



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS  
CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E DE TECNOLOGIA  
TRABALHO DE GRADUAÇÃO INTEGRADO**

**TALES AUGUSTO PRANDO**

**DESAFIOS DA POLÍTICA AMBIENTAL E DE MOBILIDADE URBANA  
DE SÃO CARLOS (SP): ANÁLISE DAS POSSIBILIDADES E  
LIMITAÇÕES DE DUAS PROPOSTAS PARA CONCLUSÃO DO  
TRECHO NORDESTE DO ANEL PERIMETRAL PROPOSTO NOS  
ANOS 1970.**

São Carlos – SP

2021

**TALES AUGUSTO PRANDO**

**DESAFIOS DA POLÍTICA AMBIENTAL E DE MOBILIDADE URBANA  
DE SÃO CARLOS (SP): ANÁLISE DAS POSSIBILIDADES E  
LIMITAÇÕES DE DUAS PROPOSTAS PARA CONCLUSÃO DO  
TRECHO NORDESTE DO ANEL PERIMETRAL PROPOSTO NOS  
ANOS 1970.**

Trabalho de Graduação Integrado apresentado ao  
Departamento de Engenharia Civil da  
Universidade Federal de São Carlos, como parte  
integrante dos requisitos para obtenção do título de  
bacharel em Engenharia Civil

Orientadora: Profa. Dra. Sandra Regina Mota Silva

São Carlos – SP

2021

## **AGRADECIMENTOS**

Aos meus pais José Augusto e Maria das Graças, que me presentearam com o amor pela educação e não mediram esforços para que eu chegasse até esta etapa, são o motivo de todas as minhas conquistas.

Aos meus irmãos Thassio, Caio e Gabriela que me inspiram e são responsáveis por formarem importante parte de minha personalidade.

Agradeço a todos os docentes do departamento de Engenharia Civil, especialmente à minha orientadora Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Sandra. Obrigado, por seus ensinamentos, paciência e por tornar possível a conclusão deste trabalho.

À instituição Universidade Federal de São Carlos, que ao longo da minha formação ofereceu um ambiente motivador e repleto de oportunidades.

## RESUMO

Este trabalho tem como objeto de estudo as possibilidades e as limitações de duas propostas para conclusão do projeto de anel perimetral idealizado para cidade de São Carlos (SP) na década de 1970. Com foco no Trecho nordeste, interrompido por infrações ambientais, busca-se investigar e discutir as condições para efetivação de sua conclusão, segundo duas alternativas selecionadas pela importância que representam no âmbito de suas origens propositivas e para os Planos Diretores de 2005 e 2016. Este estudo se justifica pela relevância dessa conexão viária que poderia interligar importantes setores urbanos da cidade que hoje se mantém mais isolados. Para a realização dessa pesquisa foram levantadas e compiladas informações em dois aspectos principais. O primeiro, acerca das características urbanísticas e ambientais da região afetada e, o segundo, acerca da legislação pertinente, especialmente em relação às Área de Preservação Permanente (APP) urbanas e aos instrumentos urbanísticos passíveis de aplicação, o que envolve requalificação urbana e ambiental com previsão para restabelecimento de conexão viária. Com base nos dados obtidos e nas análises realizadas, pode-se formular alternativas de Trajeto para conclusão da perimetral nordeste, por meio da construção de duas alternativas de conexão, permitindo discutir e identificar suas respectivas possibilidades e limitações. Espera-se que os resultados a serem obtidos nessa investigação possam contribuir com as políticas públicas urbanas e os processos de decisão que serão adotadas para buscar, ou não, recompor essa conexão viária.

**Palavras-Chave:** Infraestrutura urbana; Conexões viárias; Mobilidade urbana; APPs urbanas; Instrumentos urbanísticos; São Carlos (SP)

## ABSTRACT

The aim of this dissertation is the project of a ring road idealized for the city of São Carlos (SP) in the 1970s. Especially on the northeast stretch, interrupted due to environmental infractions. We investigate and discuss the possibilities and limitations of the conclusion. This study is motivated by the relevance of this road connection, which should interconnect important urban sectors of the city that today remain more isolated. To carry out this research, information was collected and compiled in two main aspects, the urban and environmental characteristics of the affected region and the relevant legislation, especially concerning the urban permanent preservation area (under Brazilian law 12.651) and urban planning instruments that could be applied, which involves urban and environmental requalification with provision for re-establishing the road connection. Based on the data analyses, is possible to formulate alternatives path to complete the northeast perimeter, through alternatives path for connection, which allows the identification of their respective possibilities and limitations. This investigation can contribute to future urban public policies concern in restore this important road connection.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 01: Localização esquemática e esboço do anel viário proposto em 1970.....	10
Figura 02: Mapa de localização do Trecho do anel inconcluso à nordeste.....	12
Figura 03 – Organização cronológica dos eventos em análise.....	15
Figura 04: Registro fotográfico de enchente no Rio Gregório em 1975.....	18
Figura 05: Registro fotográfico de enchente no Rio Gregório em 2020.....	19
Figura 06: Localização de ruas relevantes.....	22
Figura 07: Ponto de interrupção Av. Trabalhador São-Carlense.....	23
Figura 08: Renaturalização e destamponamento do Córrego Tijuco Preto.....	25
Figura 09: Córrego do Tijuco Preto entre o ponto de interrupção viária e a nascente.....	26
Figura 10: Córrego do Lazzarini e Córrego Sorregotti na Zona 2.....	28
Figura 11: Confluências dos Córregos Gregório, Lazzarini e Sorregotti.....	29
Figura 12: Diretrizes viárias para o setor nordeste do anel perimetral.....	30
Figura 13: Delimitação de perímetro passível de OUC na região em estudo.....	33
Figura 14: Traçados hipotéticos de conexão viária.....	36
Figura 15: Trechos Trajeto 01 .....	37
Figura 16: Trajeto 01 – Trecho 01.....	39
Figura 17: Trajeto 01 – Trecho 02.....	45
Figura 18 – APP da Nascente do Tijuco Preto.....	48
Figura 19: Trajeto 01 – Trecho 03.....	51
Figura 20: Trechos Trajeto 02.....	57
Figura 21: Trajeto 02 – Trecho 01.....	59
Figura 22: Esquema e dimensões de Via Arterial Tipo 02.....	65
Figura 23: Trajeto 02 – Trecho 02.....	66
Figura 24: Trajeto 02 – Trecho 03.....	70
Figura 25: Trajeto 02 – Trecho 04.....	76

## **LISTA DE SIGLAS E ABREVIações**

APP – Área de Preservação Permanente

AIA – Área de Interesse Ambiental

APREM – Áreas de Proteção e Recuperação dos Mananciais

APASC - Associação para Proteção Ambiental de São Carlos

CONAMA – Conselho Nacional do Meio Ambiente

EIV – Estudo de Impacto de Vizinhança

FVC – Faixas Verdes Complementares

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

OUC – Operação Urbana Consorciada

PDSC – Plano Diretor do Município de São Carlos

SAPRE – Subárea de Preservação

SMHDU – Secretaria Municipal de Habitação e Desenvolvimento Urbano

TAC – Termo de Ajustamento de Conduta

TDC – Transferência do Direito de Construir

## Sumário

<b>1 INTRODUÇÃO.....</b>	<b>9</b>
<b>2 OBJETIVOS .....</b>	<b>13</b>
<b>2.1 OBJETIVO GERAL.....</b>	<b>13</b>
<b>3 MÉTODO.....</b>	<b>13</b>
<b>4 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....</b>	<b>14</b>
<b>4.1 REGULAÇÃO DAS APP'S MARGINAIS AOS CORPOS HÍDRICOS.....</b>	<b>16</b>
<b>4.2 CARACTERIZAÇÃO DO OBJETO DE ESTUDO .....</b>	<b>21</b>
<b>4.3 INSTRUMENTOS URBANÍSTICOS .....</b>	<b>31</b>
<b>5 ANÁLISE DE ALTERNATIVAS DE TRAÇADOS.....</b>	<b>35</b>
<b>5.1 ANÁLISE DA PROPOSTA DE TRAJETO 01 .....</b>	<b>38</b>
5.1.1 TRAJETO 01 - TRECHO 01.....	39
5.1.2 TRAJETO 01 - TRECHO 02.....	45
5.1.3 TRAJETO 01 - TRECHO 03.....	52
<b>5.2 ANÁLISE DA PROPOSTA DE TRAJETO 02 .....</b>	<b>58</b>
5.2.1 TRAJETO 02 - TRECHO 01.....	59
5.2.2 TRAJETO 02 - TRECHO 02.....	65
5.2.3 TRAJETO 02 - TRECHO 03.....	69
5.2.4 TRAJETO 02 - TRECHO 04.....	75
<b>6 CONSIDERAÇÕES FINAIS .....</b>	<b>81</b>
<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>84</b>



# 1 INTRODUÇÃO

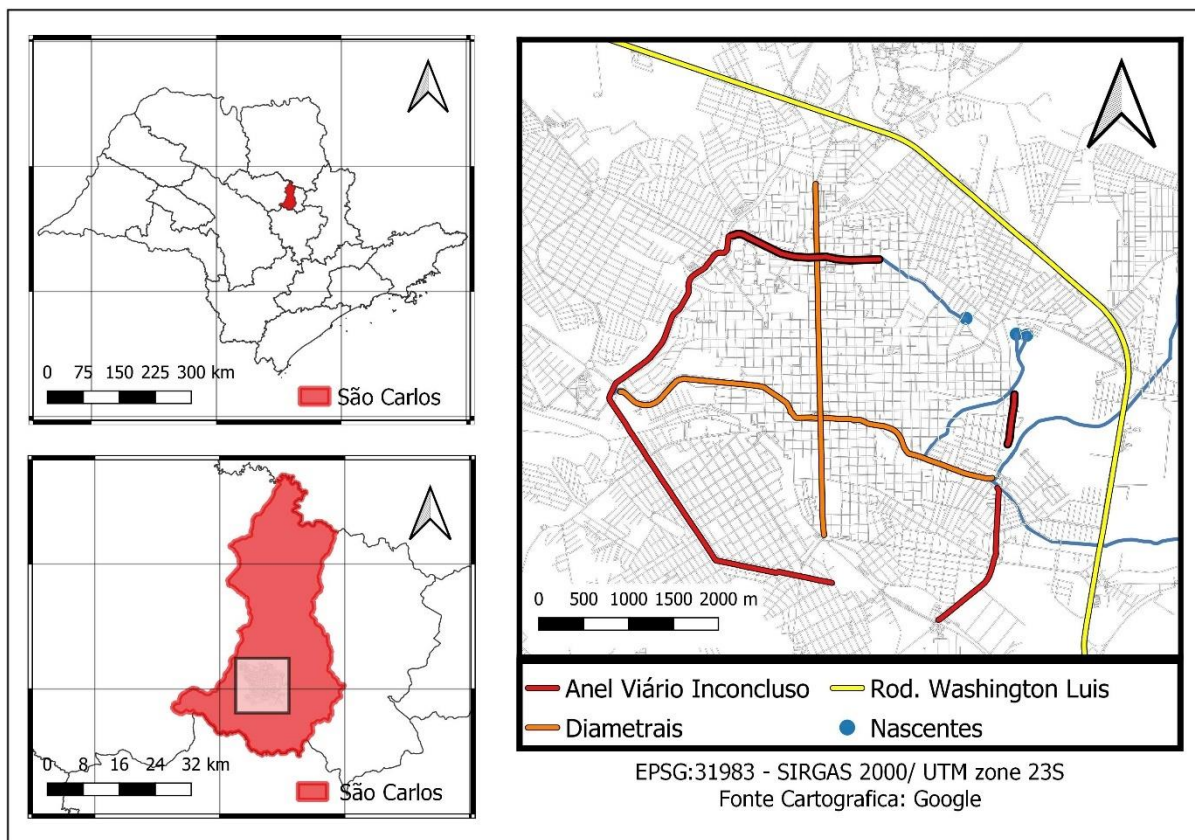
A cidade de São Carlos, localizada no interior do estado de São Paulo, a exemplo de grande parte das cidades, teve seu povoamento inicial implantado nas proximidades de corpos hídricos e, no decorrer dos anos, deu continuidade às expansões que afetaram diferentes microbacias urbanas. A pesquisa aborda o Trecho nordeste de um projeto de anel viário que deveria contornar toda a área central da cidade, mas que, por diferentes razões, nunca foi concluído.

A continuidade do setor estudado teve a peculiaridade de ser interrompida em razão de questões ambientais envolvendo a proteção de Áreas de Preservação Permanentes – APPs. A ocorrência de um embargo ambiental teve implicações que resultaram na interrupção de obras de continuidade viária e na ruptura de uma importante conexão entre a área central e o setor nordeste/leste da cidade.

A Figura 1 ilustra de forma esquemática o anel viário concebido nos anos 1970, mostrando uma concepção baseada em traçado de anel perimetral integrado a eixos diametrais Norte-Sul e Leste-Oeste, formados pela Avenida São Carlos e pela Avenida Comendador Alfredo Maffei, respectivamente. Essa estruturação viária também se articulava com outras vias que conectavam a escala da cidade à escala municipal e regional. Atualmente, essas saídas da cidade para outras localidades se consolidaram como grandes vias ou avenidas urbanas, como é o caso da Avenida Miguel Petroni, uma das vias de maior fluxo de conexão com o noroeste da cidade e à Rodovia Washington Luís.

Esse trabalho aborda a especificidade da interrupção do Trecho nordeste, que compreende o ponto que demandaria uma interligação entre a Avenida Trabalhador São-carlense a Avenida Pau Brasil.

Figura 01 – Localização esquemática e esboço do anel viário proposto em 1970.



Fonte: elaborado pelo autor com base cartográfica Google, 2021.

Como exposto anteriormente, a ruptura viária decorrente da interrupção do anel perimetral viário configura um problema de mobilidade urbana que afeta a conexão entre importantes setores da cidade, há muitas décadas, visto que o estudo da perimetral vem desde os anos 1970. Segundo Anelli (2007), acadêmico e Secretário Municipal de Transportes entre 2003 e 2007, a expansão urbana de São Carlos tornou a conclusão do anel viário imprescindível. O próprio Plano Diretor de São Carlos (PDSC) de 2016, em seu Capítulo I Art. 3 (Dos Objetivos Gerais do Ordenamento Territorial) enfatiza essa situação:

**I – Quanto à Mobilidade Urbana:**

- a) estruturar o crescimento do Município por meio das diretrizes viárias;
- b) fortalecer as conexões entre o centro e os bairros, de modo a garantir a mobilidade intraurbana e valorizar os bairros;
- c) priorizar a implantação de comércio e serviços nas principais vias urbanas do Município, fortalecendo os subcentros;
- d) implantar o anel viário interno, facilitando a conexão viária da zona urbana (SÃO CARLOS, 2016, p. 5)

Este trabalho busca promover o debate e as reflexões acerca das implicações que afetaram e ainda afetam a continuidade do anel perimetral, por meio

de estudos e análises de duas propostas de conclusão que discutam as possibilidades e as limitações para o seu desenvolvimento no Trecho nordeste da área urbanizada.

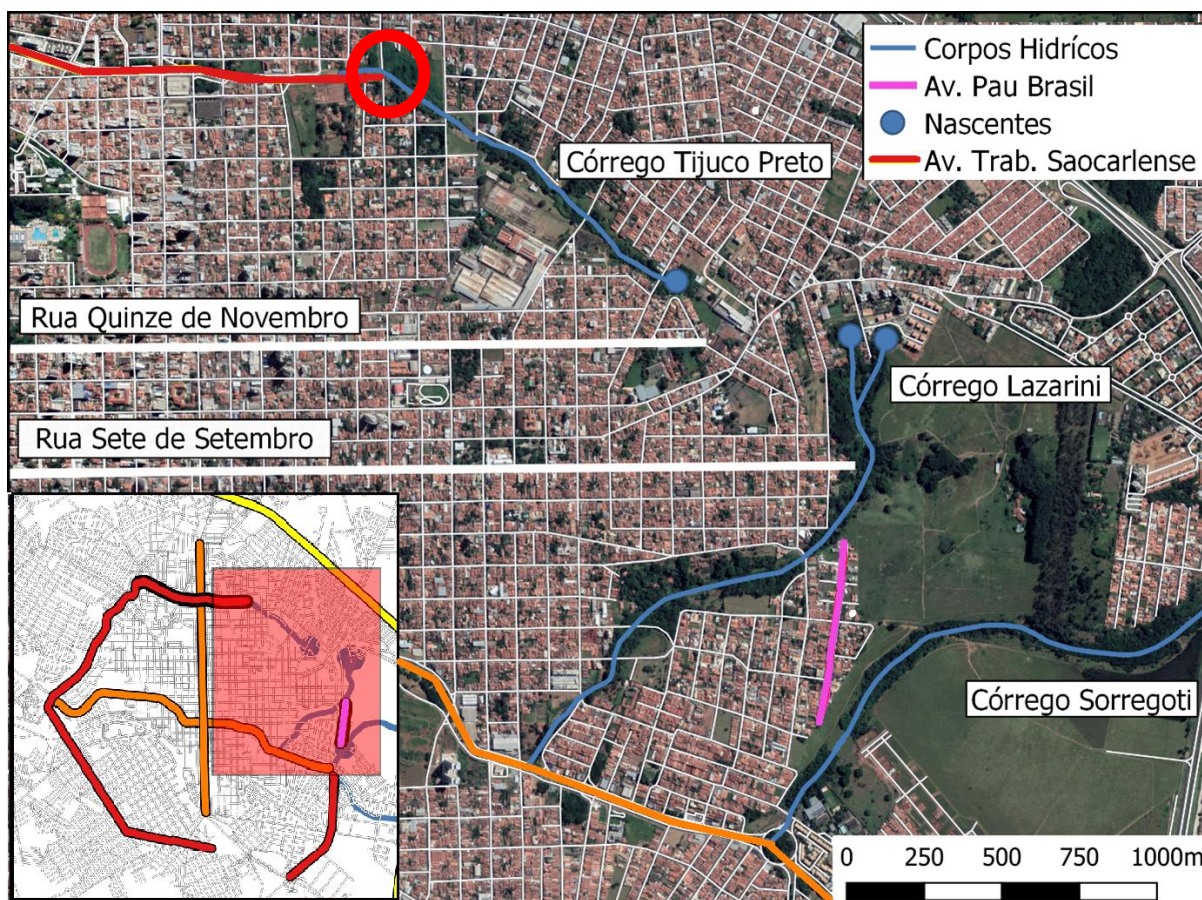
A primeira proposta de trajeto se justifica por representar as diretrizes de expansão presentes no planejamento viário dos anos 1970, assim como a segunda proposta de trajeto se faz relevante, em razão de sua previsão nos Planos Diretores de 2005 e de 2016. Para tanto deve-se considerar os aspectos urbanísticos e ambientais envolvidos, tendo em vista as peculiaridades dos setores urbanos atingidos e as condicionantes decorrentes dos córregos e APPs que possam ser afetados pelo traçado do anel viário no Trecho a ser conectado.

Conforme exposto por Anelli (2015), o debate ambiental deve abordar a coexistência entre áreas urbanizadas e seus recursos naturais, especialmente, no caso em questão, os recursos hídricos formados pelos córregos e nascentes envolvidos. Trata-se de um desafio de grandes proporções devido ao caráter multidisciplinar do problema, exigindo a confluência de diferentes áreas do conhecimento, conectadas à temática.

A figura 02 ilustra a malha viária do Trecho em estudo, com destaque no círculo vermelho, que identifica o ponto de interrupção viária da Avenida Trabalhador São-carlense na altura da Rua Antônio Rodrigues Cajado. Os impactos ambientais decorrentes do desenvolvimento urbano são visíveis neste primeiro Trecho em que a urbanização coexiste com o córrego Tijuco Preto. Em muitos pontos, os limites normativos de APP de proteção ao córrego, não foram respeitados. O principal desafio que se impõe para continuação do anel perimetral é o de levar em consideração esse corpo hídrico, as nascentes ainda remanescentes, e as limitações impostas aos projetos urbanísticos. Tendo em vista esse cenário, Anelli sugere que, na oportunidade de revisão do plano de conclusão do anel perimetral viário, contida no projeto Pró-Tijuco, “seria possível o desvio da Av. Trabalhador São-Carlense das margens do córrego do Tijuco Preto, liberando 2/3 da extensão onde ela ainda não foi implantada para recuperação ambiental” (ANELLI, 2007, p.18).

Observa-se, ainda, na Figura 02, que a interrupção da Avenida Trabalhador São-carlense (em destaque no mapa), coincide com uma grande área de APP, densamente vegetada, aspecto relevante para as análises que serão feitas acerca das possibilidades de continuidade viária a partir desse ponto de interrupção.

Figura 02 – Mapa de localização do Trecho do anel inconcluso à nordeste.



Fonte: elaborado pelo autor com base cartográfica Google, 2021.

Na Figura 02 podem ser identificada a desconexão viária ocasionada pela não conclusão do anel viário, acumulando grandes glebas não urbanizadas, apesar de estarem localizadas internamente ao perímetro urbano e cercadas por empreendimentos imobiliários. Destaca-se, no mapa, a Avenida Pau Brasil com infraestrutura adequada e já instalada para compor o anel perimetral, localizada entre o Córrego Lazzarini e o Córrego Sorregotti. Para que também se justifique o investimento já realizado nesse dispositivo viário, é preciso que se estudem alternativas de conclusão do anel perimetral, a partir de considerações que acatem a legislação ambiental e urbanística pertinentes, contribuindo com o sistema de mobilidade urbana da cidade de São Carlos (SP).

