimento. Isso se modificou e a arquitetura se tornou mais vinculada com a engenharia civil, como os engenheiros-arquitetos, até que se separou nitidamente nas gerações seguintes. Atualmente as competências do arquiteto, engenheiro, e mesmo designer, estão intimamente ligados, principalmente por conta do processo de produção e fabricação. A partir do momento em que um dos três profissionais citados entende o processo, o contexto e o material utilizado em seu projeto, ele entra em outros campos profissionais adjacentes abordando-os na sua atividade profissional. Ou seja, as competências relativas a cada disciplina ou profissional não está mais restrita e exclusiva aos padrões atuais, a integração entre as diferentes áreas emerge como um ponto forte no profissional contemporâneo.

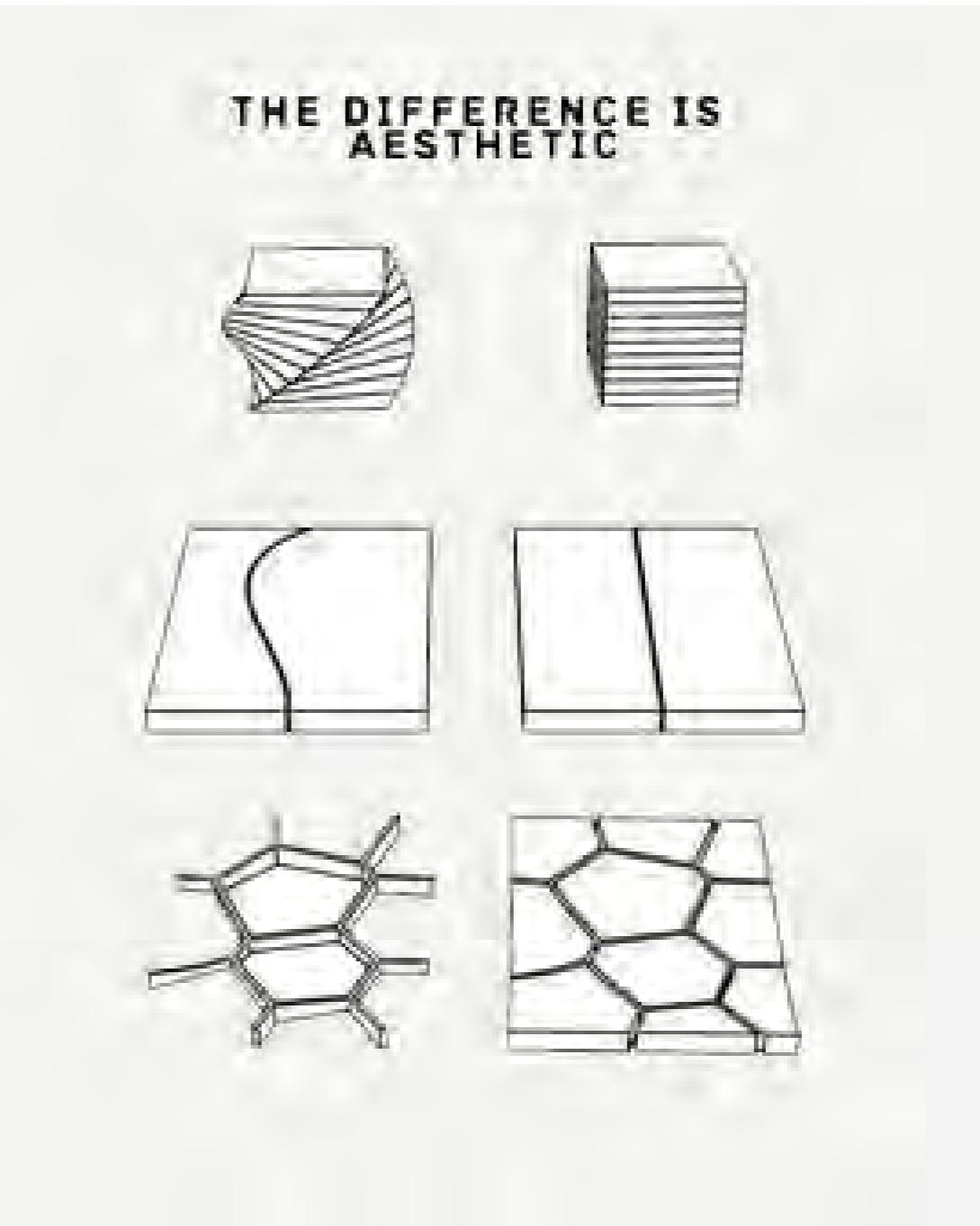
Parte dessa integração ocorre pela existência daquilo que chamamos de Era Digital, ou Era da Informação.

As mudanças culturais interferem na arquitetura e sua produção a partir do momento em que percebemos a presença de uma era digital, onde a materialidade não é mais o ponto chave, mas sim a informação nela contida, a migração do átomo para o bit, segundo Nicholas Negroponte em "Being Digital" (1995). Segundo John Frazer, em "The Architecture Relevance of Cyberspace" (1995), é mais relevante o processo do que o objeto, pois o século XXI seria descentralizado, dessincronizado, diverso, simultâneo, anárquico e customizado. A informação está dissociada em bits, tal que o bit pode ser materializado em átomo de diversas formas dependendo de como a informação for trabalhada. Portanto o processo e uso da informação no século XXI pode assumir diferentes materialidades. Sendo a chave do trabalho do arquiteto a espacialidade, um conceito abstrato, mas que esbarra na presença material para sua compreensão, sensibilidade e apreensão, o uso

da informação como processo para construir a materialidade é uma questão relacionada a produção da arquitetura.

Entretanto, a partir do momento em que a informação se torna algo relevante, também percebemos que podem ocorrer casos em que o arquiteto vende um ideal, uma imagem, que ultrapassa a viabilidade técnica e exagera nas expectativas materiais. Pedro Fiori Arantes comenta em sua tese de doutorado “Arquitetura na era digital-financeira: desenho, canteiro e renda da forma”, o uso de fabricação digital, renders fotorealísticos e a promoção do novo tem sido vendida pela mídia como uma nova arquitetura, iludindo arquitetos e clientes que vão atrás destes projetos muitas vezes inviáveis, seja tecnicamente ou economicamente. A apropriação de novas formas, técnicas e digitalização da arquitetura é usada como forma de renda por alguns grupos e arquitetos.