## 2 OBJETIVO

Após essa Introdução, que buscou abordar a problemática do presente estudo, apresenta-se, na sequência, o Objetivo Geral adotado nessa pesquisa.

### 2.1 OBJETIVO GERAL

Estudar as possibilidades e as limitações de duas alternativas para a continuidade e a conclusão do Trecho nordeste do anel perimetral previsto nos estudos viários dos anos 1970, para a cidade de São Carlos (SP).

## 3 MÉTODO

Para o desenvolvimento desse trabalho foi adotado um Método composto das seguintes fases de levantamentos, investigação e análise.

**Fase 1** - Revisão bibliográfica estruturada em 3 (três) tópicos principais: 1) Repertório legal aplicável em APP's urbanas; 2) Caracterização do Trecho em estudo e 3) Instrumentos urbanísticos aplicáveis ao caso.

**Fase 2** – A partir dos conteúdos analisados na Fase 1, e de acordo com os objetivos dessa pesquisa, foram investigadas as possibilidades e as limitações para a continuidade e a conclusão do Trecho nordeste do anel perimetral, por meio da construção de duas alternativas de traçados para essa conexão. A primeira delas, pelo caminho mais curto, ao longo de fundos de vale, conforme previsão inicial do plano dos anos 1970. A segunda, buscando alternativas que se distanciem de conflitos ambientais e de impactos em APPs, aproveitando estruturas viárias já existentes. Como subsídio para a execução da fase dois foram feitos levantamentos “in loco” percorrendo os dois trajetos propostos, o que possibilitou registros fotográficos do local que ilustram as análises e a

elaboração de imagens que embasaram a realização da Fase 3, conforme segue.

**Fase 3** – Análise das duas alternativas de traçados para conexão nordeste do anel perimetral, considerando as particularidades urbanísticas e ambientais de cada caso. Para tanto, os aspectos considerados contemplaram legislação urbana e ambiental incidente; as possibilidades de aproveitamento do sistema viário existente nas imediações; as características de ocupação nas áreas adjacentes aos traçados; e o potencial de aplicação de instrumentos urbanísticos como recursos de viabilização das intervenções.

**Fase 4** – Discussão dos resultados obtidos na Fase 3, por meio de uma análise comparativa entre as duas alternativas de trajetos estudados, identificando possibilidades e limitações de cada um deles.

**Fase 5** – Considerações Finais

## 4 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

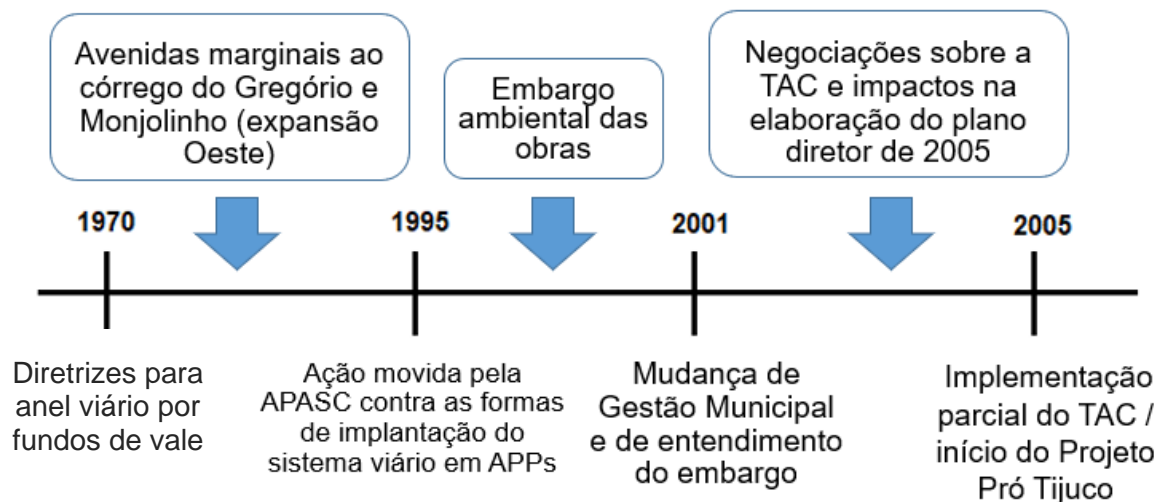
A revisão bibliográfica foi organizada em tópicos de embasamento para os debates e análises necessários à construção de propostas condizentes com as condições gerais do objeto empírico adotado.

A estrutura desta revisão começa na compilação e debate do repertório legal que rege as Áreas de Preservação Permanente (APP) em todas as esferas governamentais. Além disso foi identificada a necessidade de contextualizar os efeitos e as características de intervenções antrópicas nos fundos de vale da cidade, buscando compreender as particularidades do projeto de anel perimetral proposto nos anos 1970.

Historicamente, sabe-se que o crescimento das cidades traz grandes desafios e, dentre eles, o impacto ambiental nos fundos de vales urbanos, desta forma, a figura 03 ilustra, cronologicamente, os eventos que deram origem a

problemática em análise e que serão explorados no decorrer do presente trabalho para compreensão de todos os aspectos relevantes na abordagem do tema.

Figura 03 – Organização cronológica dos eventos em análise.



Fonte: elaborado pelo autor, 2021

No caso desse trabalho, que envolve parte do fundo de vale do Córrego Tijuco Preto, dentre outros, a compreensão de sua relação com o anel perimetral proposto, traz dados relevantes para essa investigação. Finalmente essa revisão bibliográfica preliminar busca identificar os instrumentos urbanísticos aplicáveis, que forneçam suporte a possíveis atuações no Trecho em estudo.

Portanto, essa revisão bibliográfica se baseia em três focos mais relevantes: 1) o embasamento legal, composto por documentos legais e artigos acadêmicos dedicados a esse tema; 2) a caracterização do objeto de estudo e as especificidades do estudo de caso e 3) os instrumentos urbanísticos aplicáveis aos objetivos desse trabalho. Sendo assim, na sequência, será abordada a regulação incidente nas faixas de proteção aos corpos hídricos urbanos e suas nascentes, tendo em vista a forte presença desses elementos no Trecho nordeste do anel concebido nos anos 1970.

#### 4.1 REGULAÇÃO DAS APP'S MARGINAIS AOS CORPOS HÍDRICOS

A legislação que trata das Áreas de Preservação Permanente (APP) sofreu alterações ao longo das últimas décadas, se fazendo necessário entender tais transformações para se analisar a regulação vigente e sua aplicação aos corpos hídricos urbanos. Inicialmente, importante abordar a definição de APP presente no Art. 3º da Lei Federal nº 12.651 de 2012:

II - Área de Preservação Permanente - APP: área protegida, coberta ou não por vegetação nativa, com a função ambiental de preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica e a biodiversidade, facilitar o fluxo gênico de fauna e flora, proteger o solo e assegurar o bem-estar das populações humanas (BRASIL, 2012a).

A definição permite considerar as margens do Córrego do Tijuco Preto, e dos demais córregos presentes no Trecho nordeste, passíveis de regulação referente às APP's. Nos anos 1960, o Código Florestal de 1965, era entendido como aplicável apenas às áreas rurais. Os meios urbanos estavam submetidos a outras leis, nem sempre compatíveis entre si. Porém, desde a promulgação da Lei Federal nº 7.803 de 1989, as áreas urbanas foram inseridas de forma mais objetiva nessas limitações de não ocupação das faixas lindeiras aos cursos d'água. Seu artigo 4º já estabelecia 30 (trinta) metros para os cursos d'água com menos de 10 (dez) metros de largura (BRASIL, 1989; SILVA, 2011). Os corpos de água presentes na área em análise possuem todos menos de 10 (dez) metros de largura.

Foi de grande impacto para os meios urbanos esse novo entendimento, tendo em vista que, para as cidades, a precisão métrica interfere substancialmente na configuração das áreas lindeiras aos corpos hídricos (córregos, rios e nascentes). É relevante destacar a inclusão da Lei nº 12.727, de 2012, Art. 4º: "I - contabilizando a partir da borda da calha do leito regular." (BRASIL, 2012b).

O novo Código Florestal de 2012 (BRASIL, 2012a) também regula os casos em que a supressão de APP seria admitida, desde que devidamente justificada e confirmada pela necessidade premente de utilidade pública, de interesse social e de regularização fundiária. Em busca de compreender a questão ambiental das APP's nos novos termos contidos na regulação, para Silva e Costa (2012), tal flexibilização normativa acabou se tornando emblemática dos embates travados entre as visões baseadas no "princípio de intangibilidade", defendida pelos adeptos de uma



preservação ainda mais rigorosa, sem qualquer tipo de interferência antrópica, e os defensores de uma preservação integrada à vida urbana.

Sobre a resolução 369/06 do CONAMA vigente no ano de 2009, antes da instituição do novo Código Florestal de 2012, argumenta Padilha (2009, p.3), “ela é um instrumento operacional que começa ajudar a reverter uma situação de negligência e intolerância com relação às ocupações para fins de moradias das APP’s”, sendo parte de um pensamento que busca conciliar a questão urbanística e ambiental com relevante peso no debate para não implicar em uma situação utópica de preservação, assim visando minimizar os impactos ambientais nas ocupações de APP já existentes. No entanto, para Machado (2013, p.882): “A Constituição da República quis conceder uma conservação integral, e não parcial, aos espaços protegidos” constando no Art. 225 §1º Item III da Constituição Federal:

III - Definir, em todas as unidades da Federação, espaços territoriais e seus componentes a serem especialmente protegidos, sendo a alteração e a supressão permitidas somente através de lei, vedada qualquer utilização que comprometa a integridade dos atributos que justifiquem sua proteção; (BRASIL, 1988)

Ainda para Machado (2013), um aspecto também importante a destacar é a dificuldade na tarefa de fiscalizar esses espaços que devem ser preservados, na medida em que a regulação é da esfera federal. Portanto, pela relação de proximidade com os espaços protegidos, se torna mais relevante o papel da legislação municipal, favorecendo a articulação entre as áreas afetadas, a população e o poder público. Sendo assim, no presente trabalho, é de fundamental importância analisar o enquadramento legal das APPs em São Carlos (SP).

Nestes termos, o Plano Diretor de São Carlos (PDSC) possui regulações e definições, dentre elas, para interesse deste estudo destacam-se o Art. 226, que define como APPs:

I - faixas de 30m (trinta metros) de largura às margens direita e esquerda dos cursos d’água naturais, contados a partir do leito maior sazonal do referido curso d’água;  
II - área num raio de 50m (cinquenta metros) das nascentes dos cursos d’água do Município, ressalvadas as áreas onde a metragem é definida em legislação específica. (SÃO CARLOS, 2016, p. 96)

Em seu §2º institui a dispensa dessas exigências nas áreas com urbanização legalmente consolidada. No capítulo que trata do Parcelamento do Solo,

são estabelecidos os percentuais de áreas públicas (uso institucional, sistema de lazer e patrimonial) decorrentes desses empreendimentos. No Art. 133 são estabelecidas ressalvas em relação às tipologias de áreas que não entram no cômputo, dentre elas, as APPs de corpos d'água (SÃO CARLOS, 2016). Portanto, na legislação municipal de São Carlos, está prevista a proteção das APPs, seja em relação às faixas lindeiras aos corpos hídricos, seja em relação ao raio de proteção das nascentes.

É importante salientar que, pelas características fisiográficas da cidade, as inundações sazonais em fundos de vales, e por vezes até em áreas mais à montante, têm sido historicamente recorrentes, com registros que remontam inundações até anteriores aos anos 1950. As imagens seguintes retratam enchentes e seus impactos nos anos de 1950 e, mais recentemente, em 2020. Esse arco do tempo de 7 décadas evidencia a recorrência do problema, tendo em vista que, mesmo ao longo dos anos, não se conseguiu superar os graves impactos da ocupação, especialmente na região central da cidade.

Figura 04 – Registro fotográfico de enchente no Rio Gregório em 1975



Fonte: Acervo pessoal Marco Antônio Leite Brandão<sup>1</sup>

<sup>1</sup> imagem retirada do site: <https://aguasdamemoria.wordpress.com/2011/06/15/as-enchentes-do-gregorio-a-folha-7-de-outubro-de-1975/>. Acesso em: 21 de dezembro 2020.

Figura 05 – Registro fotográfico de enchente no Rio Gregório em 2020



Fonte: A Cidade ON/São Carlos<sup>2</sup>

Tais condições justificam a existência de uma normativa mais restritiva, como é o caso da inclusão das FVC – Faixas Verdes Complementares na última revisão do PDSC de 2016. As FVC ampliam a largura das áreas protegidas ao longo das APPs, e são previstas para algumas zonas do município, consideradas mais vulneráveis, e para as áreas de mananciais de abastecimento público.

Sendo assim, os Art. 137 e 138 do PDSC estabelecem que os novos parcelamentos do solo em fundos de vales de zonas ambientalmente protegidas, devem prever FVC, adicionais às APPs, além da implantação de um sistema de drenagem capaz de amenizar os impactos da urbanização. Reforçando esse caráter ambientalmente protetor e preventivo, o Art. 182 estabelece que, uma das aplicações dos recursos decorrentes da contrapartida prevista na Outorga Onerosa de Alteração de Uso do Solo, é direcionada à proteção das APP e FVC:

III – na conservação, proteção ou recuperação de APPs ou Faixas Verdes Complementares das regiões próximas a área do parcelamento que gerou respectiva Outorga, em conformidade com diretrizes definidas pelo Poder Público Municipal. (SÃO CARLOS, 2016, Art. 182).

<sup>2</sup> Disponível em: <https://www.acidadeon.com/saocarlos/cotidiano/cidades/NOT,0,0,1563940,chuva-forte-alaga-centro-de-sao-carlos.aspx>. Acesso em: 21 de dezembro de 2020.

Complementarmente, para assegurar a qualidade a disponibilidade de um recurso estratégico como o abastecimento público de água, a Lei Municipal nº 13.944 de 2006 instituiu a criação das Áreas de Proteção e Recuperação dos Mananciais do Município – APREM. Em seu artigo 10 encontra-se outra definição de Área de Preservação Permanente:

**Art. 10.** Considera-se de Preservação Permanente:

I - as áreas, vegetadas ou não, situadas:

a) ao longo dos rios ou de qualquer curso d'água desde o seu nível mais alto em faixa marginal cuja largura mínima seja de 50,00 m (cinquenta metros) em cada margem; (SÃO CARLOS, 2006, p.4).

A Lei das APREMs estabeleceu um gradiente de faixas protetoras que classifica as APPs como Subáreas de Preservação 1 - SAPRE 1, definição contida em seu Art. 9º (SÃO CARLOS, 2006). Apesar de instituir uma faixa de proteção de 50 (cinquenta) metros, medida mais exigente no dimensionamento da largura das faixas de proteção estabelecidas na lei federal, em seu Art. 11 são relacionadas as atividades que poderiam ser admitidas nesses espaços protegidos:

**Art. 11.** São admitidos nas SAPRE 1, sem prejuízo de restrições estabelecidas em outras legislações mais restritivas, desde que autorizadas ou licenciadas pelos órgãos competentes:

I - atividades de contemplação da natureza, educação ambiental e pesquisa científica que não exijam edificações;

II - instalação de sistemas de drenagem, captação e abastecimento de água, coleta, transporte e afastamento de efluentes;

III - serviços e obras destinados à proteção, preservação, conservação ou recuperação do manancial, à regularização das vazões e ao controle de cheias e inundações;

IV - intervenções visando à proteção, preservação, conservação ou recuperação das APREM/SC;

V - pesca recreativa;

VI - manejo sustentável da vegetação, exclusivamente para fins de preservação e conservação da fauna e flora;

VII - transposição de infraestrutura. (SÃO CARLOS, 2006, p. 4.).

Nesse contexto da legislação municipal pode-se observar a importância atribuída à proteção dos seus fundos de vales e às suas bacias de abastecimento público, os mananciais.

## 4.2 CARACTERIZAÇÃO DO OBJETO DE ESTUDO

A cidade de São Carlos (SP) até a primeira metade do século XX se expandiu de forma espontânea sem maiores considerações às suas condições fisiográficas, o que inclui o relevo, os recursos hídricos, a vegetação e as características pedológicas. A morfologia das quadras seguia a lógica da tradicional malha ortogonal, ignorando as declividades e os corpos hídricos da área urbana em expansão.

Na segunda metade do século XX, com a expansão urbana decorrente da dinamização da economia agropecuária e da industrialização incipiente, foram dados os primeiros passos na iniciativa para se conceber um plano de expansão que incorporava um anel viário de contorno da região central da cidade conforme argumenta Anelli (2007, p.14):

No final da década de 1960, foi elaborado o plano de um sistema viário estrutural na forma de anel viário de traçado radial/perimetral. Ainda que não haja registros claros nos arquivos municipais desse plano, é possível reconstituir conceitualmente suas diretrizes (Il. 1), pois, ainda que parcialmente implantado, o atual sistema de avenidas revela claramente as intenções do projeto.

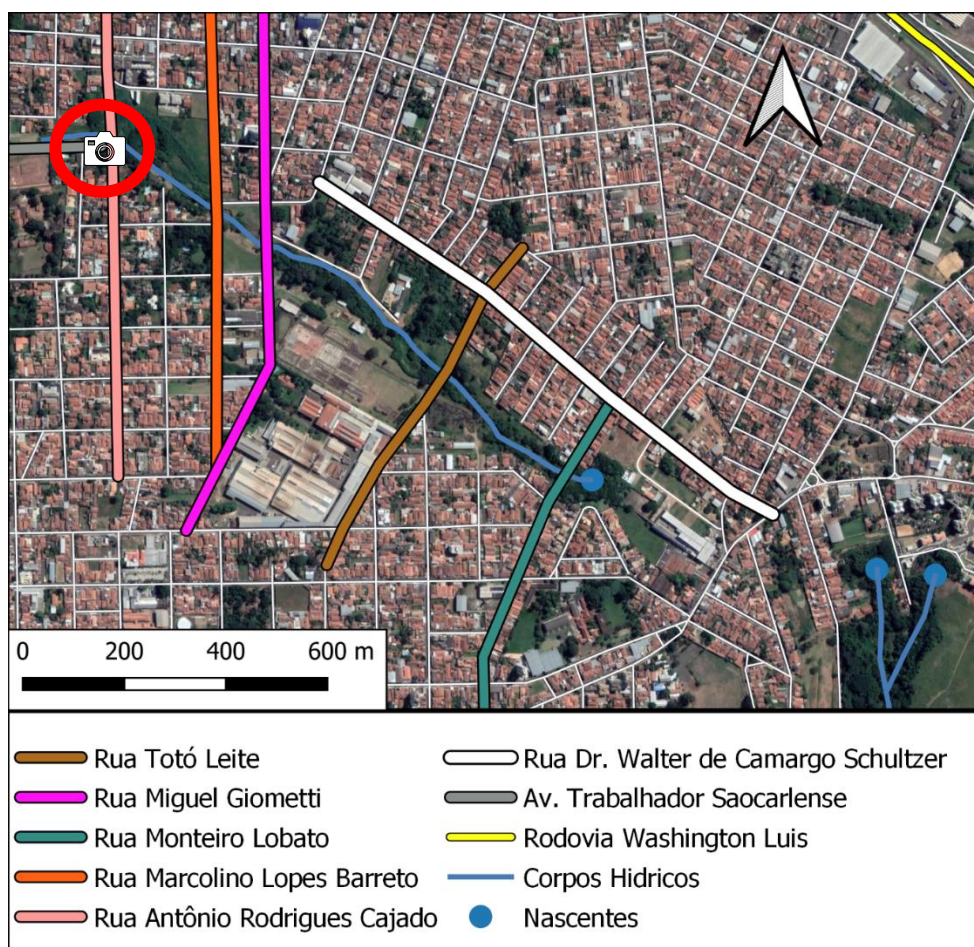
A partir de 1970 as modificações estruturais seguiam as diretrizes expostas no plano de expansão por marginais, porém, as dificuldades, entre outras, financeiras e administrativas do poder público municipal impediram a conclusão do projeto, o que ocasionou uma assimetria em relação ao eixo Leste-Oeste da cidade (SILVA; COSTA, 2012). Para Anelli (2007) alguns fatores ocasionaram uma expansão urbana com foco no quadrante oeste da cidade, o que explica a conclusão da maior parte do anel viário neste sentido. Dentre tais fatores se destacam os investimentos imobiliários e a proximidade maior com as duas rodovias (SP-318 e SP-310)

Ainda segundo o autor, em 1995, a implantação do anel viário, com traçado às margens de alguns córregos urbanos, estava em andamento, mas, a partir de uma Ação Civil Pública, acatada pelo Tribunal de Justiça de São Paulo, as obras foram suspensas. Além disso, houve a condenação da Prefeitura Municipal de São Carlos - PMSC por descumprimento da normativa ambiental em relação à ocupação do fundo de vales urbanos para a construção das marginais. Essa tramitação judicial

deu origem ao Acórdão nº 0290444 que estabeleceu a paralisação das obras até um novo licenciamento junto aos órgãos ambientais.

Nesse contexto é relevante destacar o papel da Associação para Proteção Ambiental de São Carlos (APASC), que teve a iniciativa de Ação Civil Pública. Trata-se de uma organização da sociedade civil, atuante na defesa do meio ambiente e na promoção de programas de conscientização e educação ambiental na cidade de São Carlos, com papel específico no caso em estudo, como autora da Ação Civil Pública. Após interrupção do anel viário em pontos pertencentes ao eixo da Avenida Trabalhador São-carlense, com o passar dos anos a Avenida foi sendo paulatinamente estendida e, atualmente, está interrompida no cruzamento com a Rua Antônio Rodrigues Cajado. Desta forma esse trabalho discute e procura estudar o Trecho que seria submetido a uma eventual continuidade, localizado no setor nordeste do anel viário que compreende a conexão da Av. Trabalhador São-carlense e a Av. Pau Brasil. A figura 06 a seguir localiza ruas importantes para este estudo.

Figura 06 – Localização de ruas relevantes



Fonte: elaborado pelo autor com base cartográfica Google, 2021.

Além das informações das ruas principais, localizadas nesse recorte de setor urbano, a figura 06 destaca, também, o traçado do Córrego Tijuco Preto, à montante, sua nascente nas imediações da Rua Monteiro Lobato e o ponto da atual interrupção da Avenida Trabalhador São-Carlense, onde se encontra a ponte Engenheiro Francisco Mario Pires, na Rua Antônio Rodrigues Cajado (identificado por uma câmera fotográfica). A figura 07 é um registro fotográfico deste ponto de interrupção viária, destacando-se uma densa área de mata localizada nas margens do Córrego Tijuco Preto.

Figura 07 – Ponto de interrupção Av. Trabalhador São-Carlense



Fonte: registrado pelo autor, 2021

Diferentemente das posturas adotadas, até então, na gestão municipal que teve início em 2001, houve uma mudança de paradigmas em relação à política ambiental urbana. Esse entendimento resultou no acatamento da sentença referente a condenação da PMSC e assim o reconhecimento da necessidade de se estudar outras medidas e projetos que promovessem uma interação menos impactante entre o meio urbano e as áreas ambientalmente protegidas. Em conjunto com o MP –

Ministério Público Estadual e a Associação para Proteção Ambiental de São Carlos (APASC) foi firmado um Termo de Ajustamento de Conduta (TAC) e, conforme argumenta Anelli:

Ainda que o Termo de Ajustamento de Conduta (TAC) – celebrado entre a Prefeitura Municipal e a APASC, com a interveniência do Ministério Público através do Promotor de Justiça do Meio Ambiente da Comarca de São Carlos – tenha sido concluído apenas em 23 de março de 2005, o processo de elaboração e negociação das propostas gerou vários resultados intermediários. O principal deles foi a incorporação do tema em vários momentos do projeto de lei do novo Plano Diretor do Município de São Carlos, (ANELLI, 2007, p. 13).

Dentre os projetos contidos no TAC, para o caso em estudo, destaca-se o Projeto Pró Tijuco que concebeu uma ação integrada de intervenção no córrego do Tijuco Preto para recuperação ambiental de suas margens e APP's (SILVA; COSTA, 2012). Fez parte das ações, o destamponamento de 300 (trezentos) metros, a partir da nascente, nas proximidades da Rua Monteiro Lobato, até a Rua Totó Leite.

Outros autores destacam o estado de degradação avançada em alguns pontos da bacia do córrego do Tijuco Preto, antes do TAC. Tais condições resultaram de intervenções antrópicas desordenadas, da implantação de aterros e de edificações ao longo do corpo hídrico, prejudiciais ao seu comportamento hidrológico, impermeabilizando, acumulando entulho e detritos sedimentares proveniente das indústrias e construções adjacentes ao córrego (SILVA; SILVA; PERES, 2007)

Como solução técnica para a nova canalização, os projetistas do Projeto Pró Tijuco evitaram a utilização de técnicas convencionais e optaram pelas denominadas soluções baseadas na natureza, que empregam materiais biodegradáveis, favorecendo sua reinserção nos ambientes naturais. Desse modo, foi desenvolvido projeto e, posteriormente executado, com revestimento das margens e o fundo do córrego com paliçadas de eucalipto, britas e mantas geotêxteis biodegradáveis, materiais suscetíveis à degradação natural (ANELLI, 2007). A figura 08 contempla duas imagens que ilustram a aplicação da ecotécnica utilizada no destamponamento do córrego do Tijuco Preto. À esquerda, a instalação da manta biodegradável para contenção das margens e, na imagem da direita, o leito de brita e a estruturação com troncos de madeira no leito e na contenção das laterais.



Figura 08 – Renaturalização e destamponamento do Córrego Tijuco Preto.



Fonte: Silva Leme Engenharia e TEIA – Casa de Criação, 2005

Concluindo sua análise sobre a regeneração ambiental urbana realizada no córrego do Tijuco Preto Silva, Silva e Peres (2007, p. 13) argumentam que:

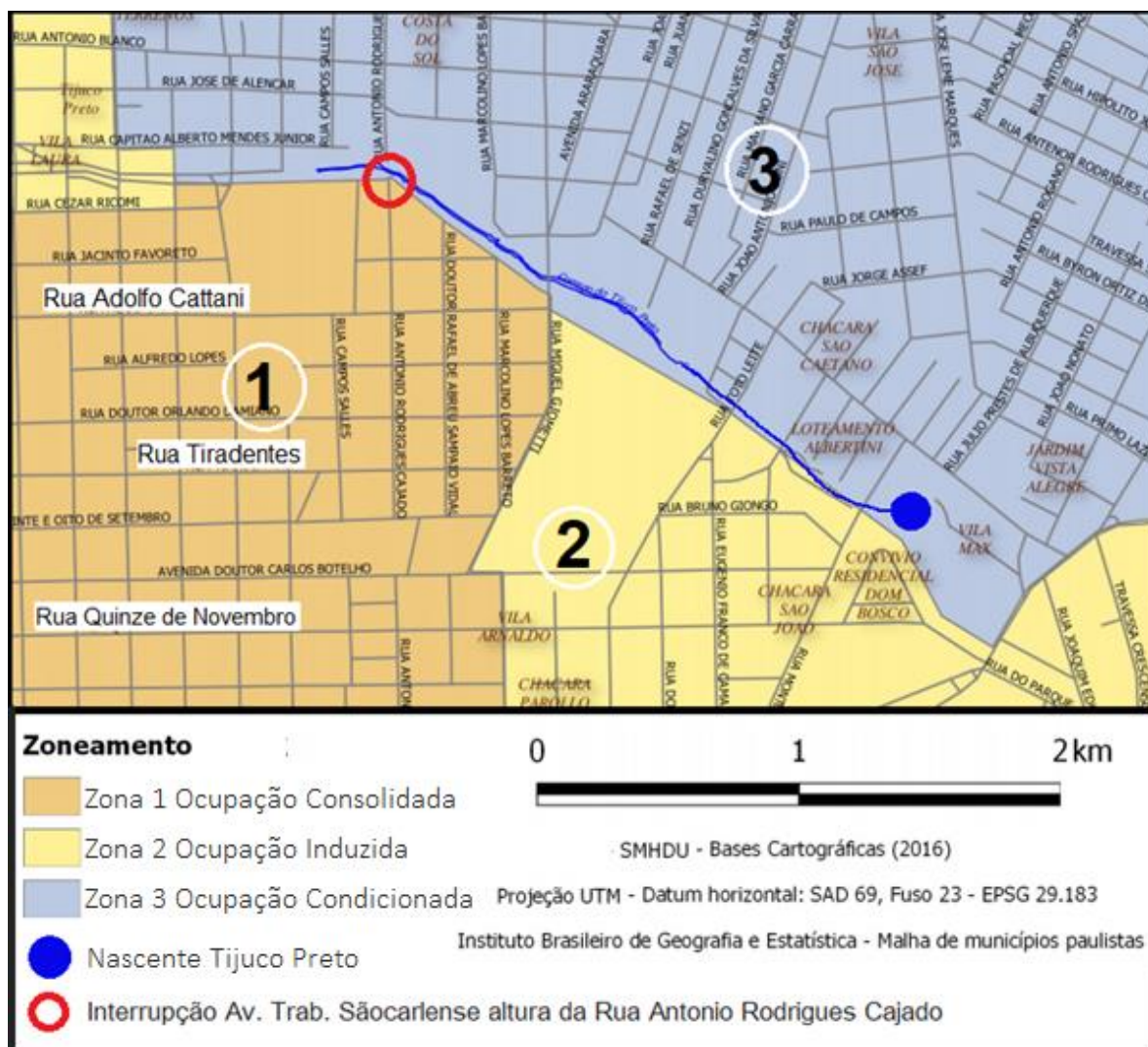
A avaliação final do processo leva a considerar que as principais dificuldades encontradas estão na esfera da gestão e da cultura existentes. Talvez o principal eixo de atuação seja o da informação, participação e conseqüente resgate do valor do patrimônio natural.

Pelo mapeamento do anexo 02 do PDSC, que define as zonas urbanas e seu respectivo perímetro, o Trecho em estudo está contido, parte na divisa com a Zona 1, de Ocupação Consolidada, parte na Zona 2, de Ocupação Induzida, e parte na Zona 3, de Ocupação Condicionada. O atual ponto de interrupção da Av. Trabalhador São-carlense, na altura da Rua Antônio Rodrigues Cajado, está na divisa entre as Zonas 1 e 2 e vai em direção à Zona 3. Segundo o Art. 23, as áreas contidas na Zona 3 são assim caracterizadas:

Art. 23. A Zona 3 – Ocupação Condicionada é caracterizada pela predominância de um sistema viário fragmentado e com a carência de infraestrutura de drenagem em algumas regiões. Próximos ao centro estão localizados bairros tradicionais, cuja tipologia habitacional assume características de baixa densidade [...] (SÃO CARLOS, 2016, p. 15).

Conforme ilustrado na Figura 09 , a parte mais à montante, incluindo a nascente do Córrego do Tijuco Preto, se localizam na Zona 3. Assim, o sistema viário fragmentado caracterizado no PDSC é perceptível com as características desse fundo de vale à montante.

Figura 9 – Córrego do Tijuco Preto entre o ponto de interrupção viária e a nascente.



Fonte: autoria própria com base no PDSC (SÃO CARLOS, 2016), 2021

A região apresentada contém parte da microbacia urbana do Alto Tijuco Preto (ATP) que, segundo Mendiondo e Ohnuma (2014), se constata um alto impacto ambiental. As razões apontadas seriam decorrentes da ocupação acelerada, da falta de regulamentação e orientação urbanística nos loteamentos implantados, favorecendo o tipo de ocupação fragmentada nesse setor urbano. A continuidade do prolongamento da Av. Trabalhador São-carlense, ao longo do fundo de vale, interceptaria a região do ATP que já detém um conjunto de fragilidades urbanísticas, sobretudo viárias, com vias estreitas e fragmentadas.

Ao abordar a caracterização local, Ferreira e Röhm (2009) alegam que São Carlos possui uma planície central limitada por seus córregos urbanos, dentre

eles, o Córrego do Tijuco Preto e o Córrego Lazzarini. Sob tais condições, a transposição dessas barreiras naturais interferiu na expansão urbana:

Nessa região, o traçado urbano apresenta uma série de desconexões que, em conjunto com a barreira representada pelo Córrego Tijuco Preto, e o padrão atraído (indústrias, glebas), agravam a acessibilidade e comprometem a valorização do solo urbano (FERREIRA; RÖHM, 2009, p. 141).

Após a transposição do fundo de vale do Córrego do Tijuco Preto, a sequência do anel viário previsto teria continuidade na direção sudeste da cidade. Esse Trecho sequencial ao setor do Tijuco Preto, está contido na Zona 2 e parte dele pertence à microbacia urbana do Córrego do Lazzarini. Segundo o PDSC a Zona 2 caracteriza-se:

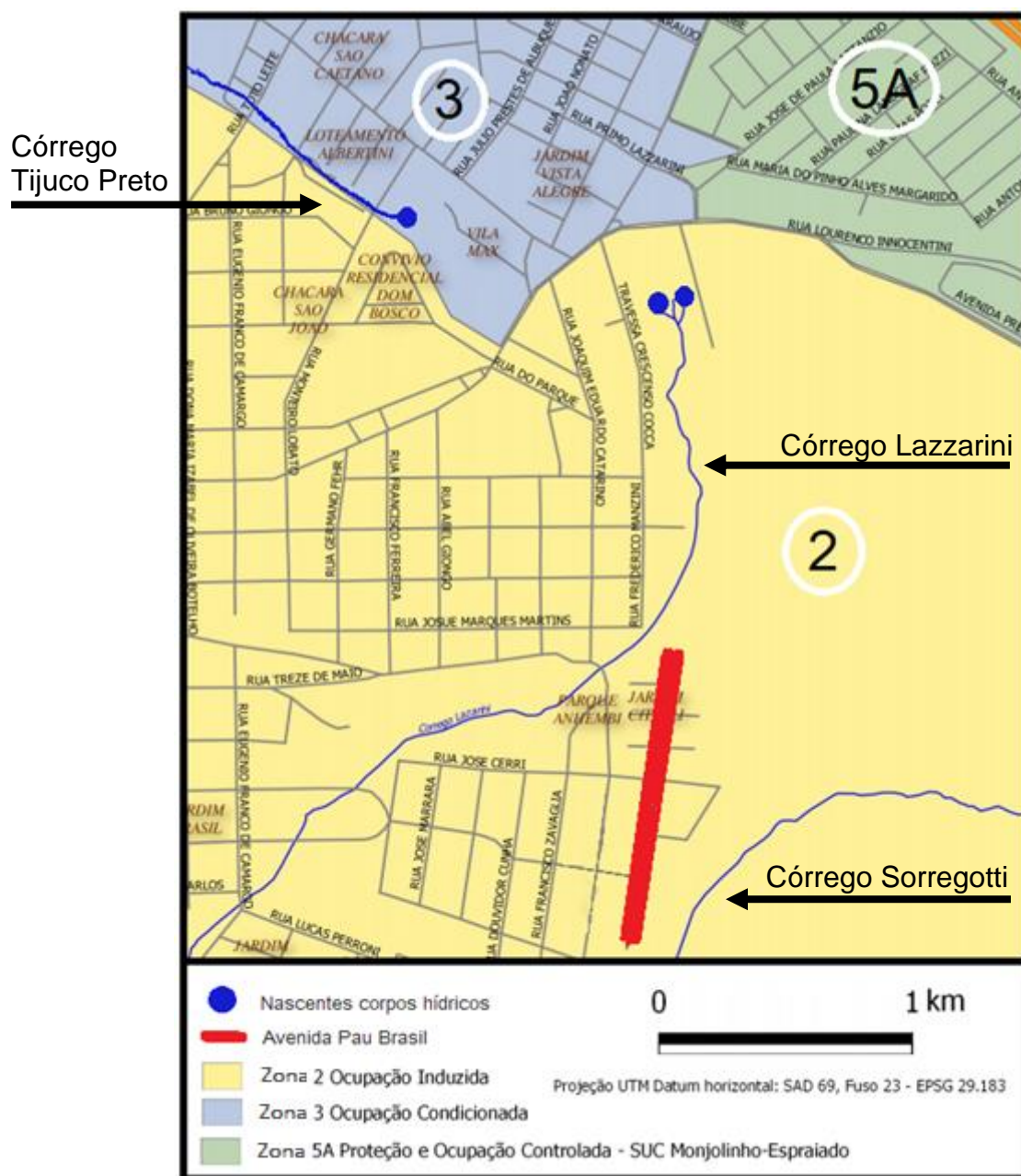
[...] pela disponibilidade de infraestrutura instalada, porém contando com um sistema viário fragmentado e deficitário em algumas regiões. Nesta zona localizam-se diversos vazios urbanos dispersos, passíveis de parcelamento ou edificação (SÃO CARLOS, 2016, p. 14).

Em destaque na região em análise existe uma grande gleba vegetada, ainda sem ocupação urbana, junto a alguns loteamentos de padrão mais alto, tais como o Jardim Cardinali (mais próximo ao centro da cidade) e o condomínio Parque Sabará (primeiro condomínio fechado do município), pertencente ao grupo empresarial Tapetes São Carlos.

Segundo Ferreira e Röhm (2009), ambos destoam do predominante vetor de expansão urbana que se dá ao sentido noroeste de São Carlos, ou seja, pode-se afirmar que o comprometimento da questão viária na região, desestimula empreendimentos imobiliários no local assim como a falta de loteamentos não auxilia a promover o investimento em estrutura viária na região.

A figura 10 a seguir ilustra a urbanização interrompida pelos vazios urbanos mencionados anteriormente, assim como a fragmentação do anel perimetral nordeste, que tem materialização apenas em um pequeno Trecho, a Av. Pau Brasil, que sofre drástica interrupção em sua continuidade.

Figura 10 – Córrego do Lazzarini e Córrego Sorregotti na Zona 2



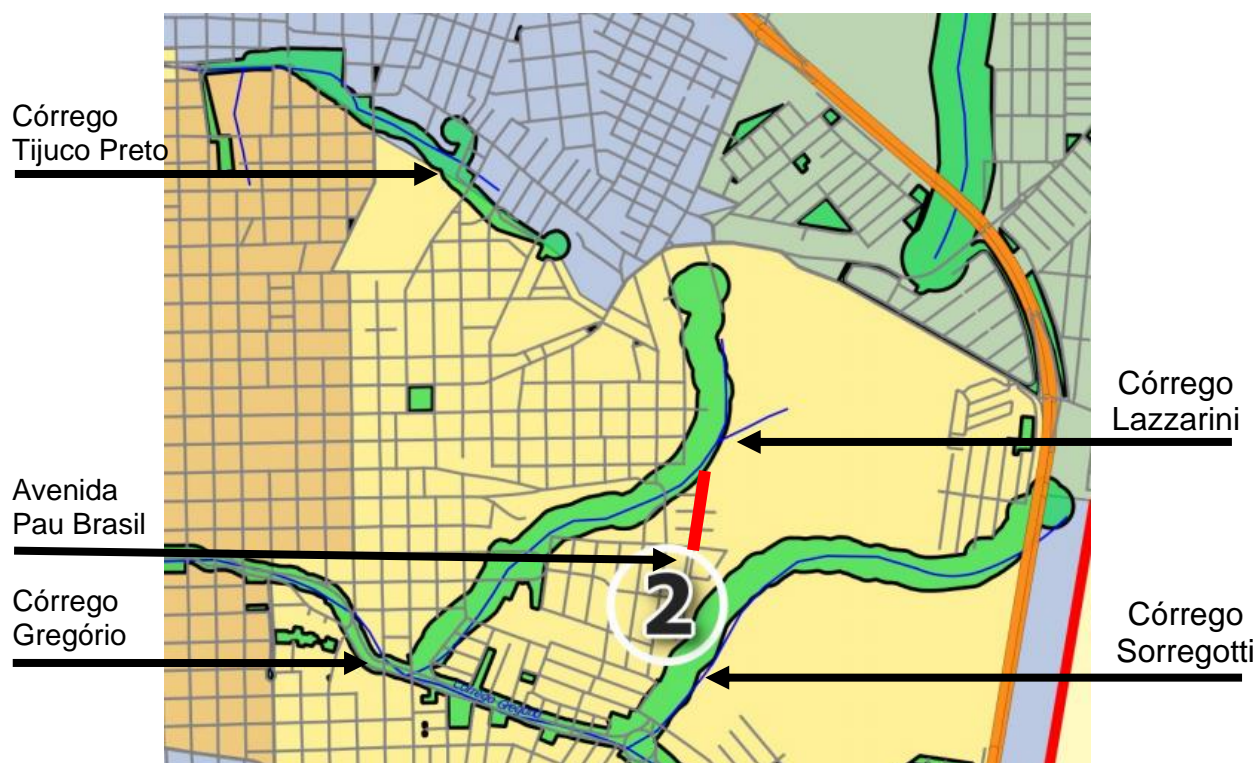
Fonte: autoria própria com base no PDSC (SÃO CARLOS, 2016), 2021

Vale ressaltar que, para a ligação do Trecho do anel viário em estudo será necessário transpor o Córrego Lazzarini, ou contornar sua nascente, com raio mínimo de 50 metros de proteção. O traçado previsto para o anel perimetral, contornaria a nascente e seguiria quase que paralelamente ao Córrego Lazzarini, cortando uma grande gleba urbana vazia.

Complementando as considerações sobre os fundos de vales urbanos de São Carlos, o PDSC define um conjunto de Áreas de Interesse Ambiental (AIA).