Esse gosto pelo novo é algo que Michael Parsons também comenta em seu artigo “Tolerance and customisation: A question of value” que escreveu para a revista australiana “Australian Design Review”. Michael Parsons comenta sobre o que vemos atualmente como algo novo terá perdido o sentido quando as novas técnicas de construção e fabricação digital se popularizarem, como já estão se popularizando. O uso de máquinas de corte a laser, CNC e impressoras 3D já é algo comum, e com isso, a geração de formas nos processos digitais está se tornando algo corriqueiro e seu valor inovador perdendo o sentido. Ou seja, não faria diferença se ao imprimir um cubo em uma impressora 3D o cubo esteja ortogonal ou retorcido, se o corte de uma máquina a laser será curvo ou ortogonal. Para Michael Parsons essa diferença é apenas estética, pois para a máquina isso não terá nenhuma diferença e, com isso, o seu valor inovador também perde o sentido.





Contudo, tanto o ponto de vista de Pedro Arantes e Michael Parsons mostram que existem valores ligados a arquitetura e fabricação digital que vão além de questões estéticas ou financeiras. Michael Parsons também comenta neste mesmo artigo sobre o que ele chama de “tolerância”. Essa tolerância é a diferença entre a coisa idealizado e a coisa construída. A divergência entre a coisa construída e a coisa projetada é o que o autor chama de “tolerância”, maior a tolerância quanto maior a divergência entre elas. A fabricação digital permite maior liberdade formal e permite que o ideal do projeto possa ser concretizado com uma técnica produtiva com a qual pelas técnicas convencionais seria inviável. Portanto a fabricação digital permite a redução da “tolerância”, e os projetos podem corresponder às expectativas até então intangíveis.

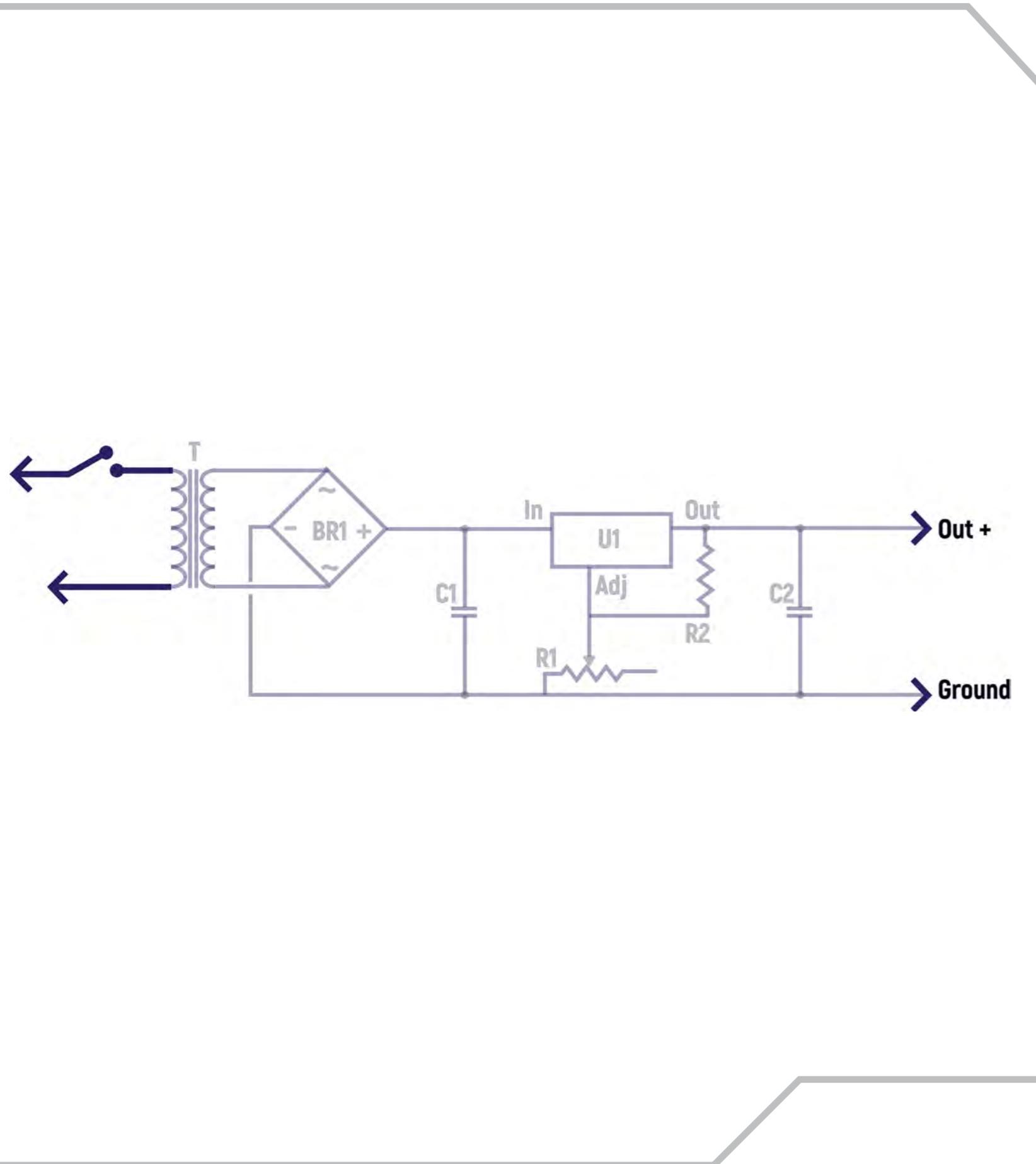
A diferença que Parsons comenta como sendo meramente estética não exclusivamente estética

como descreve em seu artigo. Para o corte da máquina a laser se o projeto prevê um corte ortogonal ou curvo não faz diferença, mas para o projeto o resultado é completamente diferente. Essa simples diferença do corte pode ser a não existência de uma “tolerância”, pois o resultado espacial e as formas de apropriação são completamente diferentes. O mesmo para o cubo impresso em uma impressora 3D, para a máquina ou mesmo gasto de material pode não ter diferença, mas para o projeto pode significar a diferença entre um bom projeto ou não. Pode ser essa a diferença entre atingir as expectativas e resolver as demandas e necessidades do projeto que eram até então inviáveis. Ou seja, o uso de uma técnica de fabricação digital pode significar a redução da “tolerância” de um projeto que se permite atender as demandas e necessidades da forma como fora idealizado.

A apropriação de fabricação digital no projeto proposto não se trata de questões, financeiras, autopromocionais, pelo gosto do novo ou questões estéticas. Qualquer decisão de projeto em arquitetura deve ser pautada de boas justificativas, e isso vale para o estudo de técnicas de fabricação digital aplicadas a projetos de arquitetura. O objetivo desta abordagem é a redução da “tolerância” entre o projeto idealizado e o concretizado, e com isso permitir que as intenções do arquiteto sejam viáveis para a realização de bons projetos que correspondam as demandas e necessidades atuais, tanto relacionadas ao local em que será implantada quando as mudanças sociais, culturais e tecnológicas que abrangem o período que chamamos de Era Digital ou Era da informação.