Dentre elas, o Art. 73 menciona esse Trecho que envolve os Córregos, Gregório, Lazzarini e Sorregotti. Vale observar que esses fundos de vale são parte da região que contém a Avenida Pau Brasil, ponto de interligação de uma eventual conexão da avenida perimetral em estudo. Na Figura 11, um recorte do anexo 5 do PDSC, está ilustrado esse fragmento urbano:

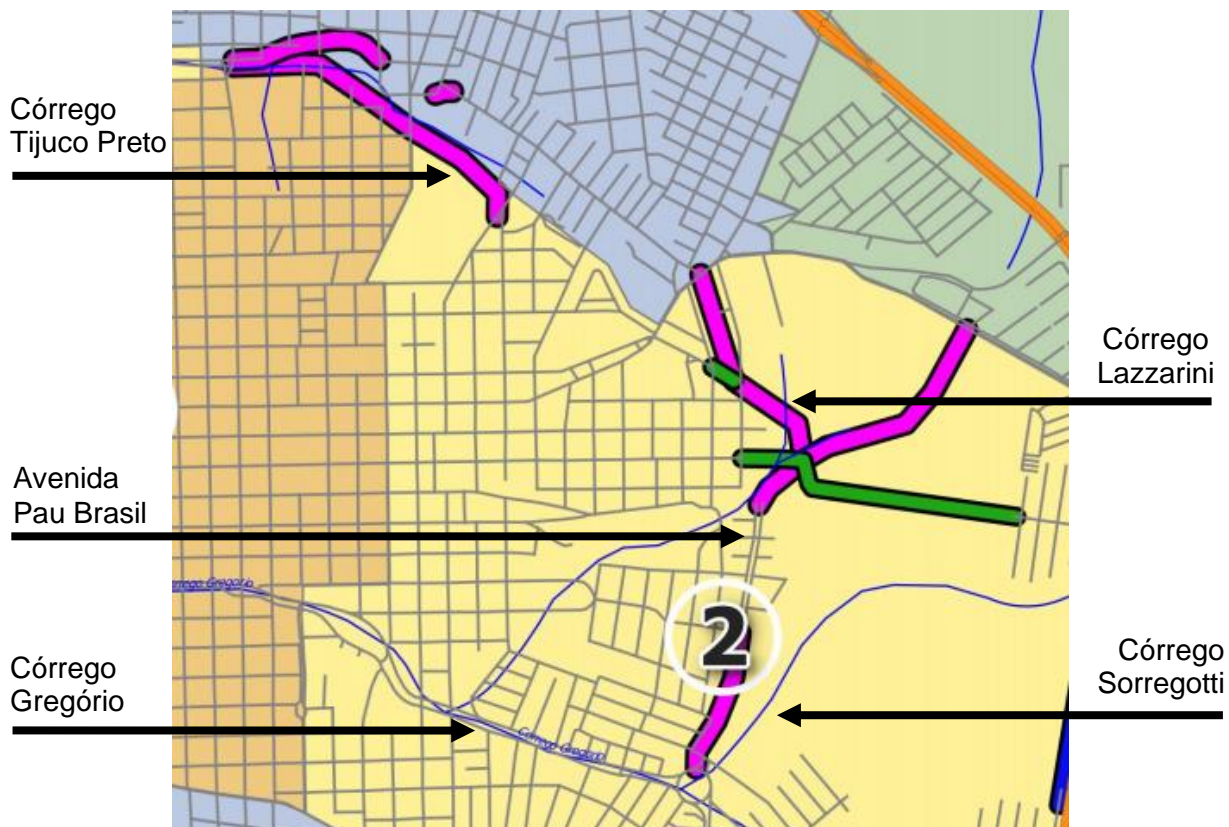
Figura 11 – AIA dos Córregos Gregório, Lazzarini e Sorregotti



Fonte: autoria própria com base no PDSC (SÃO CARLOS, 2016)

Conforme expressa a Figura 12 a seguir, fragmento do Anexo 08 do PDSC, as diretrizes viárias para esse setor urbano procuram dotar a região de maior conectividade viária, tendo em vista a carência dessas ligações para a porção central leste da cidade (SÃO CARLOS, 2016). Em roxo estão indicadas as vias arteriais tipo 2 (34 metros de largura) propostas nas diretrizes e, em verde, as vias coletoras (18 metros de largura), esquematizando os planos de estruturação viária na área de estudo, em destaque uma conexão transversal com a Rua Sete de Setembro proposta por via coletora transpondo o córrego Lazzarini. Observa-se, também, a importância da Avenida Pau Brasil como via de conexão entre os Trechos indicados, conforme ilustrado a seguir:

Figura 12 – Diretrizes viárias para o setor nordeste do anel perimetral



Fonte: autoria própria com base no PDSC (SÃO CARLOS, 2016), 2021

Observando essas diretrizes pode-se intuir que há uma indicação de continuidade do viário pelo fundo de vale do Tijuco Preto e, ao mesmo tempo, uma indicação que envolve a Rua Dr. Walter de Camargo Schultz. Além disso, há propostas de conexões envolvendo a Av. Pau Brasil e a transposição do Córrego Lazzarini.

Como um dos objetivos dessa pesquisa está a investigação do potencial de viabilidade e as implicações para sua efetividade, diante das condições da cidade consolidada, se faz necessário o estudo do planejamento viário contido no Plano Diretor de São Carlos. Sendo assim, as diretrizes viárias previstas no Anexo 08 do PDSC estabelecem uma hierarquização viária integrada por vias locais, coletoras e arteriais (tipo 1 e 2). Observa-se que as diretrizes propostas buscam favorecer a conexão pretendida entre a Avenida Trabalhador São-carlense e a Avenida Pau Brasil, conforme exposto no Item 24 do Art. 119 do PDSC que reforça a conclusão do anel perimetral viário:

24 – Anel Viário Urbano: [...] Rotatória “Educativa”, Prolongamento Avenida Pau Brasil até Avenida Capitão Luiz Brandão até

prolongamento da Avenida Trabalhador São-carlense (marginal do Córrego do Tijuco Preto) [...] (SÃO CARLOS, 2016).

Os dados apresentados até o ponto de evolução dessa pesquisa, têm o intuito de levantar alguns aspectos da região que enquadra nosso estudo de caso, buscando-se construir uma caracterização preliminar que será de crucial importância para investigações futuras que contemplem os instrumentos e os mecanismos de intervenção urbana compatíveis com a realidade local.

### 4.3 INSTRUMENTOS URBANÍSTICOS

O Título IV do PDSC (Dos Instrumentos da Política Urbana) estabelece um conjunto de instrumentos de indução da política urbana, fundamentados na Lei Federal 10.257 de 2001, o Estatuto da Cidade (BRASIL, 2001). Os Arts. 22 e 26 estabelecem os instrumentos aplicáveis nas Zonas 2 e 3, que envolvem a região estudada, conforme segue:

**Art. 22.** Os Instrumentos da Política Urbana aplicáveis a Zona 2 – Ocupação Induzida são:

- I – Transferência do Direito de Construir – receptora;
- II – Outorga Onerosa do Direito de Construir;
- III – Utilização, Edificação e Parcelamento Compulsório;
- IV – IPTU Progressivo no Tempo;
- V – Desapropriação
- VI -Estudo de Impacto de Vizinhança (EIV);
- VII- Direito de Preempção;
- VIII – Operação Urbana Consorciada;
- IX – Consórcio Imobiliário;
- X – Direito de Superfície. (SÃO CARLOS, 2016, p. 15).

**Art. 26.** São Instrumentos da Política Urbana aplicáveis a Zona 3 – Ocupação Condicionada:

- I – Estudo de Impacto de Vizinhança (EIV);
- II – Direito de Preempção;
- III – Consórcio Imobiliário;
- IV – Direito de Superfície;
- V- Operação urbana consorciada. (SÃO CARLOS, 2016, p. 16).

Os instrumentos seguintes são fundamentados no Estatuto da Cidade (BRASIL, 2001) e no PDSC (SÃO CARLOS, 2016) e foram relacionados e caracterizados para utilização em futuros estudos de viabilidades de intervenção, levando em conta as especificidades locais:

- Transferência do Direito de Construir (TDC): permite ao proprietário, quando em área de interesse público, dentre outros, a “implantação de equipamentos urbanos e comunitários”, utilizar seu direito de construir em outro imóvel, nos

termos da lei está disposto que o potencial construtivo transferível (PCT) é disposto em metros quadrados e computável a partir da equação:

$$\mathbf{PCT = PCc \times (Vc/Vr)} \quad \mathbf{(1)}$$

PCc – Potencial Construtivo do imóvel cedente;

Vc – Valor venal do metro quadrado do imóvel cedente;

Vr – Valor venal do metro quadrado do imóvel receptor;

Potencial Construtivo – Área do lote x Coeficiente de Aproveitamento referente a zona onde se encontra o imóvel. (SÃO CARLOS, 2016, p. 84, Art. 195)

- **Outorga Onerosa do Direito de Construir (OODC):** o instrumento estabelece a possibilidade de transpor os coeficientes de aproveitamento de um lote mediante a contrapartida do beneficiário. Esta contrapartida deve ser direcionada ao Fundo Municipal de Habitação e Desenvolvimento Urbano.
- **Parcelamento, Edificação e Utilização Compulsória (PEUC):** autoriza o poder público a penalizar imóveis não edificados, subutilizados ou não utilizados, ou seja, caracterizados como ociosos e descumprindo sua função social.
- **IPTU Progressivo no Tempo:** decorrente da aplicação do PEUC, seria aplicado às propriedades de solo urbano que se enquadram na caracterização de ociosidade do imóvel e tenham descumprido todos os prazos estabelecidos para regularização. Neste caso dobrando sucessivamente a cada ano fiscal a alíquota do Imposto Predial Territorial Urbano.
- **Desapropriação:** também decorrente do PEUC e do IPTU progressivo no tempo, é instrumento aplicável após 5 (cinco) anos fiscais de alíquota majorada aplicada ao proprietário, sendo este indenizado com títulos da dívida pública que refletirão o valor de base de cálculo para a cobrança do imposto
- **Consórcio Imobiliário:** em busca de viabilizar planos urbanísticos possibilita ao proprietário ceder o imóvel ao poder público em troca de unidades imobiliárias ao fim do empreendimento. A formalização deve ser por meio de contrato firmado entre administração pública e proprietário.
- **Estudo de Impacto de Vizinhança (EIV):** condiciona a implantação de empreendimentos que impactem de forma significativa o tecido urbano a um



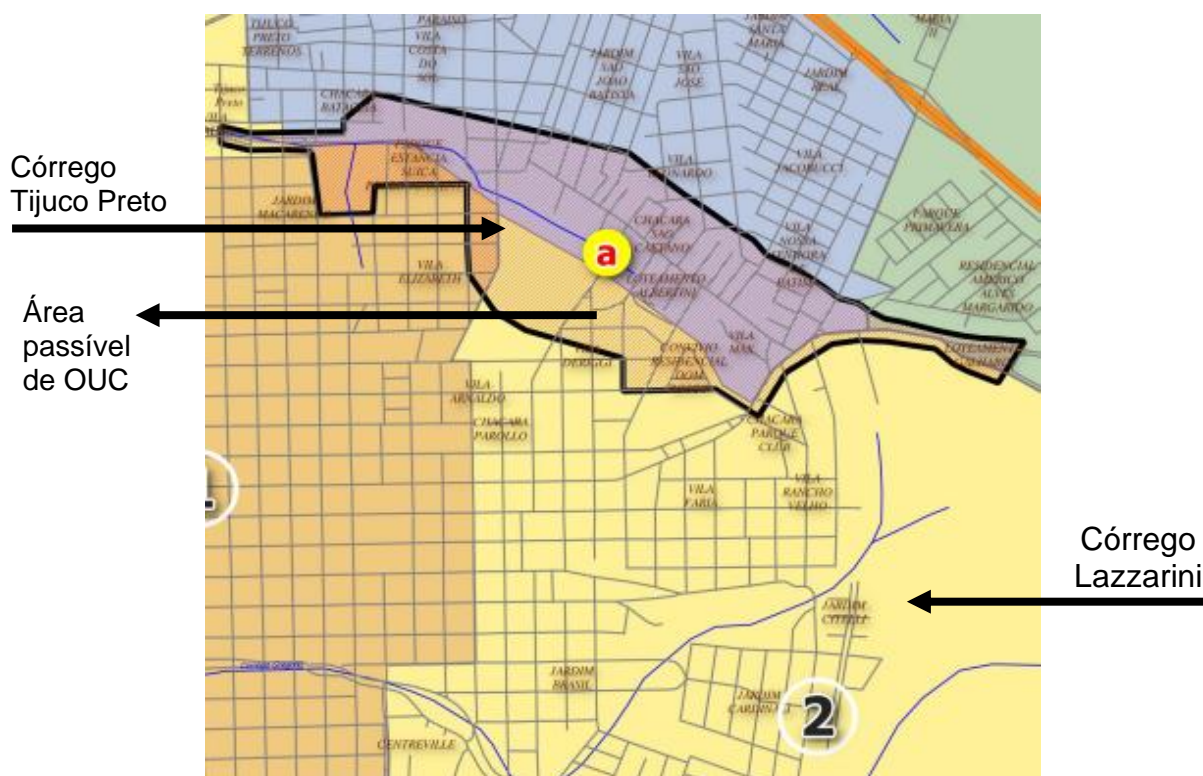
estudo sobre esses impactos, que seria o EIV. Dentre os aspectos abordados por esse estudo estão aqueles relacionados às questões viárias e aos equipamentos urbanos em geral.

- Operação Urbana Consorciada (OUC): nos termos do art. 184 do PDSC:

Considera-se Operação Urbana Consorciada o conjunto de intervenções e medidas coordenadas pelo Poder Executivo Municipal, com a participação dos proprietários, moradores, usuários permanentes e investidores privados, com o objetivo de alcançar em uma área específica transformações urbanísticas estruturais, melhorias sociais e a valorização ambiental (SÃO CARLOS, 2016).

Uma das condicionantes para aplicação da OUC é fazer parte da previsão em Plano Diretor, conforme disposto no Anexo 12 do PDSC que inclui uma parte da região em estudo. O perímetro estabelecido para essa OUC engloba um Trecho do fundo de vale do Córrego do Tijuco Preto, que vai do Terminal Rodoviário até a nascente, nas proximidades da Rua Monteiro Lobato, e se prolonga pelas imediações da Rua Walter Camargo Schultzer (em destaque), conforme ilustrado na Figura 13:

Figura 13 – Delimitação de perímetro passível de OUC na região em estudo.



Fonte: elaborado pelo autor com base no PDMSC (SÃO CARLOS, 2016), 2021

O fundo de vale do Córrego do Tijuco Preto, e suas imediações no setor mais à montante, é objeto de modificações importantes previstas no eventual prolongamento da Avenida Trabalhador São-carlense, em direção ao setor nordeste do projeto do anel perimetral viário.

Sendo assim, nessa análise dos instrumentos urbanísticos, vale destacar que os termos da Operação Urbana Consorciada, dentre outros mecanismos, podem planejar e efetivar a implantação de intervenções e equipamentos estratégicos para o desenvolvimento urbano, em troca de concessões de potencial construtivo adicional. Tal recurso aponta para uma das possibilidades de viabilização de sua aplicação diante dos montantes necessários para se concretizar transformações e intervenções urbanas de maior porte.

Após listagem dos instrumentos urbanísticos e análise em um contexto amplo de suas condicionantes e características, para este trabalho, serão considerados aplicáveis ao objeto de estudo e farão parte das propostas de intervenção apresentadas posteriormente os instrumentos urbanísticos com maior compatibilidade ao Trecho analisado, sendo que as características do local impactam diretamente na aplicabilidade ou não do instrumento urbanístico.

## 5 ANÁLISE DE ALTERNATIVAS DE TRAÇADOS

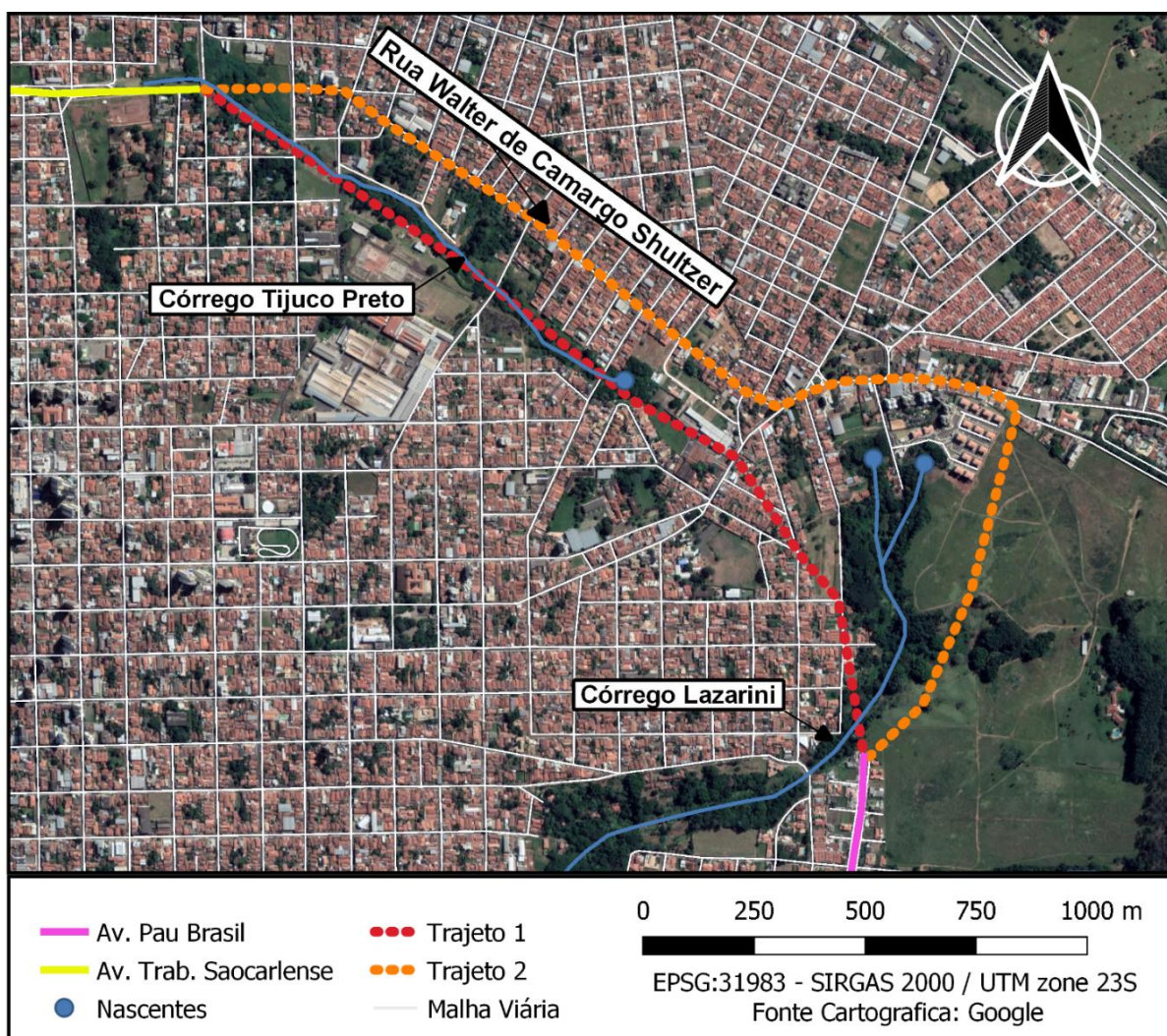
Com intuito de embasar a análise dos Trajetos propostos, facilitando a análise comparativa, foi necessário o estabelecimento de alguns aspectos de análise para os traçados propostos por meio de dois Trajetos e seus respectivos Trechos. Desta forma, alguns aspectos de análise servirão como um roteiro de suporte à avaliação do potencial de viabilização de implantação do projeto de anel perimetral, nos diferentes Trechos de Trajetos estudados:

- **Cumprimento da legislação urbanística e ambiental:** Com embasamento obtido em revisão bibliográfica acerca das principais normativas que regem a política urbana e ambiental aplicáveis ao caso, serão avaliadas as possibilidades e limitações da implantação de vias no Trecho de estudo, tendo em vista os critérios legais expostos anteriormente. Sendo assim a presente variável irá considerar critérios como: a largura da faixa de proteção, as APP's aos córregos e nascentes, a adequação ao zoneamento urbano, por meio da caracterização e diretrizes estabelecidas no PDSC, entre outros requisitos impostos às intervenções urbanas.
- **Ônus da ocupação já consolidada:** o estudo dos Trajetos encontrará regiões com densidades populacionais e características de ocupações diversificadas, sendo assim, deve-se identificar a existência de ônus sociais, financeiros e administrativos nas intervenções que exijam desapropriações mais significativas. Considera-se que o ônus é proporcional à consolidação das edificações pelo porte, pela densidade populacional e construtiva de ocupação, pelo valor imobiliário ou pela importância social à sua vizinhança. Esses casos podem ser por exemplificados pelos edifícios com múltiplos pavimentos, as grandes instalações comerciais e industriais ou áreas densamente povoadas. Em contrapartida, o uso residencial de menor porte, em áreas de baixa densidade, ou ocupações irregulares, podem reduzir os impactos decorrentes dos processos de desapropriação.

- **Potencial de aplicação dos instrumentos urbanísticos:** os Trajetos serão analisados quanto a possibilidade de se aplicar os instrumentos urbanísticos expostos anteriormente como ferramenta de implantação do projeto de anel viário, tendo em vista que as alterações no tecido urbano em regiões com diferentes características podem ter compatibilidade com instrumentos diferentes como Operação Urbana Consorciada (OUC), Transferência do Direito de Construir (TDC), Estudo de Impacto de Vizinhança (EIV) e Outorga Onerosa do Direito de Construir (OODC).
- **Sistema viário favorável ao escoamento e conexões:** o objetivo primário do anel perimetral urbano é trazer benefícios de mobilidade e conectividade entre diferentes regiões de São Carlos. Contudo, deverá ser estudado o potencial de assimilação, nos setores urbanos afetados, de sistema viário compatível com uma via perimetral. Desse modo deve-se analisar, em cada contexto, que tipo de impactos, positivos ou negativos, podem ocorrer.

Após definir os aspectos que compõem o sistema de avaliação dessa pesquisa, foram construídos dois Trajetos, os quais serão fragmentados em Trechos para se explicitar particularidades que evidenciem possibilidades e limitações encontradas em seu percurso. A Figura 14 expressa, ainda de forma esquemática e ilustrativa, dois traçados identificados na ligação entre os dois pontos a serem interligados.

Figura 14 – Traçados hipotéticos de conexão viária



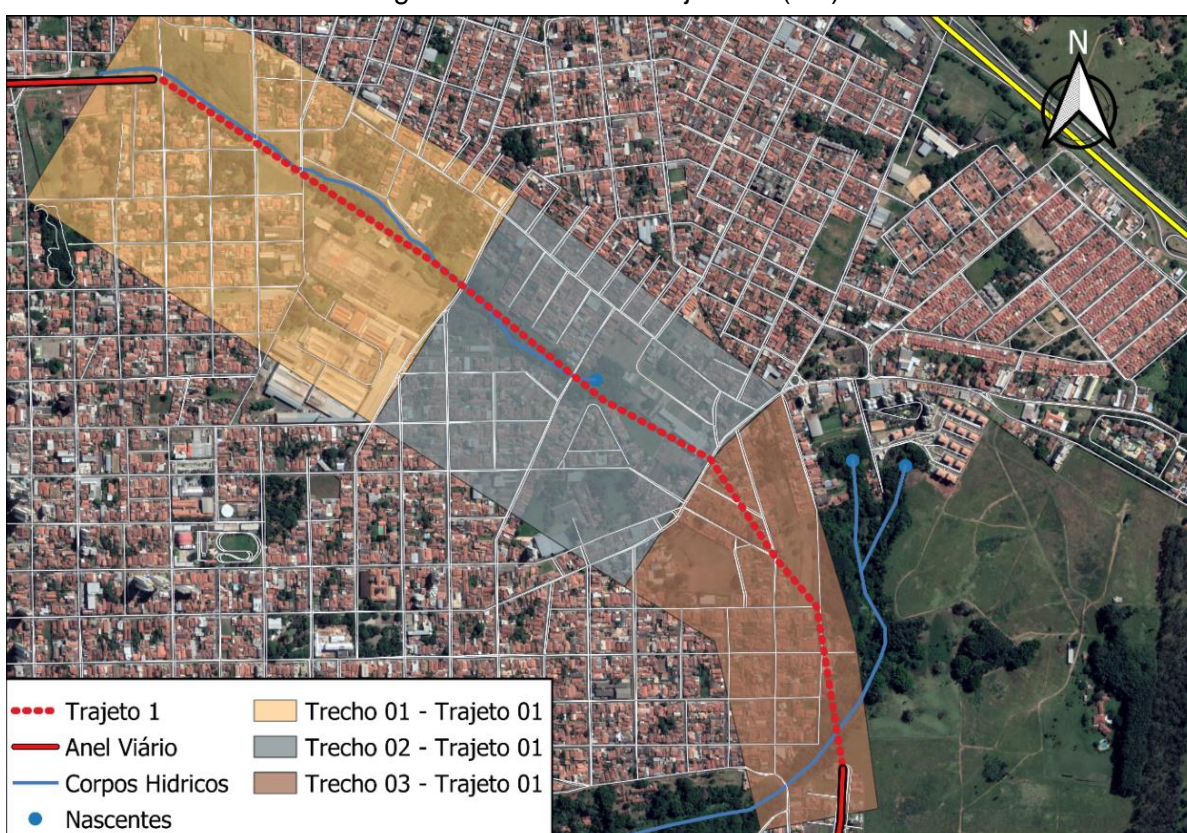
Fonte: elaborado pelo autor com base cartográfica Google, 2021.

O primeiro cenário (Trajeto 1), baseado na hipótese de continuidade pelo vale, e conforme explicitado nas diretrizes viárias previstas para a região, segundo o Anexo 08 do PDSC (Fig. 12), representa o caminho mais curto de conexão entre a Av. Trabalhador São-carlense e a Av. Pau Brasil. O segundo cenário (Trajeto 2), também indicado nas diretrizes do Anexo 08 do PDSC (Fig. 12), baseado na possibilidade de desvios para outros eixos viários, cuja disponibilidade terá que ser avaliada. A construção desses cenários será objeto de estudo e será submetido a análise com base nos aspectos listados a fim de identificar as possibilidades e as limitações de continuidade do projeto de anel perimetral viário, nesse setor nordeste.

## 5.1. ANÁLISE DA PROPOSTA DE TRAJETO 01

Após reunir acervo de dados sobre a região estudada, e como apresentado anteriormente, serão avaliados os aspectos dos Trajetos propostos individualmente, sendo assim, o Trajeto 1 (um) será subdividido em três Trechos, que foram agrupados por possuírem características semelhantes relacionadas ao padrão construtivo, de densidade populacional e por características ambientais locais. A figura 15 demarca os Trechos em relação ao Trajeto 1 (um) em análise.

Figura 15 – Trechos Trajeto 01 (um).



Fonte: elaborado pelo autor com base cartográfica Google, 2021.

O Quadro 01 identifica os limites de cada Trecho estabelecido, indicando o início e o fim de cada um deles e a partir da definição desses limites serão utilizados subitens para organizar a apresentação e tecer considerações sobre o Trajeto 01(um) proposto, levando em conta as particularidades de cada Trecho em análise.

Quadro 01 – Delimitação dos Trechos integrantes do Trajeto 01

<b>Trajeto 01 (um)</b>			
Trecho	Trecho 01	Trecho 02	Trecho 03
Início	Interrupção Avenida Trabalhador São-carlense	Rua Totó Leite	Avenida Capitão Luiz Brandão
Final	Rua Totó Leite	Avenida Capitão Luiz Brandão	Interrupção Avenida Pau Brasil

Fonte: autoria própria, 2021

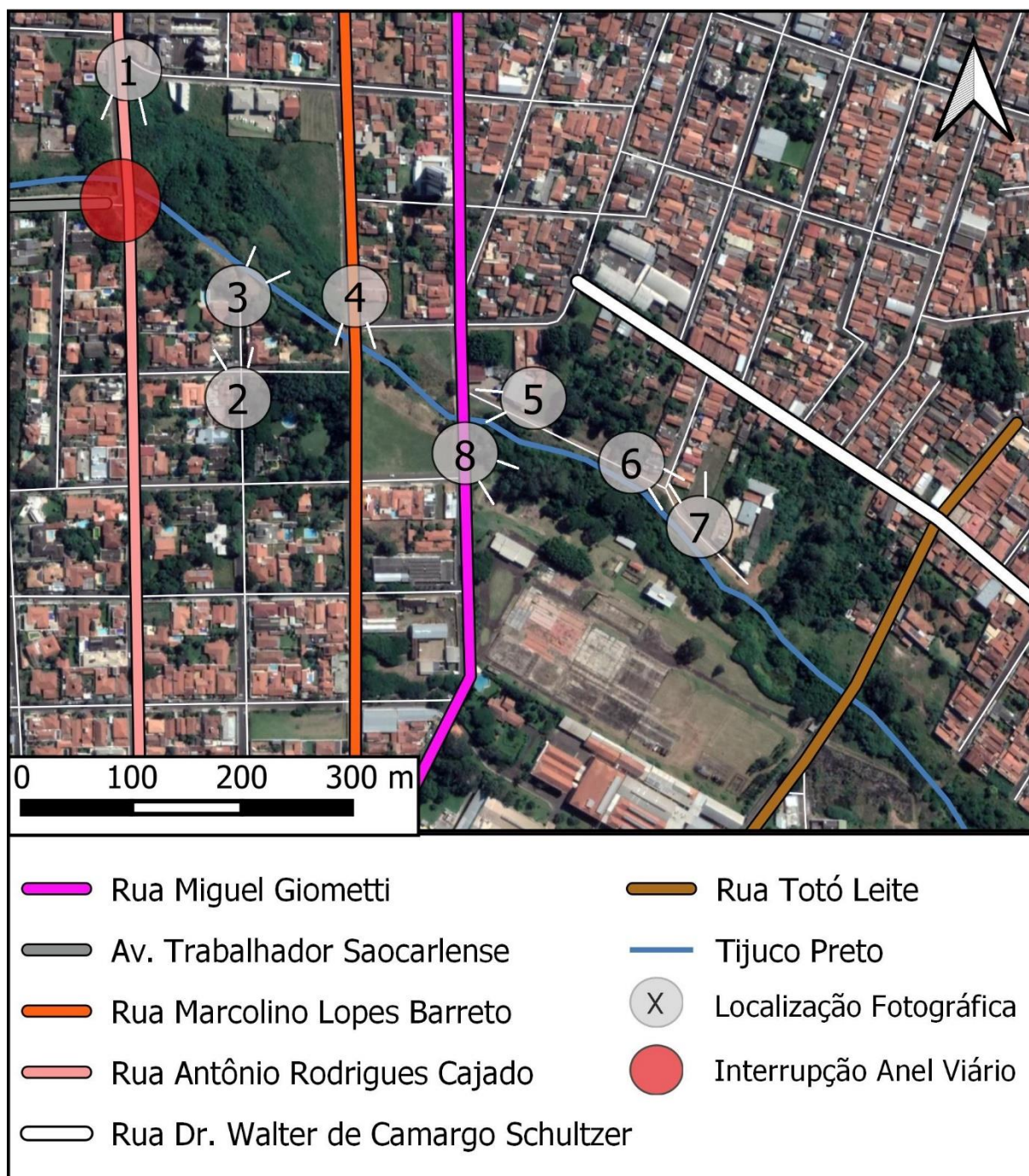
### **5.1.1. TRAJETO 01 – TRECHO 01**

O primeiro Trecho delimitado fica entre a interrupção atual do anel viário, localizada no encontro da Avenida Trabalhador São-carlense e a Rua Antônio de Rodrigues Cajado, e termina na divisa do projeto Pró-Tijuco na altura da Rua Totó Leite. Nesse Trecho do córrego Tijuco Preto há uma significativa diversidade de uso e ocupação do solo, contemplando desde o já consolidado loteamento da Vila Elisabeth, de cunho habitacional unifamiliar, passando por glebas vazias, mais ou menos urbanizadas e por áreas pertencentes à indústria Tapetes São Carlos.

A figura 16 a seguir localiza pontos de referência fotografados, ou seja, numerando as imagens que serão apresentadas a seguir em análise so Trecho 01, buscando contemplar imagens representativas que expressem as condições atuais. Embora esse Trajeto 01 tenha decorrências de altos impactos urbanos e ambientais, foi considerado relevante a sua abordagem para se debater alternativas de implantação do anel viário perimetral nesse Trecho de fundo de vale, com o intuito de apontar limitações e questionar a viabilidade de sua implantação.

Espera-se, assim, destacar as diferentes limitações e efeitos a serem provocados nesse cenário que busca o traçado mais curto e que representa o traçado proposto inicialmente presente nos planos de expansão urbana dos anos de 1970.

Figura 16 – Trajeto 01 – Trecho 01.



Fonte: elaborado pelo autor com base cartográfica Google, 2021.

Logo de início, o primeiro aspecto identificado ao percorrer o Trajeto são grandes fragmentos de mata adjacentes à Rua Antônio Rodrigues Cajado, visíveis na Figura 16 e na Imagem 01. Assim, a continuidade do anel viário seguindo o Trajeto 1, condizente ao traçado do projeto de anel viário de 1970, teria impacto ambiental irreversível para a mata ciliar já degradada, além de não atender as determinações



legais referentes às APPs e suas faixas de proteção de 30 metros lindeiras às calhas de corpos hídricos

Imagem 01 – Rua Antônio Rodrigues Cajado cruzamento com a Rua José de Alencar



Fonte: registrado pelo autor, 2021

Verifica-se na imagem 01, além do fragmento vegetal mais próximo do córrego, um lote vazio de grandes proporções que, ao manter a permeabilidade do solo urbano, pode contribuir com a preservação das margens do Tijuco Preto nesse Trecho. No entanto, trata-se, também, de uma gleba privada e vazia, como muitas outras na região. Em muitos casos, caracterizam-se como estoques de terra mantidos pela expectativa de valorização imobiliária e perspectivas de empreendimentos futuros.

Na margem oposta, onde se encontra a Vila Elisabeth, nota-se uma situação distinta, edificações de uso habitacional unifamiliar de alto padrão ocupam as margens do Tijuco Preto, na maioria, lotes grandes e já edificadas. As imagens 02 e 03 ilustram a ocupação de baixa densidade populacional e estritamente residencial. Observou-se, também, uma barreira física instalada pelos próprios moradores, e que impede o acesso ao córrego. Tal cerceamento pode ser interpretado como uma tentativa de preservação da segurança local por meio do controle de acesso.

## Imagens 02 e 03 – Residências Vila Elisabeth e acesso ao córrego Tijuco Preto



Fonte: registrado pelo autor, 2021

Sendo assim as limitações ambientais presentes nessa primeira porção analisada inviabilizam o Trajeto 01 (um) proposto, explicitando a necessidade de se afastar o traçado original do Córrego Tijuco Preto, além do mais as ocupações consolidadas da Vila Elisabeth representam uma problemática para qualquer projeto que busque alterações ao espaço físico dessa região, soma-se isso a presença apenas de vias locais na região, essas que não são adequadas para escoar o fluxo viário necessário com a implantação do anel viário. Por fim qualquer possibilidade de utilização de instrumentos urbanísticos para modificação no local se torna inviável tendo em visto a conjuntura fundiária e ambiental da região.

Avançando no Trecho 01, entre as ruas Marcolino Lopes Barreto e Miguel Giometti, encontra-se uma gleba vazia, também pertencente ao grupo empresarial da Tapetes São Carlos, com declividade perceptível e desprovida de mata ciliar nas margens do córrego, conforme pode-se observar nas imagens 04 e 05.

A implantação de uma continuidade viária nesse local, traria impactos de impermeabilização do solo, prejudicaria a quase inexistente mata ciliar, além da necessidade de altos investimentos em obras, levando em conta o relevo acidentado.

Imagem 04 – Ponte sobre o córrego Tijuco Preto na Rua Marcolino Lopes Barreto esquina com a Rua Maria Tavares Leandro



Fonte: registrado pelo autor, 2021

Em destaque na imagem 04 (quatro) a ponte na Rua Marcolino Lopes Barreto que transpõe o Tijuco Preto. Essa ponte possui menor fluxo de veículos, pois faz parte de um viário mais truncado em relação à via paralela mais movimentada, que é a Rua Miguel Giometti (Imagem 05). Embora conecte a Vila Brasília com a Vila Elisabeth, concentra um fluxo predominantemente local, dos próprios bairros.

Imagem 05 – Ponte sobre o córrego Tijuco Preto na Rua Miguel Giometti



Fonte: registrado pelo autor, 2021

As possibilidades se ampliam tendo em vista um cenário em que empreendimentos de grande porte sejam implantados ao mesmo tempo que o progresso do anel viário, no entanto, as limitações de capacidade do meio ambiente na região prejudicam a possibilidade de materialização do Trajeto 01, tendo em vista que as impermeabilizações e a compactação gerado por edifícios próximos as margens podem impactar o fundo de vale.

Prosseguindo com a análise do Trajeto 01, entre as ruas Miguel Giometti e Totó Leite, encontra-se uma grande discrepância na ocupação das duas margens do córrego Tijuco Preto, conforme exposto nas imagens 06 e 07. A imagem 06 mostra uma via não pavimentada ao longo do córrego, com pequena faixa de mata ciliar. A imagem 07 ilustra via perpendicular ao eixo do córrego, com edificações de uso predominantemente residencial unifamiliar, de médio padrão, em pequenos lotes.

Imagens 06 e 07 – APP com via não pavimentada e mata ciliar e chegada da Rua Beatriz F. de Almeida Faccin na APP do córrego Tijuco Preto



Fonte: registrado pelo autor, 2021

Na margem oposta, nessa altura do Trecho 01, está implantada a indústria Tapetes São Carlos, detentora de grande área lindeira às margens do córrego.

O Plano Diretor de 2005, Lei Municipal nº 13.691 de 25/11/2005, estabeleceu, nessa área, uma faixa de 100 metros de largura a ser submetida ao Direito de Preempção. O objetivo era a constituição de um importante acesso e áreas de suporte ao futuro Parque do Tijuco Preto, e que não se viabilizou. Parte da área mencionada pode ser vista na Imagem 08 a seguir.

Imagem 08 – Rua Totó Leite com vista da gleba da Tapetes São Carlos.



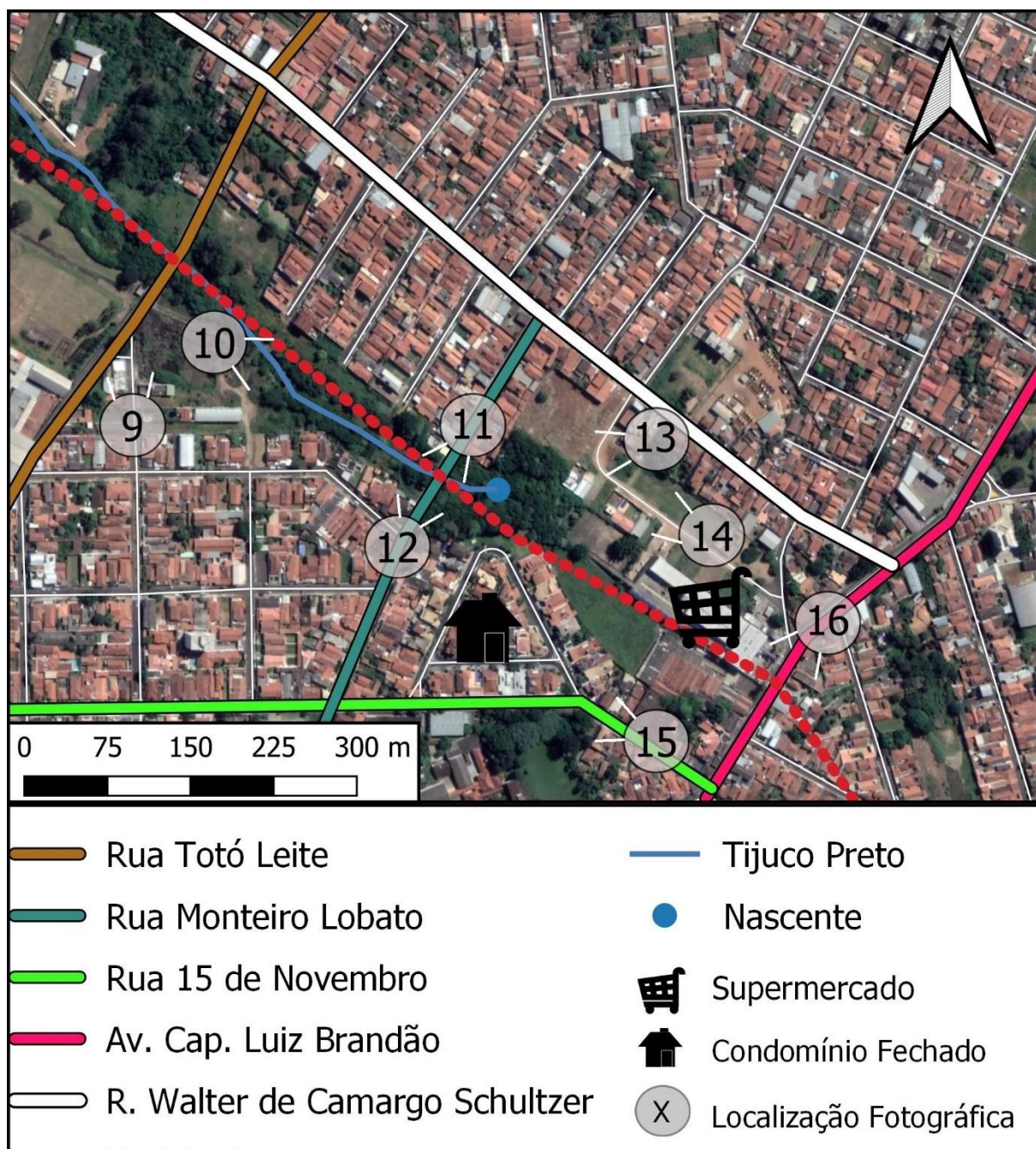
Fonte: registrado pelo autor, 2021

Com a aquisição da área realizada pela Tapetes São Carlos a perspectiva de se usar essa área como porta de entrada de um futuro Parque do Tijuco Preto não pode ser viabilizada, apesar de sua demarcação como área submetida ao Direito de Preempção.

#### **5.1.2. TRAJETO 01 - TRECHO 02**

Este seguimento do Trajeto 01 apresenta uma grande quantidade de limitações para implantação do projeto do anel viário perimetral. Pelo lado ambiental, a existência da nascente do Córrego Tijuco Preto, sob aspecto do relevo, uma grande diferença de nível e pelo lado fundiário, um supermercado de grande porte e o condomínio Convívio Dom Bosco, residencial com controle de acesso. Tais fatores são preponderantes para avaliação das condições de viabilidade do Trajeto 01. A Figura 17 localiza pontos de referência do Trecho 02, assim como os registros fotográficos do local.

Figura 17 – Trajeto 01 – Trecho 02.



Fonte: elaborado pelo autor com base cartográfica Google, 2021.

O início do Trecho 02 (dois) se dá na Rua Totó Leite que faz a divisa entre a grande área industrial da Tapetes São Carlos e o início do Projeto Pró-Tijuco, onde há ponte conectando as duas margens do Córrego Tijuco Preto, conforme ilustra a imagem 09.

Imagem 09 – Ponte da Rua Totó Leite fronteira com área do Projeto Pró Tijuco



Fonte: registrado pelo autor, 2021

A Rua Totó Leite, via de mão dupla com grande fluxo, representa uma importante conexão viária entre as duas margens do Tijuco Preto nesse Trecho. A eventual implantação de anel viário nessa região, certamente intensificaria o fluxo viário local. Vale lembrar que, eventuais alargamentos da rua Totó Leite, trariam impactos ambientais e fundiários, já que existe a ponte sobre o córrego do Tijuco Preto e o seu estreitamento viário no ponto de acesso na Avenida Dr. Carlos Botelho.