Entretanto, todo esse potencial transformador só pode ser alcançado caso haja uma fonte de alimentação do sistema, do circuito. A energia recebida é aquela que move o

círculo. O desejo por infraestrutura de ciclismo na cidade tem movido as mudanças vistas atualmente, é esta a energia que faz o circuito de ciclovias se propagar. Mas apenas a ciclovia não basta, são necessários outros equipamentos para evitar que esta energia acabe, entre elas, o CAC.



FONTE

Um Centro de Apoio a Ciclista trata-se de um espaço que contempla as necessidades de um ciclismo proporcionando a ele energia física e emocional para continuar a usufruir do ciclismo na cidade, como um local para o ciclista recarregar suas energias, reingressar no circuito e manter o ciclo ativo. Assim como a fonte de um circuito elétrico.

Conceito

integração movimento
conectividade energia
informação circuito ciclo
unidade

Programa

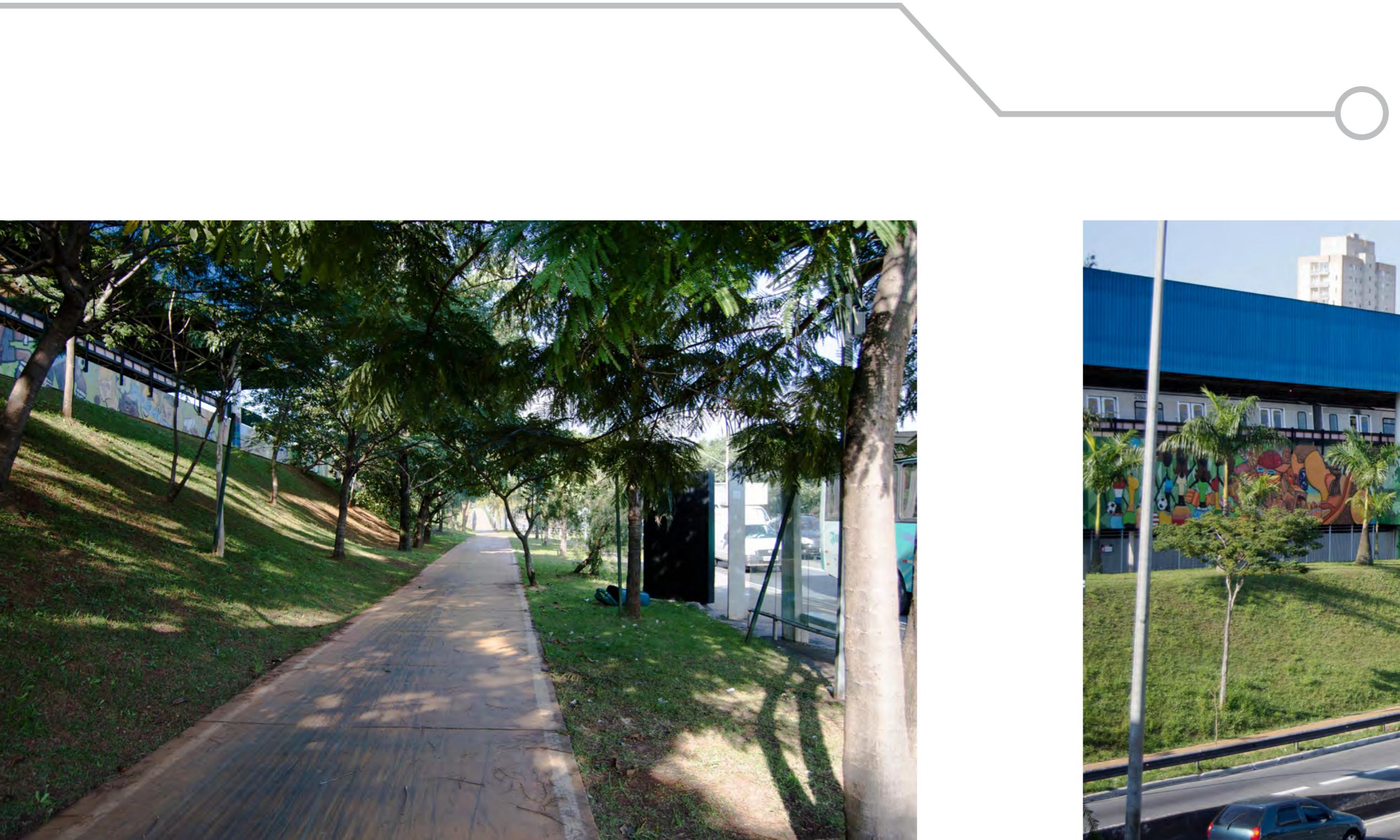
- Bicicletário
Capacidade: 72 bicicletas
- Guarda-Volume
Capacidade: 72 Armários

- Vestiário Masculino
Capacidade: 3 Usuário
- Vestiário Feminino
Capacidade: 3 Usuário
- Sanitário Público Masculino
- Sanitário Público Feminino
- Aluguel de Equipamentos
 - Capacetes
 - Cadeados
 - Correntes
- Recepção e Segurança
- Área Administrativa
Capacidade: 7 Funcionários
 - Copa
 - Depósito
 - Área de Trabalho
 - Sanitário
- Área Externa
 - 27 Paraciclos
 - 4 Bancos

FOTOS ENTORNO







100

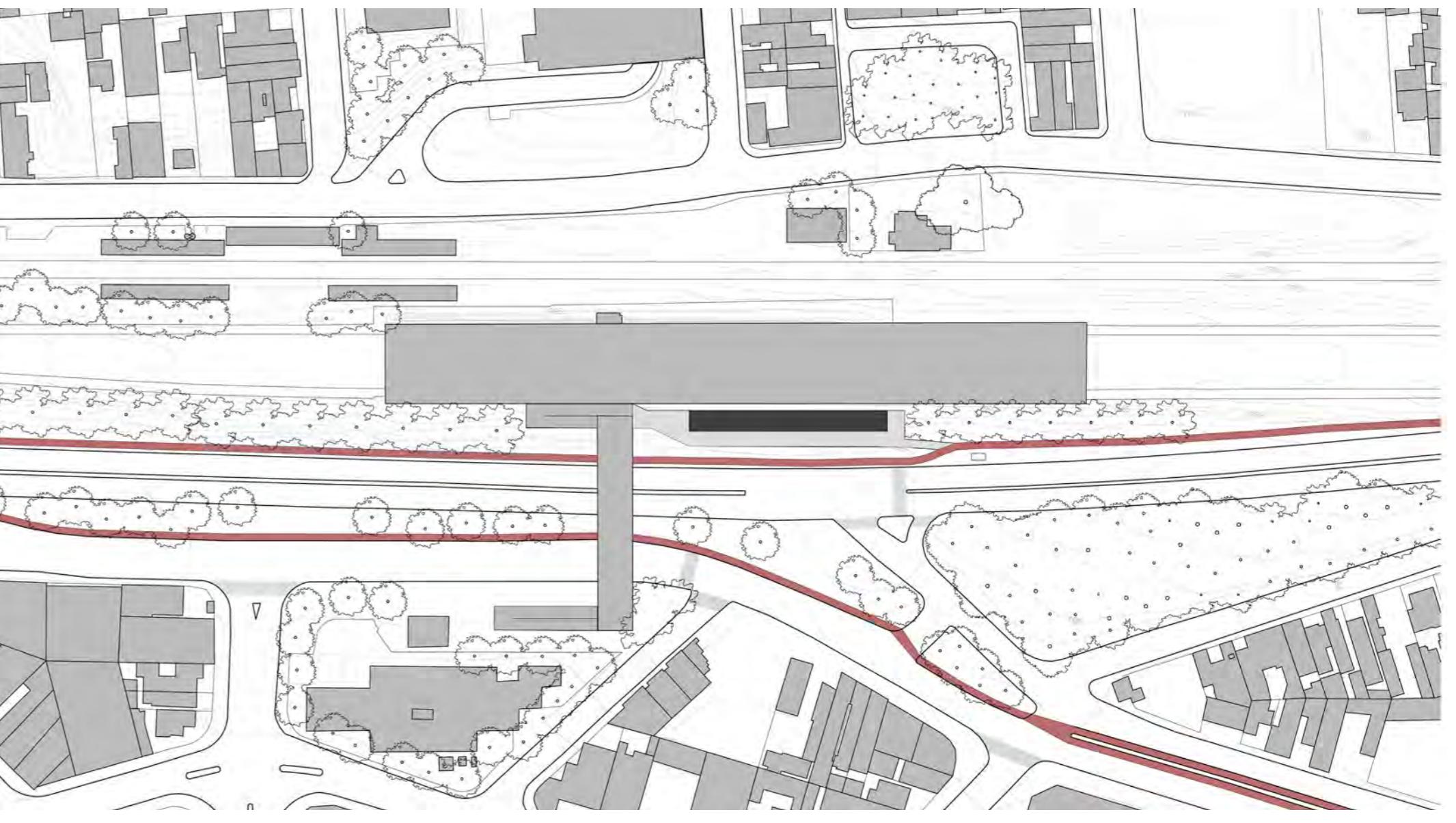


101

IMPLEMENTAÇÃO

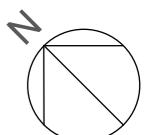
Pelo piso da estação de metrô, não há acessos diretos a ciclovia. É necessário subir até a passarela, atravessar a avenida, descer ao nível do solo, e atravessar faixas de pedestres. A implantação do CAC propõe uma conexão direta, no nível do piso da estação, e para isso, o nivelamento da área externa ao nível da estação, atualmente a quase 2 metros abaixo da área externa.

No trajeto da ciclovia é proposto um acesso com uma pequena rampa conectando o piso externo do CAC a ciclovia. Por esse acesso é possível atravessar a ciclovia e chegar a parada de ônibus existente. Próximo a esse encontro, há uma faixa de pedestres, na qual é possível acessar a ciclovia que está ao sul da Radial Leste. Tanto para o pedestre quanto para o ciclista, a implantação do CAC facilita a conexão entre os modais ferroviário, rodoviário e a duas ciclovias existentes no entorno.