Dando sequência ao Trajeto 01 (um), encontra-se os limites do projeto Pró-Tijuco, conforme já mencionado nesse trabalho. A eventual execução do traçado previsto no Trajeto 01, que traz implicações diretas no fundo de vale, revelou-se uma proposta diametralmente oposta a preservação ambiental que orientou a execução do destamponamento e a recomposição vegetal, conforme o escopo do projeto Pró-Tijuco. Sendo assim, é possível classificar como inviável qualquer alteração nessa região já que significaria um alto impacto ambiental e um grande desperdício de recurso investido no Pró-Tijuco. A imagem 10 a seguir retrata a atual situação do local.

Imagem 10 – Área do projeto Pró Tijuco.



Fonte: registrado pelo autor, 2021

Embora haja benefícios em termos de ampliação da vegetação e das áreas permeáveis, conforme pode ser observado na Imagem 10, constata-se, também, a falta de manutenção aos equipamentos instalados na época da implantação do projeto.

A área requer uma política pública de manutenção e recuperação dos dispositivos que foram afetados pelas intempéries, prevendo-se a recuperação do canal, estabilização de suas margens e demais dispositivos. Além disso, requer atividades de educação ambiental, especialmente dos usuários e moradores locais para promover a valorização dos benefícios proporcionados na preservação desse parque que tem um grande potencial urbano e ambiental.

As imagens 11 e 12 a seguir são registros feitos da ponte existente na Rua Monteiro Lobato, nas proximidades da principal nascente do Córrego do Tijuco Preto, e representa a divisão entre o projeto Pró-Tijuco e a APP da nascente do Córrego Tijuco Preto.



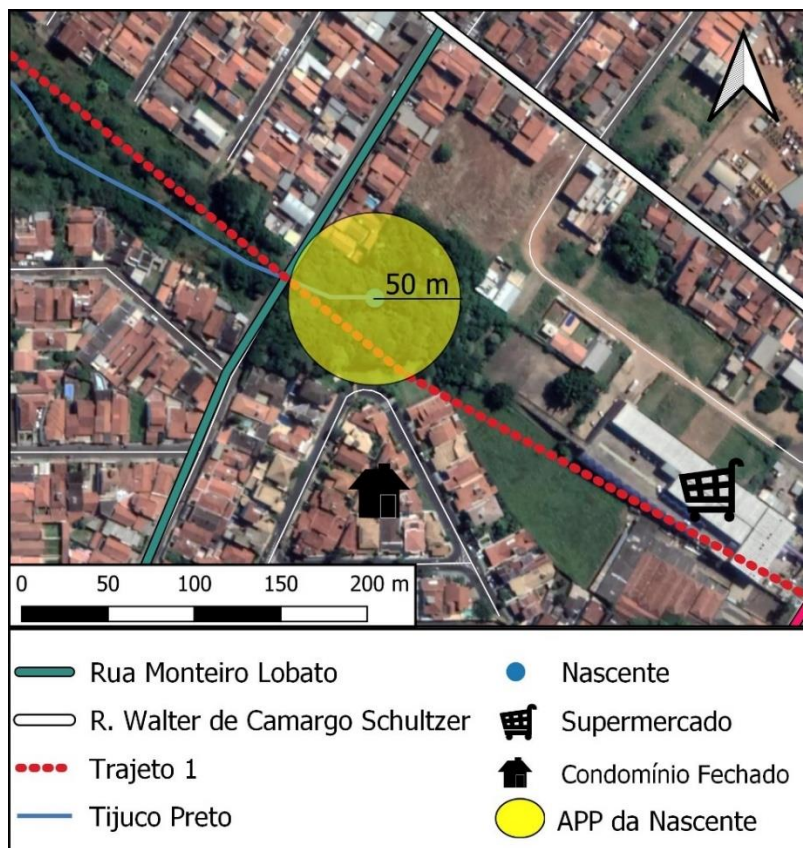
Imagens 11 e 12 – Rua Monteiro Lobato limite da APP e fim da área do Pró-Tijuco.



Fonte: registrado pelo autor, 2021

A região compreendida entre a ponte da Rua Monteiro Lobato, imagens 11 e 12, e a Avenida Capitão Luíz Brandão, possui limitações topográficas, fundiárias e ambientais. Tendo em vista as relevantes fragilidades desse Trecho, a figura 18 procura fazer um recorte que expresse a inviabilidade de implantação de infraestrutura viária neste ponto.

Figura 18 – APP da Nascente do Tijuco Preto.



Fonte: elaborado pelo autor com base cartográfica Google, 2021.

O Trajeto 01 (um) representa o caminho mais curto de conexão entre os pontos de atual interrupção do anel viário perimetral, no entanto, confirmando as expectativas iniciais desta pesquisa, está em total desacordo com a legislação ambiental o que fica explícito na figura 18 com a passagem do traçado de via dentro de uma APP de Nascente, outro aspecto da interferência nesse local para implantação do anel perimetral é a necessidade de conectar toda região a um novo traçado viário que enfrentaria simultaneamente as questões ambientais e um grande desnível a ser vencido até a conexão com a Av. Cap. Luíz Brandão. As imagens 13 e 14 ilustram ocupações com infraestrutura viária precária nas imediações da área protegida dessa nascente do Tijuco Preto.

Imagens 13 e 14 – Ocupação adjacente a APP e infraestrutura viária precária



Fonte: registrado pelo autor, 2021

Além dos impactos ambientais de grande magnitude em área de nascente, existem obstáculos adicionais a esse traçado viário, de natureza fundiária. Imóveis urbanos de alto valor comercial como o supermercado, um estabelecimento comercial de grande porte, e o condomínio horizontal residencial Convívio Dom Bosco que, como ocupações consolidadas, representam desapropriações inviáveis pelo alto impacto financeiro.

A imagem 15 a seguir está localizada na Rua 15 de Novembro onde se encontra a portaria do Condomínio Convívio Dom Bosco restringindo o acesso apenas a seus moradores.

Imagem 15 – Rua 15 de Novembro muro do condomínio residencial particular.



Fonte: registrado pelo autor, 2021

Por fim a Avenida Capitão Luiz Brandão, imagem 16, delimita o Trecho 02 em análise e se trata de uma via com intenso movimento já que é responsável pela junção de bairros populosos localizados para além Rodovia SP-310, tais como o Jardim Munique, Tangará, Itamaraty, Maria Estela Fagá, dentre outros. Essa via é uma das poucas opções de interligação desses bairros ao centro da cidade.

Imagem 16 – Avenida Capitão Luiz Brandão e ponto de acesso ao supermercado.



Fonte: registrado pelo autor, 2021.

Trata-se de uma via estreita e com grande densidade populacional, suas conexões e capilaridades viárias estão em melhores condições que os demais

Trechos, no entanto, seria necessário a implantação de um dispositivo viário para receber o tráfego do anel viário perimetral, uma intervenção dessa magnitude é extremamente onerosa e não se justifica no traçado do Trajeto 01 (um) já que todo os aspectos analisados até este ponto explicitam a inviabilidade do Trajeto proposto.

### 5.1.3. TRAJETO 01 – TRECHO 03

Em relação aos dois Trechos analisados anteriormente, o Trecho 03, ilustrado na Figura 19 apresenta maior potencial de possibilidades para implantação do anel viário perimetral. No decorrer das análises subsequentes serão também discutidas as limitações incidentes nas proximidades das APPs do Córrego do Lazarini. Foram realizados registros fotográficos para ilustrar a região e suas características ocupacionais, como subsídios adicionais para estudos da viabilidade de implantação do anel viário.

Figura 19 – Trajeto 01 – Trecho 03.



Fonte: elaborado pelo autor com base cartográfica Google, 2021.

A Avenida Capitão Luíz Brandão se localiza entre o Córrego Tijuco Preto e o Córrego Lazzarini e representa um ponto de elevação do terreno em relação aos fundos de vale por onde se propõe a passagem do Trajeto 01 (um), tendo em vista a limitação advinda desse importante desnível qualquer interferência estrutural significaria uma obra geotécnica de grande porte que, além de altamente onerosa, representaria interferências nas APPs desses corpos hídricos.

Após transpassar a Avenida Capitão Luiz Brandão o Trecho 03 do Trajeto 01 se localiza uma região com padrão médio de ocupação residencial, com residências térreas, ruas estreitas, de porte local. Políticas de desapropriação para alargamento viário demandaria obtenção de recursos financeiros. Assim, em termos de medidas administrativas, demandaria a aplicação de instrumentos urbanísticos que viabilizassem recursos necessários a um eventual alargamento de vias existentes. As imagens 17 e 18 a seguir são da Rua do Parque ilustram o padrão de ocupação do local.

Imagens 17 e 18 – Padrão de ocupação R. do Parque e R. do Parque intersecção com R. Joaquim Eduardo Catarino



Fonte: registrado pelo autor, 2021.

Ao final da Rua do Parque está presente a grande gleba urbana, já mencionada anteriormente, e que fica adjacente à Travessa Crescensio Cocca, de tal modo que existe espaço para uma eventual passagem viária, respeitando as áreas de proteção das nascentes do córrego Lazzarini. As imagens 19 e 20 ilustram esse Trecho.

Imagens 19 e 20 – Fim da Rua do Parque e gleba verde adjacente à Tv. Crescensio Cocca



Fonte: registrado pelo autor, 2021.

A implantação de infraestrutura viária necessária encontra possibilidades, tendo em vista as facilidades espaciais que proporciona os lotes presentes entre a Rua Joaquim Eduardo Catarino e a Tv. Crescensio Cocca. A imagem 21 ilustra a Rua Joaquim Eduardo Catarino e seu padrão de ocupação que mantém as características presentes na Rua do Parque.

Imagem 21 – Rua Joaquim Eduardo Catarino.



Fonte: registrado pelo autor, 2021.

Voltando ao Trajeto 01, observa-se que a Travessa Crescensio Cocca se mostra como uma boa opção para receber a continuidade do anel perimetral viário, dentre suas possibilidades estão: baixa densidade ocupacional, distanciamento do

córrego do Lazzarini, respeitando os 30 metros de distanciamento necessário às APPs, infraestrutura viária já existente, com potencial para ser adequada aos novos fluxos viários. As imagens 22 e 23 ilustram os dois sentidos da via.

Imagens 22 e 23 – Padrão ocupacional da Tv. Crescensio Cocca e Final da Tv Crescensio Cocca desviando da APP do Lazzarini



Fonte: registrado pelo autor, 2021.

Em relação a esse Trecho 03 do Trajeto 01, observou-se que, em relação aos dois Trechos anteriores, há maior potencial de viabilidade de constituição de um viário compatível com um anel perimetral. Contudo, é preciso reconhecer a necessidade de viabilização financeira para dar o suporte às desapropriações necessárias ao alargamento viário. Nesse caso, estudos mais profundos de um eventual projeto, devem abordar as condições para viabilizar, podendo demandar um projeto integrado, conforme previsto em uma OUC. Porém, embora admita algumas possibilidades, a inviabilidade dos Trechos 1 e 2, analisados anteriormente, compromete seu potencial de viabilização.

Vale destacar, ainda, que nesse Trecho 03, existe um ponto crítico relativo à transposição do Córrego Lazzarini, para fazer a conexão com a Av. Pau Brasil. A imagem 24 ilustra uma conexão já existente ao final da Rua Joaquim Eduardo Catarino a qual pode ser utilizada no projeto de implantação do anel viário e deve ser considerado como uma possibilidade.

Imagem 24 – Transposição ao Córrego do Lazzarini.



Fonte: registrado pelo autor, 2021.

Encerrando as considerações acerca do Trajeto 01 a imagem 25 ilustra o limite da Avenida Pau Brasil com a gleba urbana ainda não ocupada. Caso o anel viário nordeste se viabilize, trata-se de um potencial ponto de conexão viária entre a Avenida Pau Brasil e um novo viário que cruze a gleba, como um relevante Trecho do anel perimetral nordeste. A imagem mostra, também, a APP do córrego do Lazzarini, com um fragmento vegetal denso e ainda protegido.

Imagem 25 – Limite da Av. Pau Brasil



Fonte: registrado pelo autor, 2021.

O Trajeto 01 (um) está vinculado a um planejamento viário urbano, concebido em 1970, e que expressa a visão urbana e ambiental da época, em que a



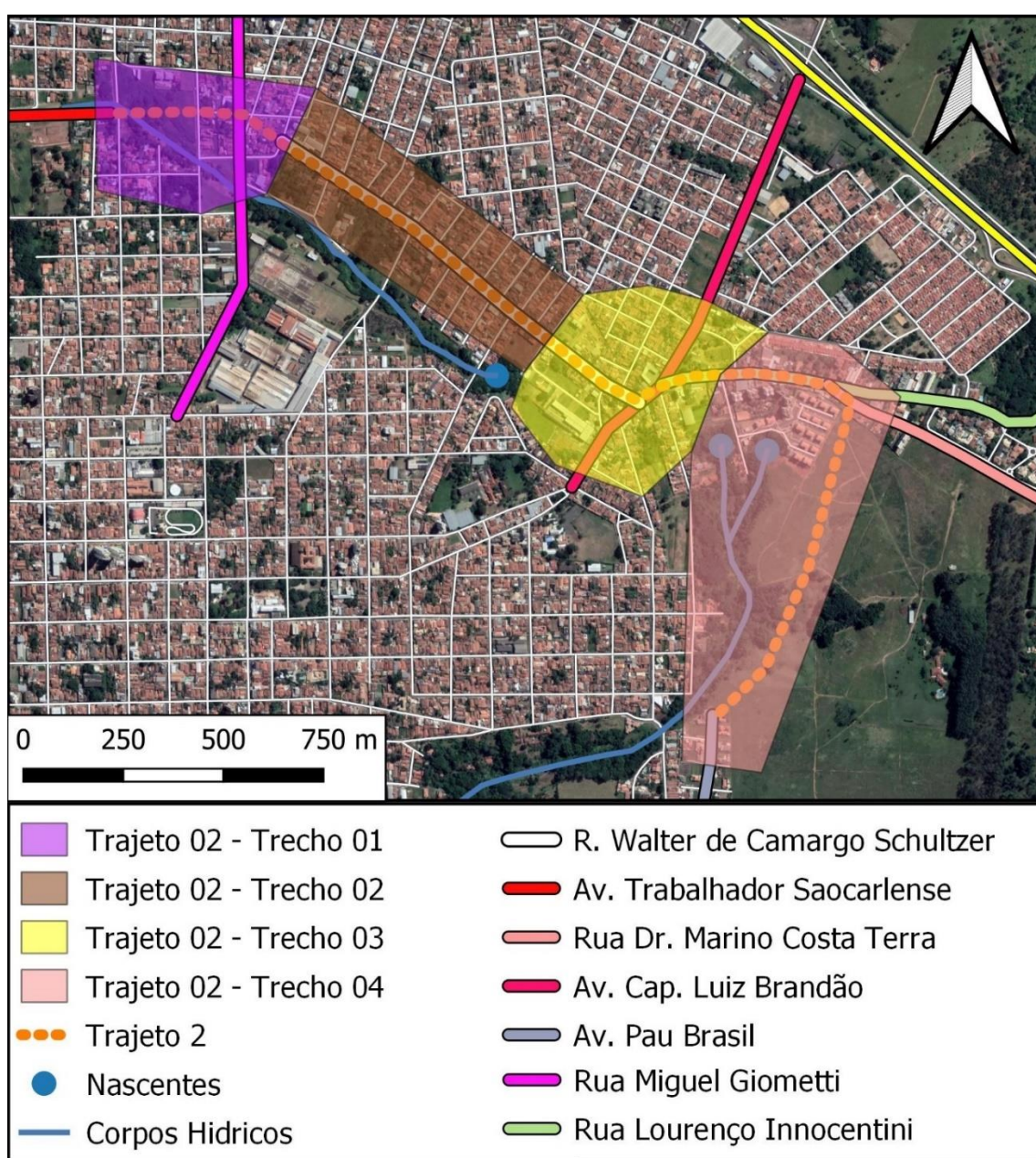
fluidez do tráfego prevalecia diante de questões de cunho ambiental. Na época, sequer havia o entendimento legal da necessidade de proteção dos corpos hídricos urbanos. As soluções apontadas naquela concepção refletiam o modelo de ocupação dos fundos de vales que são recorrentes em muitas cidades brasileiras. Cabe lembrar que os fundos de vale favorecem esse tipo de ocupação pela própria configuração topográfica mais plana, contribuindo para a proliferação de vias marginais ao longo dos córregos e rios em muitas cidades (SILVA, COSTA, 2012).

No âmbito desse trabalho, a abordagem do Trajeto 01 pretendeu explorar as contradições urbanas e ambientais que impedem as possibilidades de conclusão do Trecho nordeste do anel perimetral diante de relevantes obstáculos de ordem fundiária, topográfica e, notadamente, ambiental. Na sequência serão analisadas as possibilidades e as limitações para a consecução do Trajeto 02, que procura alternativas de viabilização ao se afastar das áreas lindeiras mais imediatas no fundo de vale do córrego do Tijuco Preto.

## 5.2 ANÁLISE DA PROPOSTA DE TRAJETO 02

O Trajeto 02 foi idealizado buscando manter o distanciamento das faixas de APPs, tanto em relação ao córrego e nascente do Tijuco Preto, quanto em relação ao córrego e nascentes do Lazzarini. Como diretriz do traçado do Trajeto 02, estudou-se a viabilidade de aproveitamento da estrutura viária da Rua Dr. Walter de Camargo Schultzer, visando a utilização de uma infraestrutura já existente. Essa é uma das poucas vias na direção pretendida, seguindo quase paralela ao Córrego do Tijuco Preto, conforme ilustra a Figura 20 que identifica os Trechos do Trajeto 02.

Figura 20 – Trechos do Trajeto 02



Fonte: elaborado pelo autor com base cartográfica Google, 2021.

Nessa análise do Trajeto 02 (dois), também serão estudadas as possibilidades e as limitações para se viabilizar a interligação do anel viário entre a Avenida Trabalhador São-carlense, na altura da Rua Antônio Rodrigues Cajado, com a Avenida Pau Brasil. Portanto, serão estudadas as características dos Trechos segundo os aspectos de análise estabelecidas nesse trabalho.

O Quadro 03 identifica os limites de cada um dos Trechos estabelecidos, indicando o início e o fim de cada um deles, como resultados do agrupamento de regiões com limitações e possibilidades semelhantes, para auxiliar na avaliação do conjunto de aspectos adotados.

Quadro 02 – Delimitação dos Trechos integrantes do Trajeto 02

<b>Trajeto 02 (dois)</b>				
Trecho	Trecho 01	Trecho 02	Trecho 03	Trecho 04
Início	Interrupção Avenida Trabalhador São-carlense	Início da R. Walter de Camargo Schultz	Final da R. Walter de Camargo Schultz	Início da R. Dr. Marino Costa Terra
Final	Início da R. Walter de Camargo Schultz	Final da R. Walter de Camargo Schultz	Início da R. Dr. Marino Costa Terra	Interrupção Avenida Pau Brasil

Fonte: autoria própria, 2021

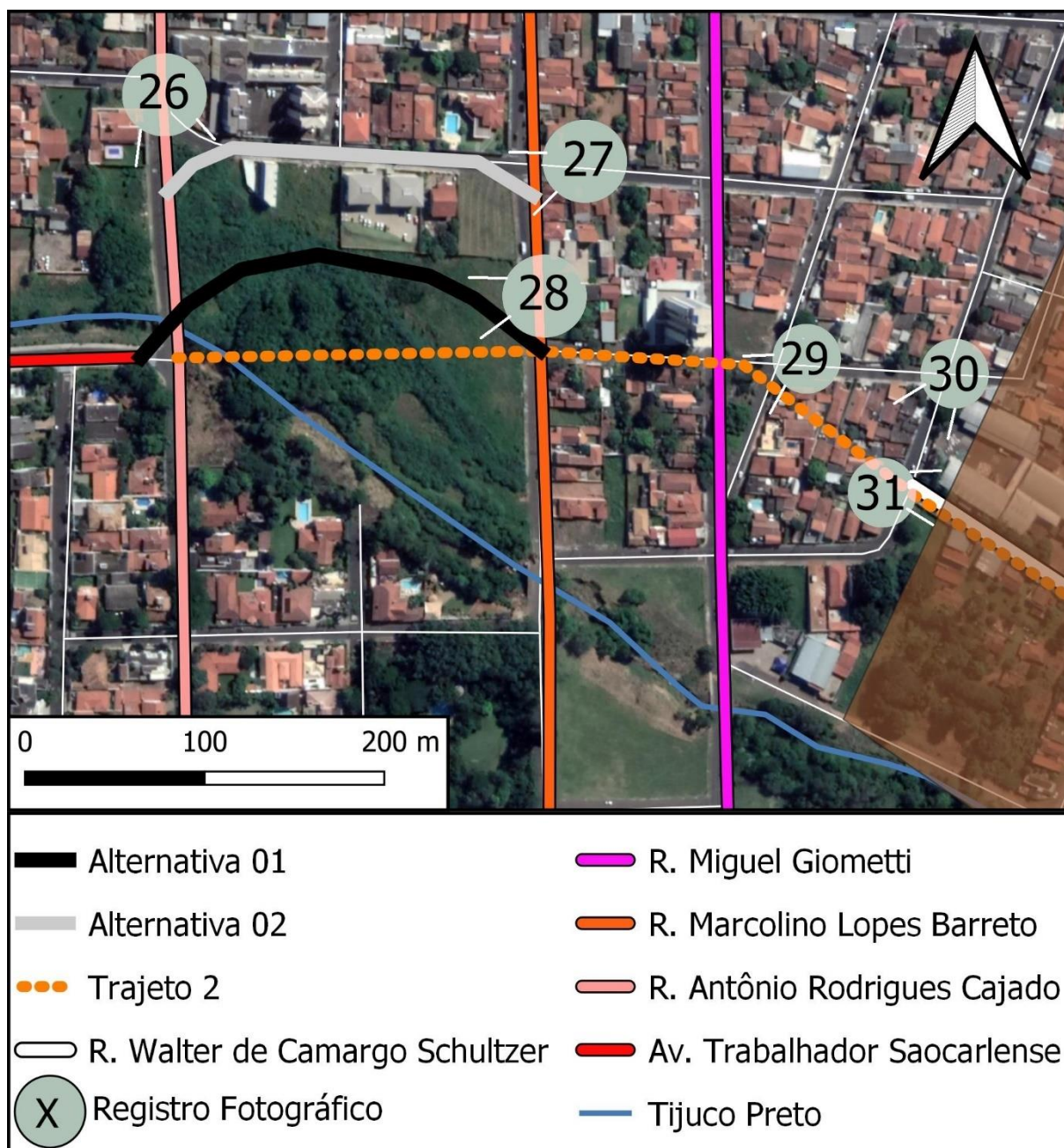
### **5.2.1. TRAJETO 02 - TRECHO 01**

O Trecho 01, apresenta um importante desafio para o projeto do anel perimetral viário a ser investigado. Diz respeito à conexão entre a Avenida Trabalhador São-carlense e a Rua Walter Camargo Schultz. Esse desafio requer estudos para superar vulnerabilidades relativas a traçados e conexões, alargamento de vias estreitas para que o conjunto possa se viabilizar como eixo de escoamento viário com conforto, segurança e fluidez.