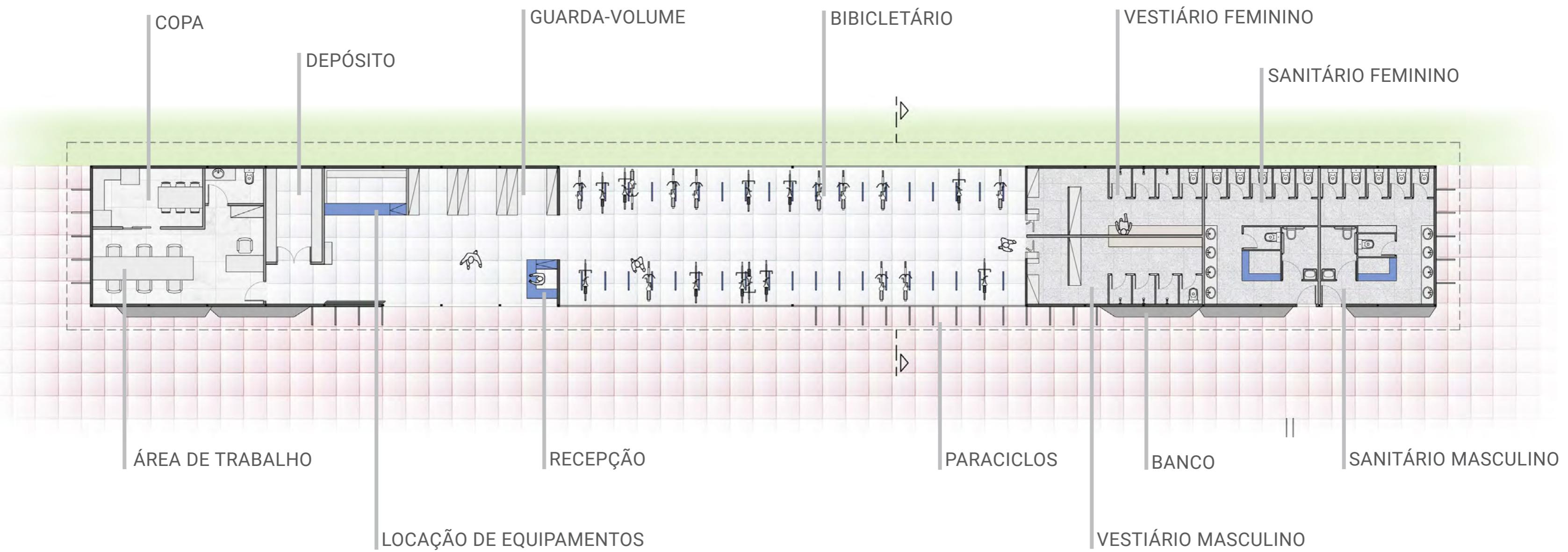


0 20 50 100m

ESC 1:1500

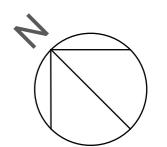


PLANTA

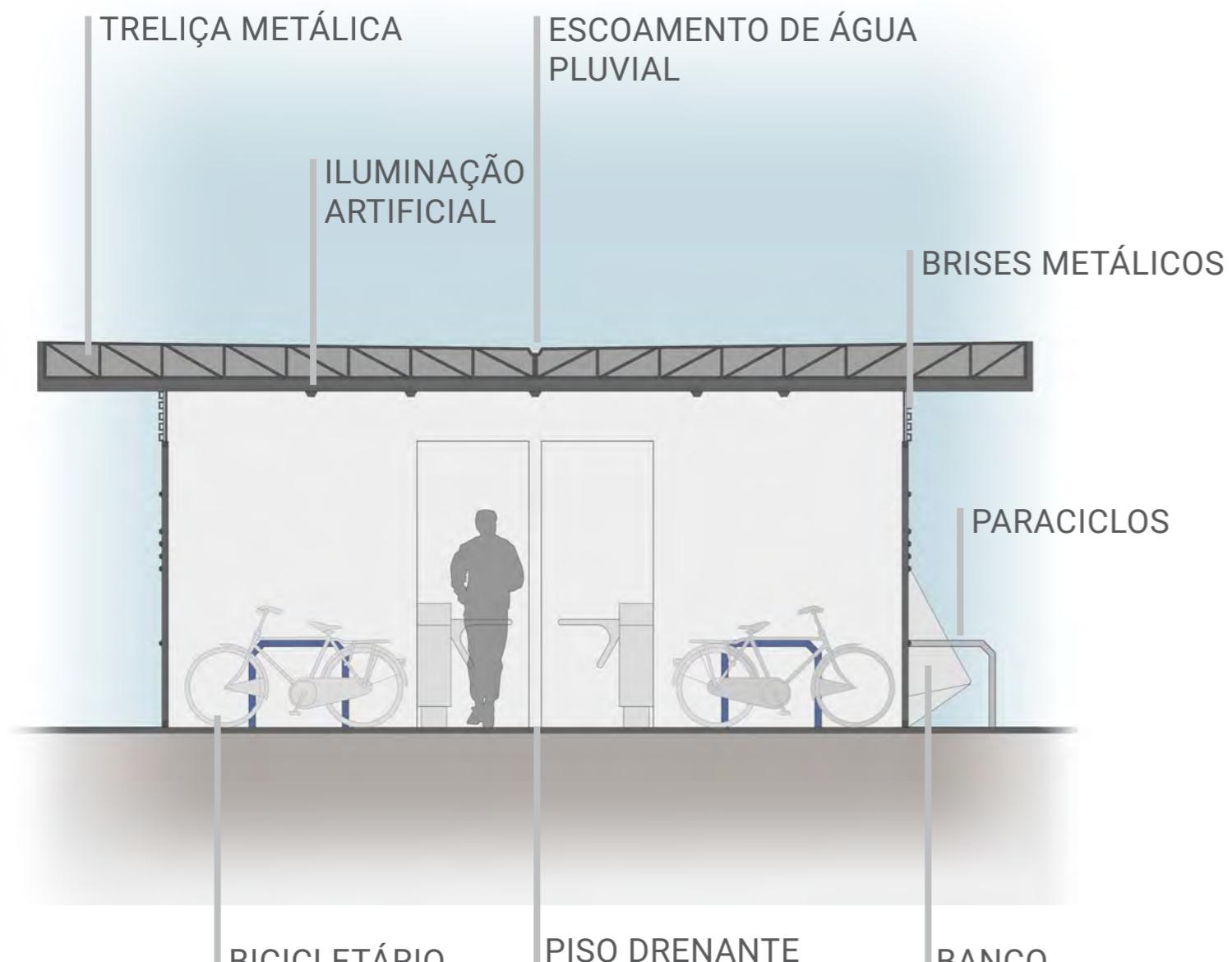


0 2 5 10

ESC 1:150

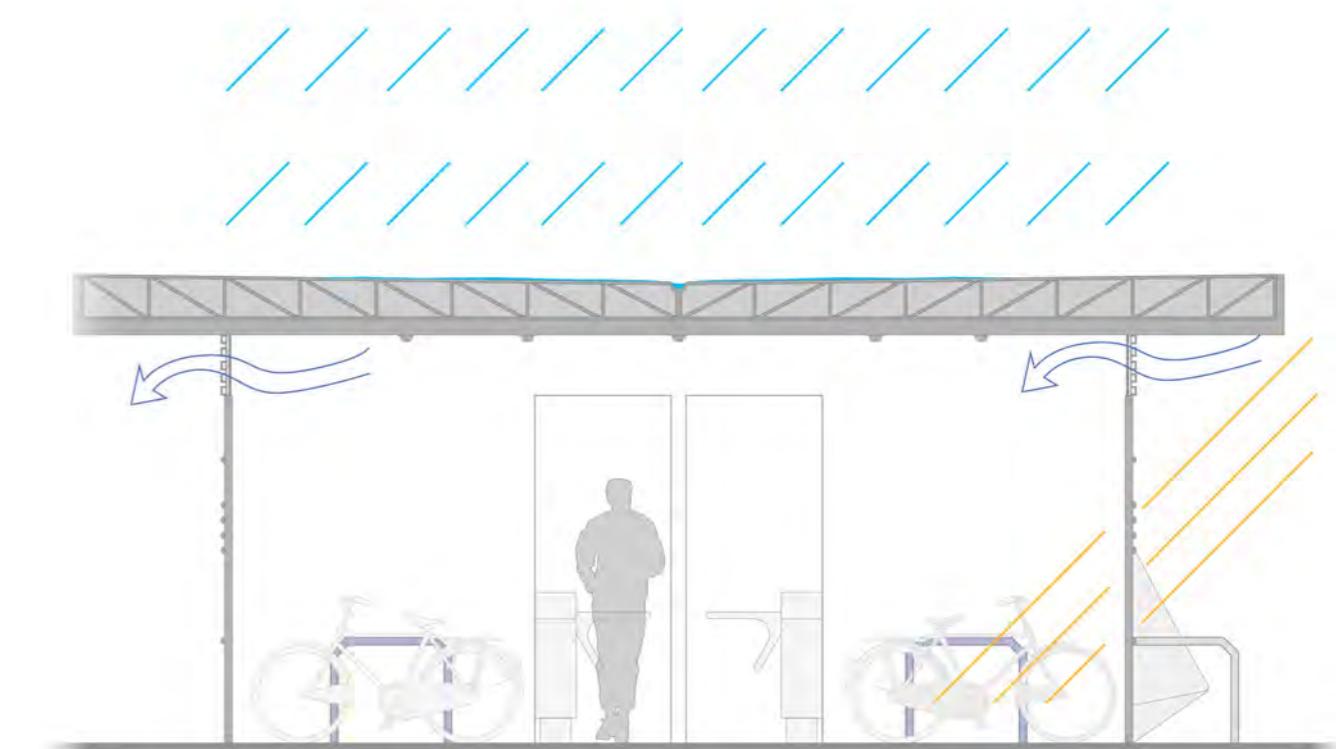


CORTE E DIAGRAMA



0 0.5 1 2

ESC 1:50



Iluminação Natural, Ventilação e Precipitação

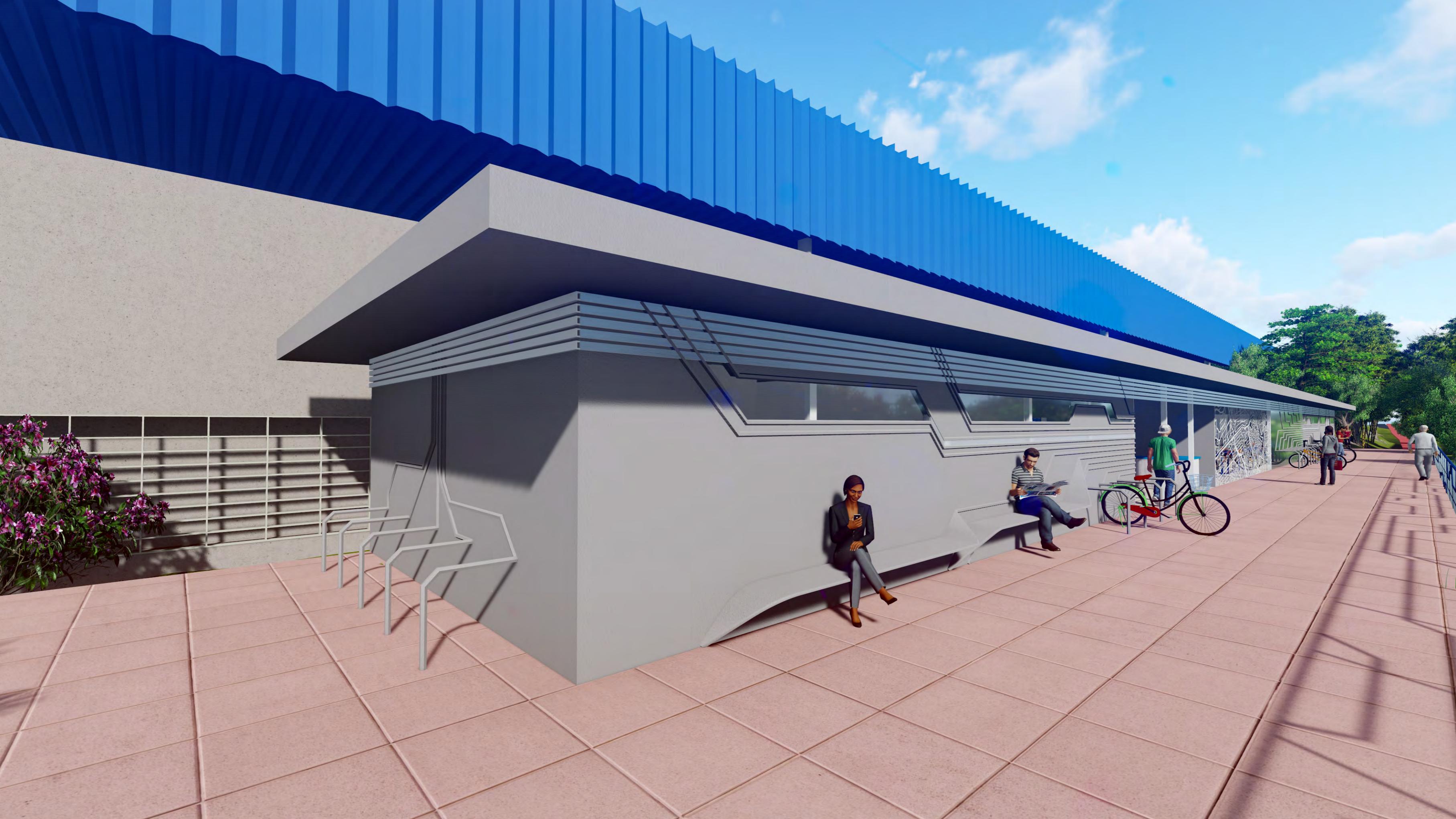
0 0.5 1 2

ESC 1:50



MAQUETE
ELETRÔNICA







Não fume / No Smoking

← L5 Embarque →

Boarding
Embarque

AMILLA BEM BOLADO F.C.
ALEX
MARAZZO
7/1



ELEVAÇÃO

PAINéis DE GRC (GLASS FIBER REINFORCED CONCRETE)
MOLDES FEITOS COM CORTE EM CNC

MAPA DA CICLOVIA DA RADIAL LESTE CORTADOS EM MAQUINA A LASER SOBREPOSTO POR PLACAS DE POLICARBONATO TRANSPARENTE.
(PAINEL SANDUICHE)

BANCOS E LINHAS EM RELEVO CORTADOS NO MOLDE DA PLACA DE GRC. GRC ASSUME FORMATO DA PAREDE INTEGRADA COM BANCOS E LINHAS.







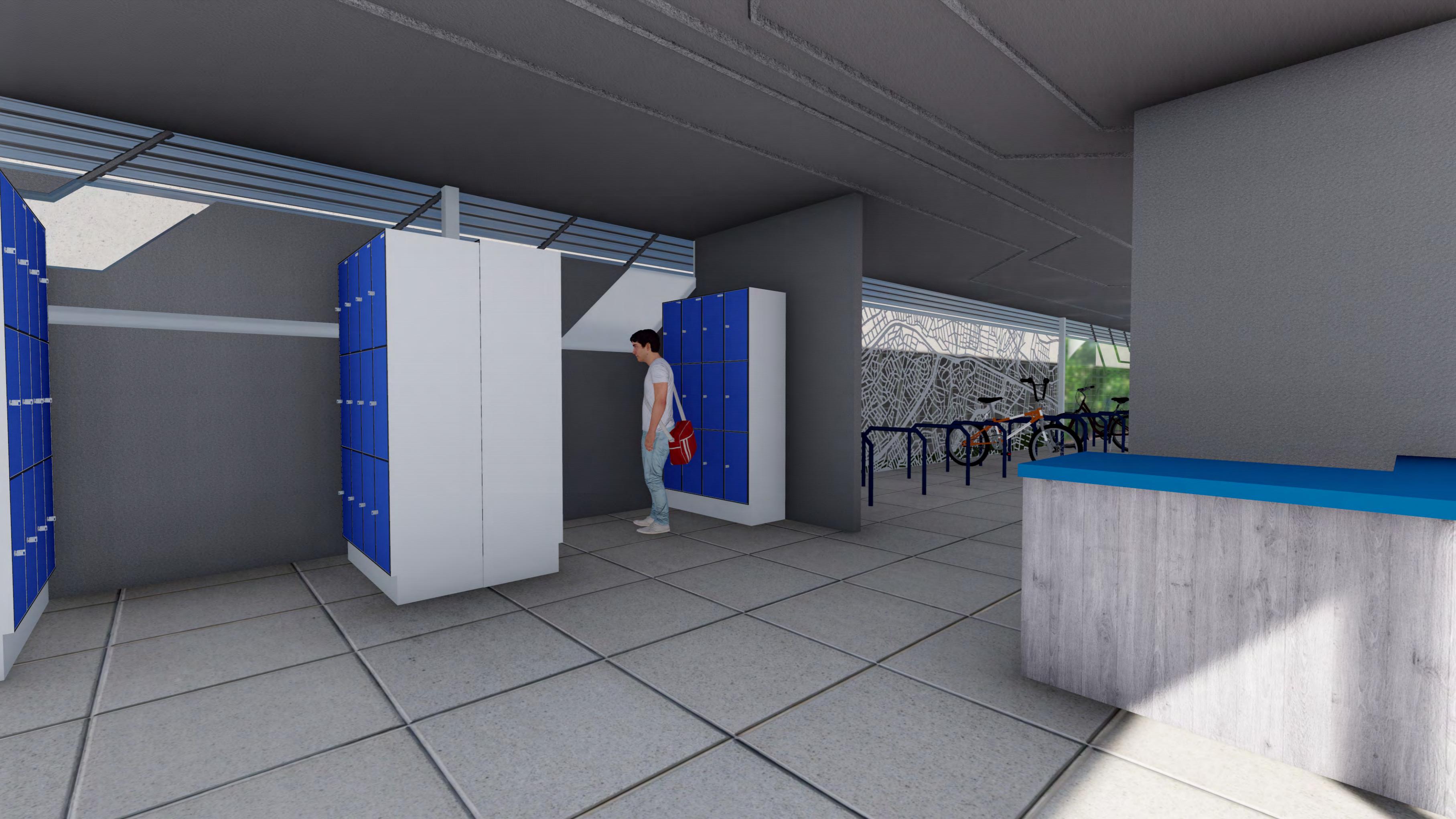










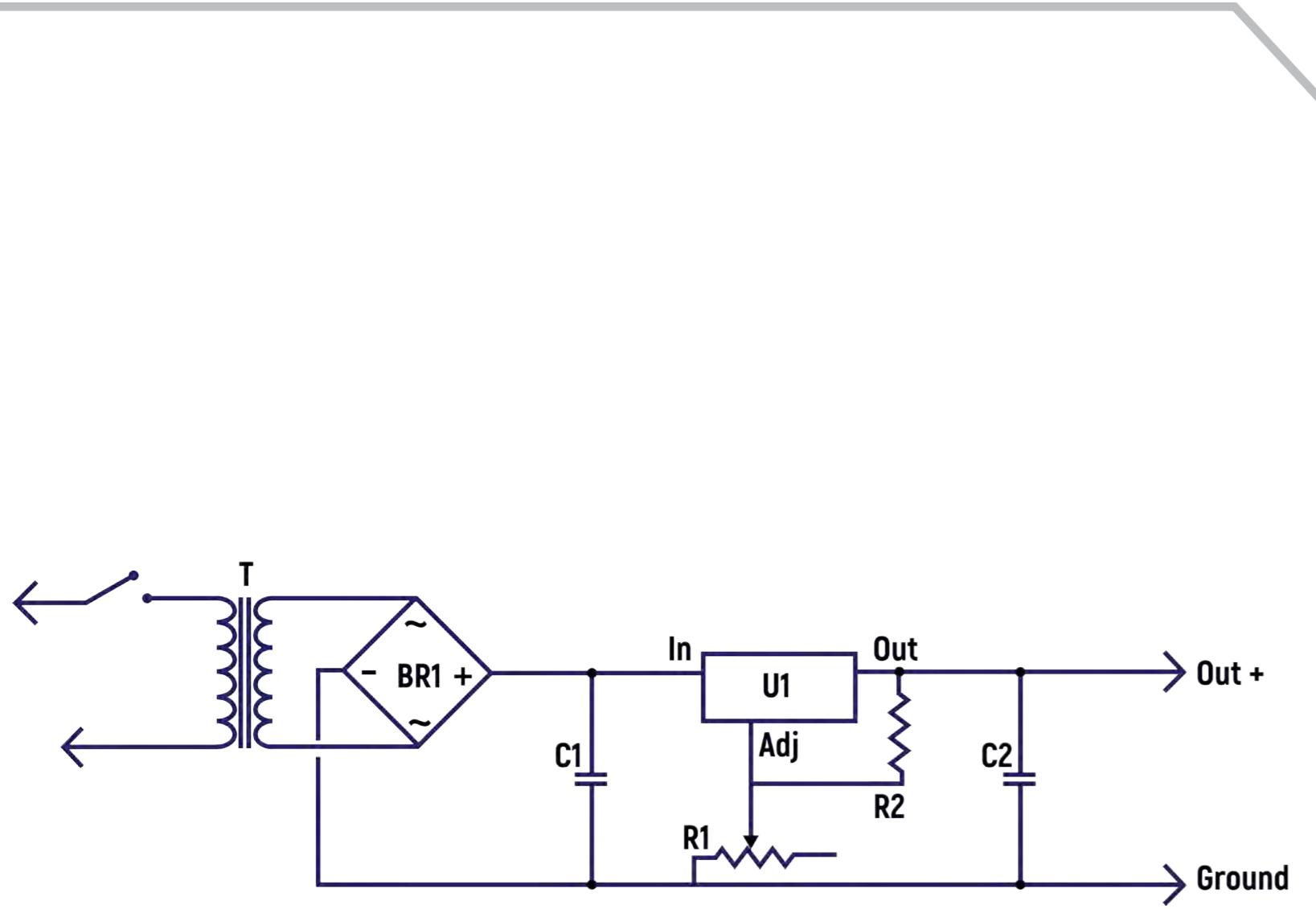












FONTE DE BANCADA

CONSIDERAÇÕES FINAIS

FONTE DE BANCADA

A imposição da cultura do automóvel no Brasil tem levado as cidades a um ciclo de autodestruição, com aumento dos agentes poluentes e degradação da qualidade de vida dos cidadãos em meio ao caos do trânsito diário. Entretanto, as cidades continuam voltadas para carros, incentivando cada vez mais as pessoas a adquirirem veículos e fomentando assim o projeto rodoviário nas metrópoles. Uma das alternativas para quebrar esse ciclo é o investimento em transporte público sobre trilho e o planejamento das cidades pensando em outro ciclo: as cicloviás. Um ciclo que roda a cidade com menor poluição e mais saúde ao ser humano e natureza, que desafoga os demais modais, e ajuda a evitar problemas resultantes do grande mal da sociedade contemporânea: o stress.