O primeiro desafio já emerge na interligação do ponto de interrupção atual da Avenida Trabalhador São-carlense, na altura da Rua Antônio Rodrigues Cajado, para atingir a Rua Marcolino Lopes Barreto. Nesse Trecho contido entre as duas vias observa-se a existência de áreas ainda não edificadas, representadas no esboço da “Alternativa 01” (Figura 21). Essa imagem já revela uma série de desafios

de ordem fundiária e ambiental. A figura ilustra os pontos dos registros fotográficos e delinea dois esboços alternativos de traçados para vencer as limitações impostas por um tecido urbano em vias de consolidação.

Figura 21 – Trajeto 02 – Trecho 01



Fonte: elaborado pelo autor com base cartográfica Google, 2021.

A primeira limitação identificada é de cunho ambiental pela proximidade com a faixas de proteção da APP do Tijuco Preto, sendo assim a via proposta deve se afastar, ao menos, 30 metros do córrego. A imagem 26 ilustra a situação desses lotes não edificados na região.

Imagem 26 – Área vegetada pertencente a APP do Tijuco Preto.



Fonte: registrado pelo autor, 2021.

Uma das possibilidades do Trecho 01 do Trajeto 02 é utilizar a infraestrutura viária já existente em busca de amenizar os altos custos de intervenção na região. Nesse sentido, foi esboçada a “Alternativa 02”, conforme ilustra a figura 21. A alternativa propõe redirecionar o anel viário utilizando um Trecho da Rua Antônio Rodrigues Cajado e outro Trecho da Rua José de Alencar, conforme mostrado no registro fotográfico da imagem 27.

Importante destacar que esses traçados, seja da alternativa 01 como da 02, precisariam ser objeto de estudos viários mais aprofundados, buscando reunir subsídios baseados em critérios de projetos e padrões geométricos de vias, que assegurem articulação entre conforto, fluidez e segurança viária.

Ainda que necessário adequação geométrica e funcional para receber o fluxo viário advindo da implantação do anel viário, a alternativa 02 se apresenta como mais uma possibilidade para execução do Trajeto, diante da oportunidade de aproveitamento de infraestrutura viária pré-existente. Todavia, um fator de limitação do Trajeto por essa via é a existência de edifícios de 2 ou mais pavimentos, sem possibilidades de desapropriação, dificultando o alargamento viário, conforme pode ser observado nos destaques feitos na imagem 27.

Imagem 27 – Padrão ocupacional da Rua José de Alencar.



Fonte: registrado pelo autor, 2021.

Nesse sentido, entre os dois esboços delineados, para esse Trecho 01, merece mais atenção a alternativa 01 que envolveria desapropriações de áreas não edificadas e teria mais flexibilidade para conceber um projeto geométrico adequado aos fluxos previstos.

Seguindo o Trajeto 02, a imagem 28, registrada na Rua Marcolino Lopes Barreto, marca uma transição para uma região menos adensada, embora disponha de infraestrutura viária. Neste ponto da quadra o afastamento da APP do Tijuco Preto está consolidado e as preocupações com o aspecto ambiental do Trajeto 02 se mostram com mais possibilidades de conciliar as políticas urbana e ambiental.

Imagem 28 – Área vegetada Rua Marcolino Lopes Barreto.



Fonte: registrado pelo autor, 2021.

Após atravessar uma região com mais áreas não edificadas, encontra-se uma região de ocupação consolidada, como ilustra a imagem 29, e que já faz parte da Zona 3 (Ocupação Condicionada).

Imagem 29 – Padrão de ocupação Rua Miguel Giometti.



Fonte: registrado pelo autor, 2021.

Tendo em vista a necessidade de intervenção de muitas áreas urbanas edificadas, neste ponto da pesquisa se faz necessário investigar as possibilidades oferecidas pelos instrumentos de indução da política urbana aplicáveis ao caso. Vale lembrar que o PDSC define a região por onde passa o Trajeto 02, como área passível de ser submetida à Operação Urbana Consorciada - OUC (Figura 13). Sendo assim, esse instrumento deverá ser explorado como alternativa para vencer os desafios operacionais e financeiros impostos por um projeto e execução desse porte. Vale lembrar que essa alternativa também possui embasamento nas diretrizes viárias do PDSC (figura 12) e, como tal, cabe a essa pesquisa estudar as condições de viabilização oferecidas por essa alternativa do Trajeto 02.

Diante das dificuldades de viabilização dessa conexão viária, nesse ponto do trabalho já se pode iniciar a abordagem dos instrumentos urbanísticos discutidos na revisão bibliográfica. Para viabilização de soluções que envolvem projetos e obras de grande porte, é provável que seja preciso a constituição de uma OUC com capacidade de gerar recursos que viabilizem soluções de caráter social, econômico e ambiental. Tal instrumento, que é de aplicação complexa, deve envolver moradores, investidores, poder público e demais agentes interessados na intervenção, atuando de forma articulada na viabilização de um projeto integrado. Sendo assim, teria que abranger todas as áreas afetadas ao longo do Trajeto 02.

Outros instrumentos de indução da política urbana podem ser aplicados de forma conjunta à OUC, como a Transferência do Direito de Construir (TDC) e a Outorga Onerosa do Direito de Construir (OODC), na medida em que possam gerar recursos com a venda de potencial construtivo e viabilizar custos de desapropriação ou permutas imobiliárias, remunerando ou beneficiando proprietários de imóveis atingidos pela intervenção.

As áreas envolvidas estão localizadas na interface entre a Zona 02 (de Ocupação Induzida) e a Zona 03 (de Ocupação Condicionada). Tendo em vista a magnitude das intervenções, seria necessário a realização de um Estudo de Impacto de Vizinhança (EIV), como mais um instrumento de apoio à OUC, atuando em conjunto com TDC e OODC, buscando contemplar os diferentes agentes públicos, sociais e imobiliários envolvidos em uma operação dessa natureza.

O uso articulado desses instrumentos, no suporte à constituição de uma OUC, contribuiria para viabilizar a implantação do projeto de anel viário, uma vez que



uma intervenção dessa magnitude seria muito onerosa economicamente para os cofres públicos, sendo necessário atrair investimentos imobiliários que gerem recursos para financiamento das obras e desapropriações necessárias. Além disso, em uma OUC há espaço para alteração de coeficientes urbanísticos que, em conjunto com a TDC e a OODC, possam aumentar os potenciais construtivos previstos para a Zona 3 (Ocupação Condicionada), onde se localiza a Rua Dr. Walter de Camargo Schultzer.

As imagens 30 e 31 a seguir representam o ponto em que o Trecho 01 do Trajeto 02 se conecta a Rua Dr. Walter de Camargo Schultzer, encerrando um Trecho iniciado no ponto de interrupção atual da Avenida Trabalhador São-carlense, na altura da Rua Antônio Rodrigues Cajado. Vale ressaltar que este Trecho conta com a necessidade de desapropriação em vários pontos e deve considerar a presença de um edifício de múltiplos pavimentos na intersecção da Rua Miguel Giometti e Rua Francisco Pelegrino desviando o traçado do projeto das dependências desse edifício.

Imagens 30 e 31 – Ponto de conexão com a Rua Dr. Walter de Camargo Schultzer.



Fonte: registrado pelo autor, 2021.

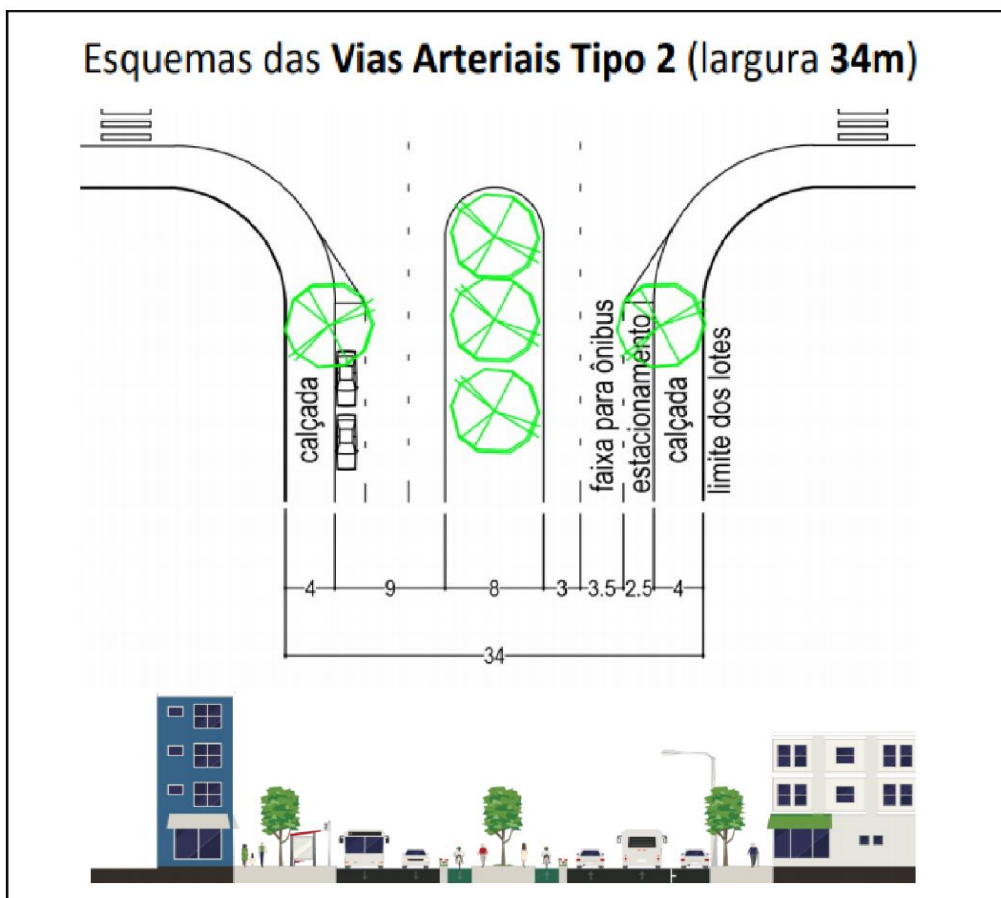
Composto por via de mão dupla e com a presença de uma grande propriedade industrial, em um dos lados. Certamente, este ponto de confluência também precisaria sofrer adaptações para implantação do projeto de anel viário perimetral. Deverá ser realizado levantamento cadastral nessas áreas envolvidas para que se tenha um panorama da localização dos imóveis passíveis de desapropriações com menor ônus público e social. Tais levantamentos e avaliações seriam parte da

OUC nos procedimentos de liberação de espaços que permitam a implantação de um sistema viário que acesse e se conecte com a Rua Walter Camargo Schultzer.

### 5.2.2. TRAJETO 02 – TRECHO 02

Assim como nos demais, o Trecho 02, os estudos realizados procuraram identificar as limitações e possibilidades contidas no traçado do Trajeto 02 pela Rua Dr. Walter de Camargo Schultzer. Cabe lembrar que esse traçado foi baseado em diretrizes viárias estabelecidas no PDSC, que prevê a implantação de vias arteriais tipo 02 para essa conexão viária. Sendo assim é necessário apresentar o esquema de via contido no Anexo 08b do PDSC com a intenção de se fazer uma projeção dessa estrutura no Trajeto 02 proposto especificamente na Rua Dr. Walter de Camargo Schultzer, conforme ilustra a Figura 22.

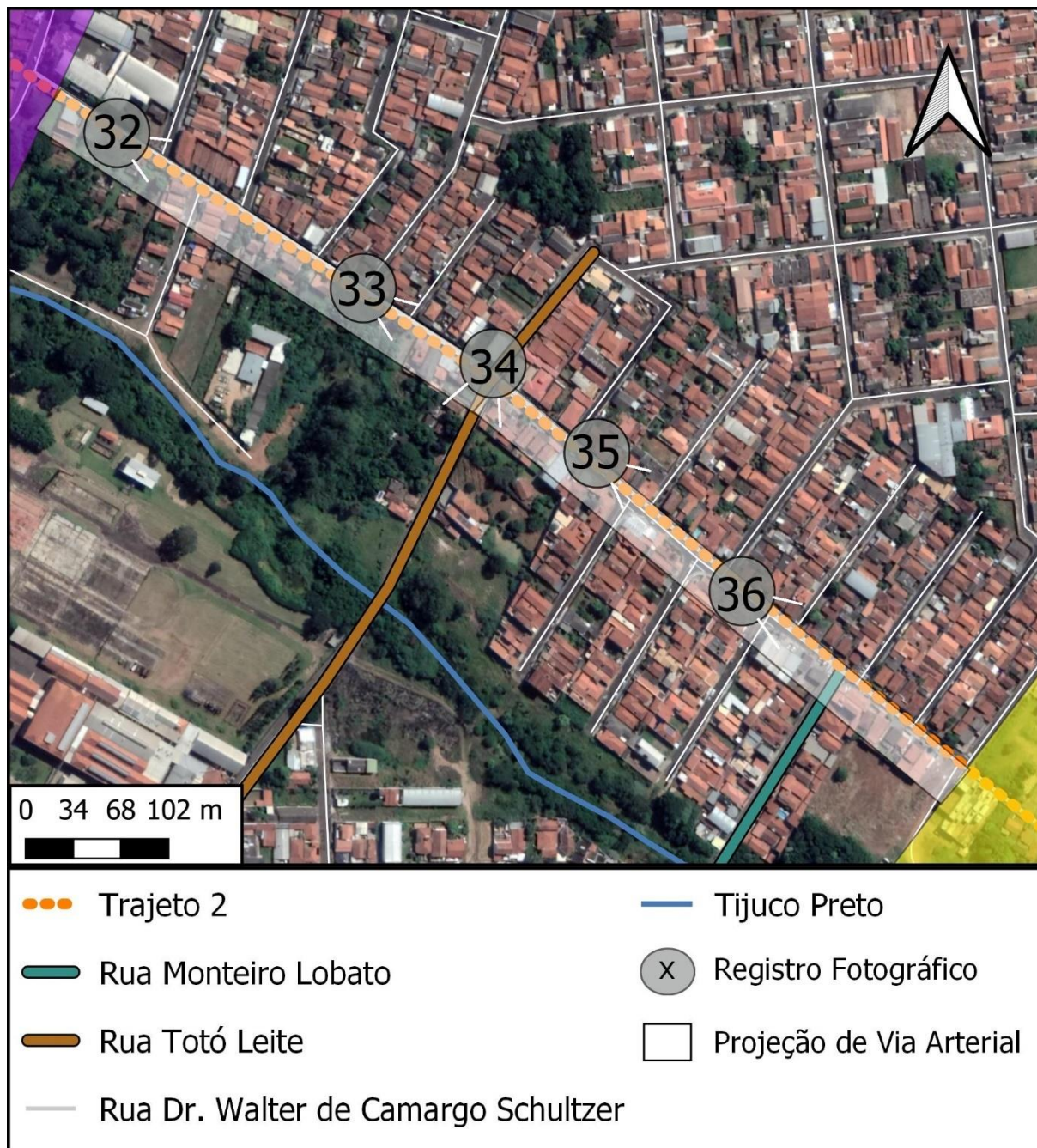
Figura 22 – Esquema e dimensões de Via Arterial Tipo 02.



Fonte: elaborado pelo autor com base no Anexo 08b do PDSC, 2021

Com base nas informações presentes na figura 22, neste ponto de pesquisa serão levantadas as possibilidades para implantar essa estrutura viária com caixa de 34 metros utilizando a Rua Dr. Walter de Camargo Schultz. A figura 23 apresenta uma esquematização do Trecho 02 e servirá como base para as considerações acerca de possibilidades e limitações presentes nesta etapa do Trajeto.

Figura 23 – Trajeto 02 – Trecho 02



Fonte: elaborado pelo autor com base cartográfica Google, 2021.

A faixa de ocupação compreendida entre a lateral direita da Rua Dr. Walter de Camargo Schultz e o Córrego do Tijuco Preto apresenta algumas características específicas que envolvem uma maior declividade do relevo, maior ocorrência de áreas não edificadas, especialmente até a altura da Rua Totó Leite, padrões construtivos mais precários e edificações localizadas em cotas abaixo do greide da via. Nos procedimentos de levantamentos e projetos necessários ao alargamento viário da Rua Dr. Walter de Camargo Schultz, tais características deverão ser consideradas nos estudos de viabilidade técnica, financeira e ambiental. A imagem 32 expressa as condições de ocupação no Trecho inicial dessa via, ilustrando o padrão construtivo e a ocorrência de uma densidade mais baixa no lado direito na direção do fundo de vale.

Imagem 32 – Padrão ocupacional início da Rua Dr. Walter de Camargo Schultz.



Fonte: registrado pelo autor, 2021.

Tal intervenção no tecido urbano implica alargar a via Walter de Camargo Schultz, na direção sul, já que os lotes presentes na direção norte, possuem edificações mais adensadas, consolidadas no alinhamento predial, sem recuos, e qualquer alteração nessa lógica de ocupação, resultaria em onerosas desapropriações e obras de demolição dessas estruturas.

Em busca de viabilizar e obter espaço físico necessário ao alargamento de via, no âmbito de uma OUC, seria empregado o EIV para levantar e identificar os procedimentos de mitigação do impacto dessa interferência na população local. A

utilização da OODC ou da TDC poderiam ser necessárias para que os proprietários dos imóveis atingidos possam ser ressarcidos pecuniariamente ou compensados, via permuta imobiliária, permitindo, assim, que o projeto se torne viável social, ambiental e economicamente. A imagem 33 ilustra o padrão ocupacional que se repete até a intersecção com a Rua Totó Leite.

Imagem 33 – Ocupações precárias na Rua Dr. Walter de Camargo



Fonte: registrado pelo autor, 2021.

As imagens 33 e 34 foram registradas nas Ruas Walter de Camargo Schultzer e Rua Totó Leite, respectivamente, e evidenciam ocupações de população de baixa renda, padrões construtivos precários, pouca densidade ocupacional, irregularidade das calçadas e edificações com algum recuo frontal.

Desse modo, a utilização dos instrumentos urbanísticos mencionados poderia auxiliar na adequação desses imóveis localizados na via Walter de Camargo Schultzer.

Imagem 34 – Padrão de ocupação na Rua Totó Leite.



Fonte: registrado pelo autor, 2021.