Certamente, caso um plano de valorização do ciclismo fosse incentivado, haveria algum agente externo para lucrar. Entretanto, de

acordo com a literatura acadêmica desenvolvida nos últimos séculos, há maiores benefícios com um ciclo de incentivo ao ciclismo do que ao transporte individual rodoviário. A proposta de um Centro de Apoio ao Ciclista (CAC) é resposta a esse incentivo. Entretanto, como há também a necessidade de um plano urbanístico, o sentido da sigla CAC vai além e assume um papel de Circuito de Apoio a Ciclovia, ao considerar-se sua aplicação em rede, ao longo de cicloviás de escala urbana. Ou seja, a proposta toda se resume a um CAC - Centro de Apoio ao Ciclista e ao CAC- Circuito de Apoio a Ciclovia.

O projeto do CAC considera seu potencial transformador para a cidade e arquitetura ao se apropriar de processos e ferramentas digitais e aplica-las ao projeto. O grande desafio da fabricação digital é transformar o bit (informação) em átomo (materialidade). Tal desafio foi incorporado ao projeto, quando de um grande mapa surgem as



linhas guias que modelam o projeto e sua materialidade. Assumindo a função de uma fonte e recarregando a energia do ciclista, tanto física como emocional. A informação se materializa para novamente de desmaterializar em energia. Inserindo o ciclismo e a ciclovia em um ciclo de imaterial e materialidade.

Quanto a sua materialidade, a escolha pelo material GRC se deu pela capacidade que este material tem para assumir diferentes formas com grande resultado estrutural. As paredes, apesar de finas, são rígidas, suportando eventuais impactos de bicicletas, com formatos que só dependem da execução do molde, que pode ser feito usando uma máquina CNC simples de 3 eixos. O grande mapa, de 2,30m x 10m, pode ser feito por máquinas de corte a laser. Sobre este, em ambos os lados, são postos placas de policarbonato transparente, estruturando o grande painel informativo. Ao contrário do vidro, o policarbonato é mais

resistente a impactos, característica necessária para o bicicletário e os paraciclos.

Os processos digitais não foram apropriados por questões estéticas ou por gosto, mas pela sua praticidade no processo de produção do CAC. Uma pequena parte do circuito de cicloviás, mas uma grande fonte de energia para o sistema. Em conjunto, toda a infraestrutura e concepções do projeto formam a fonte de bancada, e transformam o anseio por uma cidade mais humanizada em algo real.

BIBLIOGRAFIA



BIBLIOGRAFIA

BIBLIOGRAFIA

- TEDESHI, Arturo. **AAD**: Arhithms-Aided Desgin.
- JABI, Wassim. **Parametric Design for Architecture**.
- MEREDITH, Michael. **From Control to Form**: Parametric/Algorithmic Architecture.
- KOLAREVIC, Branko. **Digital Fabrication**: Manufacturing Architecture in the Informational Age.
- _____. **Architecture in Digital Age**: Design and Manufacturing.
- _____. **Manufacturing Material Effects**: Rethinking Design and Making Architecture.
- LARA, Fernão Lopes Ginez. **Modernização e Desenvolvimentismo**: formação das primeiras favelas de São Paulo e a favela do Vergueiro. Tese (Mestrado) - FFLCH-USP, São Paulo, 2012.
- ARANTES, Pedro Fiori. **Arquitetura na era digital-financeira**: desenho, canteiro e renda da forma. Tese (Doutorado) - FAU-USP, São Paulo, 2010.
- NEGROPONTE, Nicholas. **Being Digital**, 1995.
- FRAZER, John. **The Architecture Relevance of Cyberspace**, 1995.
- VILLANOVA, Bárbara. **TFG Bárbara Villanova**. Disponível em: <https://issuu.com/babi_vill/docs/tfg_-ba_rbara_villanova>.
- LEEDS METROPOLITAN UNIVERSITY. **Digital Fabrication 2D to 3D**. Disponível em: <https://issuu.com/richardarthur-radesign/docs/fabrication_book_pages>.

- 
- CENTRO UNIVERSITÁRIO BELAS ARTES. **Parametric Modeling and Digital Fabrication.** Disponível em: <https://issuu.com/deniv_valdo/docs/final_review_9.0>.
 - ORCIUOLI, Affonso. **O impacto das tecnologias de fabricação digital nos processos de design.** Disponível em: <<http://au.pini.com.br/arquitetura-urbanismo/183/artigo141180-1.aspx>>.
 - ICD, Institute dos Computational Design and Construction. **Pavilhão de Pesquisa ICD / ITKE 2011.** Disponível em: <<http://icd.uni-stuttgart.de/?p=6553>>.
 - _____. **Pavilhão de Pesquisa ICD / ITKE 2012.** Disponível em: <<http://icd.uni-stuttgart.de/?p=8807>>.
 - PARSONS, Michael. **Tolerance and customisation: A question of value.** Disponível em: <<https://www.australiandesignreview.com/architecture/41321-tolerance-and-customisation-a-question-of-value>>.
 - AGÊNCIA BRASIL. **Tempo gasto no trânsito ultrapassa duas horas para 23% dos paulistanos.** Disponível em: <<http://agenciabrasil.ebc.com.br/geral/noticia/2015-09/tempo-gasto-no-transito-ultrapassa-duas-horas-para-23-dos-paulistanos>>.
 - _____. **Setor automobilístico impacta queda de 8,1% na indústria.** Disponível em: <<http://agenciabrasil.ebc.com.br/economia/noticia/2016-01/setor-automobilistico-impacta-queda-da-industria-no-ano>>.
 - DIÓGENES, Juliana. **Por ano, paulistano passa, em média, 1 mês e meio preso no trânsito.** Disponível em: <<http://sao-paulo.estadao.com.br/noticias/geral,por-ano-paulistano-passa-em-media-1-mes-e-meio-preso-no-transito,10000076521>>.
 - EL PAÍS BRASIL. **Mais tempo no ônibus que no trabalho.** Disponível em: <http://brasil.elpais.com/brasil/2015/03/23/politica/1427126376_249449.html>.
 - ESTADÃO. **Governo vai lançar programa para estimular venda de veículos em 2016.** Disponível em: <<http://economia.estadao.com.br/noticias/geral,governo-vai-lancar-programa-para-estimular-venda-de-veiculos-em-2016,10000006311>>.
 - AUTOMOTIVE BUSINESS. **Os principais desafios do mercado automotivo em 2017.** Disponível em: <<http://www.automotivebusiness.com.br/artigo/1394/os-principais-desafios-do-mercado-automotivo-em-2017>>.
 - BEHRMANN, Elisabeth. **Mercado automotivo europeu deve sofrer com apps de caronas.** Disponível em: <http://exame.abril.com.br/economia/mercado-automotivo-europeu-deve-sofrer-com-apps-de-caronas>.



*“ASSIM, RESISTINDO À TENTAÇÃO DE CHAFURDAR NO
REMORSO ARTÍSTICO, PREFIRO DEIXAR O BOM E O
MAL COMO ESTÃO E PENSAR EM OUTRA COISA.”*

ALDOUS HUXLEY