A partir do local registrado pela imagem 34, entre as Ruas Totó Leite e Rua Monteiro Lobato, o padrão das ocupações se altera, é possível notar o adensamento populacional e construtivo e elevação no padrão dos imóveis da Rua Dr. Walter de Camargo Schultzer. A partir desse ponto, o alargamento teria mais dificuldades para se viabilizar, conforme ilustram as imagens 35 e 36

Imagens 35 e 36 – Rua Dr. Walter de Camargo entre Rua Totó Leite e Rua Monteiro Lobato



Fonte: registrado pelo autor, 2021

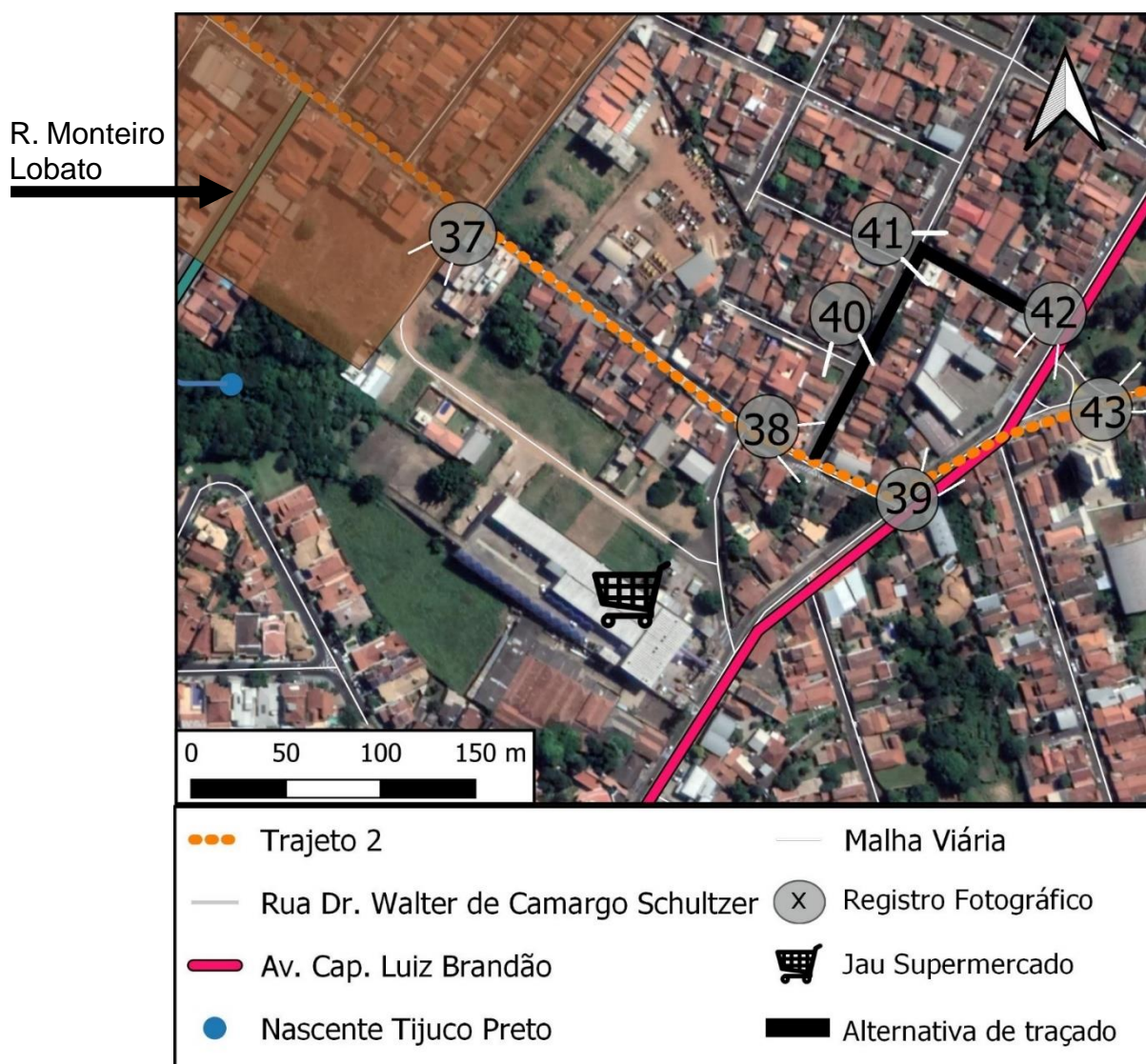
Nesse Trecho da rua as possibilidades de intervenção teriam que lançar mão de recursos adicionais, como a contribuição de melhoria, que pode favorecer os proprietários de imóveis de uso comercial ou prestação de serviços instalados no Trecho. Evidentemente, um instrumento com tais características, também teria que se integrar ao conjunto de ferramentas utilizadas dentro da OUC. As melhorias

decorrentes do alargamento viário e ampliação dos fluxos seriam condições atrativas para o uso comercial e prestação de serviços, incorporando alternativas a serem consideradas na viabilização de intervenções desse porte.

### 5.2.3. TRECHO 02 – TRAJETO 03

O Trecho 03 agora em análise, tem como foco a conexão da Rua Dr. Walter de Camargo Schultz e a Avenida Capitão Luíz Brandão. A figura 24 serve como base para todas as considerações acerca do Trecho 03, identificando as imagens e alternativas de traçado.

Figura 24 – Trajeto 02 – Trecho 03.



Fonte: elaborado pelo autor com base cartográfica Google, 2021.

A intersecção da Rua Dr. Walter de Camargo Schultzer com a Rua Monteiro Lobato marca a transição para um padrão ocupacional precário, nota-se um novo estreitamento da via, porém mantendo um grande fluxo de veículos, inclusive ônibus, assim como uma expressiva redução na presença de edifícios comerciais. A imagem 37 a seguir ilustra o grau de proximidade da malha viária com a nascente do Tijuco Preto. Pode-se observar que nesse ponto há uma via informal e não pavimentada que chega bem perto do raio de proteção da nascente, assim como as edificações que aparecem ao fundo, na imagem 37, também estão nas imediações da APP da nascente.

Imagem 37 – APP da Nascente perspectiva da Rua Dr. Walter de Camargo Schultzer



Fonte: registrado pelo autor, 2021

Prosseguindo com o processo de análise do Trecho 03, no ponto de conexão da Rua Dr. Walter de Camargo Schultzer com a Avenida Capitão Luiz Brandão, resulta em uma via bastante estreita e que, nesse ponto, se torna de mão única, recebendo apenas o fluxo de veículos vindo da Avenida Capitão Luiz Brandão, conforme ilustram as imagens 38 e 39.



Imagem 38 – Ligação Rua Dr. Walter de Camargo Schultzer com Av. Cap. Luiz Brandão



Fonte: registrado pelo autor, 2021

A exemplo de Trechos anteriores, a implantação da estrutura necessária para o anel viário perimetral demanda espaço físico e, apesar de todos os impedimentos, pode ser obtido por meio de uma junção de instrumentos urbanísticos que se complementam para viabilizar o projeto. A região em que se encontra a Rua Dr. Walter de Camargo está classificada como Zona 03 (Ocupação Condicionada) no PDSC, apresentando um conjunto de fragilidades para sua ocupação. Apesar dessa Z3 não prever o emprego de instrumentos urbanísticos como TDC e OODC, essa condição pode ser alterada por meio de uma OUC que, está prevista para essa região, mas, para ser implantada, precisa se tornar uma Lei Municipal, conforme dispõe o Art. 32 do Estatuto da Cidade, “*Lei Municipal específica, baseada no plano diretor, poderá delimitar área para aplicação de operações consorciadas*” (BRASIL, 2001)

Tendo em vista a quantidade de entraves para a constituição dessa conexão viária, nos diferentes Trechos abordados até o momento, o primeiro passo para se implantar uma intervenção desse porte é a concepção de uma OUC. Sua previsão no PDSC aprovado em 2016, se confirma como recurso básico para constituir um projeto amplo e integrado que consiga conjugar os diferentes atores e agentes públicos e privados envolvidos em uma operação como essa. A imagem 39 é referente ao ponto de conexão direta da Rua Dr. Walter de Camargo Schultzer com a Avenida Capitão Luíz Brandão, após passar pelo Trecho mais estreito de mão única mostrado na imagem 38.

Imagem 39 – Padrão de ocupação na Av. Cap. Luiz Brandão.



Fonte: registrado pelo autor, 2021

A imagem 39, apresenta mais uma dificuldade do Trajeto 02, em razão da necessidade de conectar um grande fluxo viário advindo do anel perimetral ao fluxo de veículos, também elevado, da Av. Cap. Luiz Brandão. Essa intersecção em “T” de fluxos viários mais intensos requer a implantação de um dispositivo viário, como uma rotatória ou sinalização semafórica, por exemplo, o que resultaria excessivo, tendo em vista a proximidade deste ponto com uma rotatória, já existente, situada a 100 metros desse entroncamento. Desse modo, foi pensada uma alternativa, conforme ilustra a Figura 24. A alternativa proposta traz o benefício de conectar a Rua Dr. Walter de Camargo Schultzer diretamente a um dispositivo viário já existente. Para isso o Trajeto 02 proposto deve ser remanejado, passando pela R. Francisco Crestana e R. Dr. Adelmo Stella Chiavini representadas nas imagens 40 e 41 respectivamente.

Imagens 40 e 41 – Rua Francisco Crestana e Rua Dr. Adelmo Stella Chiavini.



Fonte: registrado pelo autor, 2021

As problemáticas encontradas com a passagem da estrutura viária do anel perimetral, que resultam da necessidade de alargar e adequar as vias já existentes, estão presentes também nesta alternativa de traçado, sendo assim geram as mesmas possibilidades de intervenção por intermédio dos instrumentos urbanísticos já apresentados. Vale ressaltar o benefício decorrente dessa conexão direta do anel perimetral a uma infraestrutura pré-existente, considerando que essa confluência recebe o tráfego de três vias movimentadas: Rua Dr. Walter de Camargo Schultzer, Avenida Capitão Luiz Brandão e a Rua Lourenço Innocentini. A imagem 42 a seguir retrata esta junção viária já existente.

Imagem 42 – Dispositivo viário Avenida Capitão Luíz Brandão.



Fonte: registrado pelo autor, 2021

Este ponto deve ser adequado para receber grande fluxo viário, utilizando recursos destinados à ampliação e melhoria do dispositivo viário existente. Por fim, transpassando a Avenida Capitão Luíz Brandão o Trajeto 02 se sobrepõe à Rua Lourenço Innocentini, conforme mostra a imagem 43.

Imagem 43 – Perfil ocupacional Rua Lourenço Innocentini.



Fonte: registrado pelo autor, 2021

A imagem 43, que permite uma visão da Rua Lourenço Innocentini, permite observar que, à esquerda da imagem, há uma grande propriedade do SAAE, que serve como núcleo da mencionada rotatória e abriga uma grande caixa d'água que abastece esse setor urbano. Desse modo, por se tratar de uma área pública de grandes proporções, poderá compor, mais facilmente, os ajustes geométricos que contribuam para o traçado dessa confluência viária.

Assim se encerra as análises acerca do Trecho 03 apresentando as possibilidades e as limitações a serem enfrentadas na conexão da Rua Dr. Walter de Camargo Schultzer com a Rua Lourenço Innocentini. Observa-se que a Operação Urbana Consorciada se mantém como a melhor alternativa para corresponder ao porte das modificações urbanas necessárias, assim como a pluralidade de alternativas para o traçado do anel perimetral enriquece e amplia o leque de possibilidades do projeto.

#### **5.2.2. TRAJETO 02 – TRECHO 04**

O Trecho final do Trajeto 02 (dois) possui o maior leque de possibilidades para a implantação do projeto de anel viário perimetral, tendo em vista que os Trechos anteriores mostraram empecilhos de diferentes modalidades, porém, a depender da



A Rua Lourenço Innocentini, em um primeiro momento, é responsável por receber o fluxo proveniente da Avenida Capitão Luiz Brandão, no entanto, avançando em seu percurso sentido leste nota-se um alargamento da caixa, o que deve facilitar a construção da infraestrutura necessária para acomodar o anel viário perimetral. Conforme pode-se observar na imagem 44, as edificações implantadas nessa via possuem uso predominantemente comercial. Tais características podem favorecer o uso de instrumentos baseados na valorização desses imóveis, como a contribuição de melhoria, sugerida para um Trecho da Rua Dr. Walter de Camargo Shultzer. Existem, também, edificações com recuos frontais que podem facilitar alargamentos, reduzindo ou mitigando demolições de estruturas já consolidadas.

Imagem 44 – Padrão de ocupação na Av. Cap. Luiz Brandão



Após o Trecho mais consolidado de uso misto, comercial e residencial, a Rua Lourenço Innocentini desemboca em uma bifurcação com a Rua Dr. Marino Costa Terra, conforme ilustra a imagem 45 que, exigirá estudos viários, pois, essa confluência de fluxos, também deve exigir a implantação de rotatória.

Imagem 45 – Bifurcação Rua Lourenço Innocentini Rua Dr. Marino Costa Terra



Fonte: registrado pelo autor, 2021

As possibilidades encontradas para implantação do dispositivo viário (rotatória) são ampliadas considerando a utilização do espaço físico de um lote não edificado no início da bifurcação e a presença de edifícios comerciais que possuem recuos o que é o caso do posto de gasolina, à direita da imagem, assim como as edificações comerciais de pequeno porte. A partir dessa bifurcação, o Trajeto 02 terá continuidade pela Rua Dr. Marino da Costa Terra até o ponto de conexão com a gleba não ocupada, mudando a direção em 90°. Essa mudança indica a necessidade de implantação de uma rotatória que distribua os fluxos de continuidade pela via Dr. Marino da Costa Terra e aqueles que devem seguir pela perimetral, cruzando por dentro da gleba, futuro empreendimento imobiliário onde hoje está localizada a Chácara Rösel, na direção sul, até a Avenida Pau Brasil.

Imagem 46 - Divisa da Chácara Rösel com a Rua Dr. Marino Costa Terra



Fonte: registrado pelo autor, 2021

A Chácara Rösel, apresenta o local com maiores possibilidades para implantação do projeto de anel viário perimetral, pelo fato de não ter uma ocupação urbana e fazer parte da Zona 02 (Ocupação Induzida), o que favorece o uso de um conjunto de instrumentos de indução da política urbana e ambiental.

De qualquer modo, o traçado viário no interior dessa gleba deverá obedecer a diretrizes de parcelamento, uso e ocupação do solo, além de diretrizes viárias, a serem fornecidas pelo órgão competente da Prefeitura Municipal de São Carlos. Tais diretrizes devem contemplar a integração do sistema viário com a modalidade de ocupação prevista para esse futuro empreendimento imobiliário urbano, e que deverá ocupar a atual Chácara Rösel.

A inserção de infraestrutura viária nessa região será de fundamental importância para urbanização do setor leste da cidade de São Carlos. Faz parte dessa integração, a conexão de loteamentos, como o Parque dos Timburis, dentre outros, com a cidade consolidada. As imagens 47 e 48 a seguir são perspectivas dessa grande gleba, inicialmente vista da Rua Dr. Marino Costa Terra e por fim vista da Av. Pau Brasil, ponto final dessa conexão do anel perimetral viário.

Imagens 47 e 48 – Gleba vegetada perspectiva da R. Dr. Marino Costa e Perspectiva da Av. Pau Brasil.



Fonte: registrado pelo autor, 2021

Encerrando a apresentação, e as considerações gerais tecidas ao percorrer do Trecho 04, foi analisada a viabilidade de implantação do anel viário perimetral levando em conta cada um dos aspectos de análise estabelecidos na metodologia do trabalho.



## 6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A conclusão do Trecho nordeste do anel perimetral viário de São Carlos representa grande avanço em relação a mobilidade urbana, notadamente para o setor leste da cidade. Essa pesquisa teve como objetivo expor as possibilidades e as limitações da implantação dessa conexão viária, a partir do estudo de viabilidade que envolveu a proposta de dois Trajetos.

A expectativa acerca da viabilidade do Trajeto 01 foi se definindo e confirmou diferentes impedimentos, observados ao longo das análises realizadas. Apesar de ser o caminho mais, curto, e previsto nas concepções iniciais dos anos 1970, o prosseguimento pelo fundo de vale do Córrego do Tijuco Preto se mostrou inviável por questões de cunho ambiental e urbanístico que impedem as possibilidades de conclusão do Trecho nordeste do anel perimetral diante de relevantes obstáculos de ordem fundiária, topográfica e, notadamente, ambiental.

Além da invasão das faixas protegidas das APPs, seja no córrego, seja na nascente, o estrangulamento para a conexão com a Avenida Capitão Luiz Brandão resultou da diferença de relevo, da existência de empreendimento condominial consolidado, o Residencial Dom Bosco, e o grande supermercado que se implantou entre a nascente e a Rua Capitão Luiz Brandão, inviabilizaram as possibilidades de conexão por esse Trajeto mais curto. Em que pese todas essas limitações que indicavam as impossibilidades deste Trajeto 01, a pesquisa buscou abordar essas questões para melhor explicitar os severos impedimentos dessa alternativa.

Por outro lado, embora também tenha um conjunto de dificuldades a equacionar, o Trajeto 02 se mostrou mais plausível para a perspectiva dessa conexão viária. Além de possibilitar o afastamento necessário em relação aos corpos hídricos e suas APPs, oferece mais alternativas de aproveitamento da infraestrutura viária já existente. Vale ressaltar que as adequações viárias necessárias ao Trajeto 02 representam alto impacto para as ocupações consolidadas no local, e implicam em alto custo para viabilização de obras na região.

As possibilidades apontadas como solução para a constituição dos Trechos integrantes do Trajeto 02, passam pela implementação de uma Operação Urbana Consorciada (OUC), a ser formalizada por meio de uma Lei Municipal

específica. Trata-se de um instrumento de concepção e aplicação de bastante complexidade, que requer uma ação coordenada e articulada pelo poder público municipal, exigindo empenho e dedicação de equipes compostas por quadros técnicos multidisciplinares a serem alocados pelo órgão público responsável pelo projeto. Segundo o Estatuto da Cidade e o PDSC, a concepção de uma Operação Urbana Consorciada (OUC) deve ter uma ação coordenada pelo Poder Público Municipal, aglutinando proprietários, moradores, usuários permanentes e investidores privados (BRASIL, 2001; SÃO CARLOS, 2016).

Pelo perfil da intervenção, que envolve questões viárias, fundiárias e ambientais, essa OUC terá que se articular de forma complementar com outros instrumentos que viabilizem a alteração dos potenciais construtivos admitidos para as zonas urbanas envolvidas, tais como a Outorga Onerosa do Direito de Construir - OODC ou a Transferência do Direito de Construir - TDC, a depender das políticas urbanas que estejam em atividade naquele contexto. O uso desses instrumentos objetiva angariar recursos, por meio da venda de potencial construtivo, atraindo investidores para o projeto.

No entanto, apesar de prevista em anexo do PDSC, ao decorrer da pesquisa nota-se a extrema dificuldade para se efetivar a aplicação desse instrumento, a OUC, já que a atratividade imobiliária do local se mostra dificultada diante dos custos de desapropriações necessárias à implantação e ampliação de vias, assim como os custos decorrentes da implantação de novas redes de infraestruturas complementares à uma grande intervenção urbana. Sendo assim, o alto custo de investimento necessário para as alterações propostas não conseguem competir, em termos de atratividade, com outras regiões da cidade, em que o capital investido assegura um retorno de rentabilidade mais imediato e seguro.

Em caso de se aprofundar essas possibilidades do Trajeto 02, discutiu-se a necessidade de implementar outros instrumentos urbanísticos complementares a OUC. Além dos já mencionados, foi levantada a possibilidade do uso de um instrumento adicional, a Contribuição de Melhoria, como forma de viabilizar recursos em trechos onde haja prevalência do uso comercial e prestação de serviços. Tendo em vista a magnitude de uma intervenção como essa, que envolve “*modificações urbanísticas estruturais, melhorias sociais e a valorização ambiental*”, também deve

ser incluído o Estudo de Impacto de Vizinhança – EIV, ao conjunto de instrumentos já mencionados (BRASIL, 2001).

No âmbito desse trabalho, foram estudadas duas possibilidades de trajetos para conexão do anel perimetral viário em seu trecho nordeste. Certamente, outras poderiam ser consideradas, porém, os estudos realizados se restringiram a traçados que estavam anunciados na concepção dos anos 1970, e naquele previsto pelos Planos Diretores de 2005 e, mais recentemente, na versão de 2016.

Certamente, para aprofundar os diferentes aspectos envolvidos em uma intervenção desse porte, é necessário a constituição de equipes multidisciplinares, sob uma coordenação articulada que possa corresponder aos desafios decorrentes de uma intervenção urbanística e ambiental tão relevante. Assim como se pensar de forma mais aprofundada em formas para captação de recursos financeiros capazes de corresponder à alta demanda de um projeto desta magnitude

Espera-se, assim, que esse Trabalho de Graduação Integrado, possa ter contribuído com o debate e as reflexões acerca das possibilidades e as limitações das duas alternativas de traçado propostas para continuidade do anel perimetral no Trecho nordeste, podendo instigar estudos que abordem outras possibilidades de traçado dessa importante conexão viária.

## REFERÊNCIAS

ANELLI, R. L. S. Sistema viário e recuperação de recursos hídricos (córregos e nascentes) em São Carlos (SP). *In: I Seminário Nacional sobre Regeneração Ambiental de Cidades*. 2007. Rio de Janeiro: UFRJ, p.11-22.

ANELLI, R. L. S. Uma nova cidade para as águas urbanas. *In: Estudos Avançados*. São Paulo, vol. 29, n.84, p. 69-84. maio de 2015.

BRASIL. **Constituição (1988)**. Constituição da República Federativa do Brasil. Brasília, DF: Senado Federal: Centro Gráfico, 1988.

BRASIL. **Lei nº 10.257**, de 10 de julho de 2001, regulamenta os arts. 182 e 183 da Constituição Federal, estabelece diretrizes gerais da política urbana e dá outras providências. Disponível em: [https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/leis\\_2001/l10257.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/leis_2001/l10257.htm) . Acesso em 07 nov. 2020.

BRASIL. **Lei n.16.651**, de 25 de maio de 2012. Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/ato2011-2014/2012/lei/l12651.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/ato2011-2014/2012/lei/l12651.htm) Acesso em 04 out. 2020.

BRASIL. **Lei n.7.803**, de 18 de julho de 1989. Altera a redação da Lei nº 4.771 de 15 de setembro de 1965, e revoga as Leis nº 6.535, de 15 de junho de 1978, e 7.511, de 7 de julho de 1986. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/Leis/L7803.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L7803.htm). Acesso em 04 out. 2020.

BRASIL. **Lei n.12.727**, de 17 de outubro de 2012. Altera a Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012, que dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; altera as Leis nº s 6.938, de 31 de agosto de 1981, 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e 11.428, de 22 de dezembro de 2006; e revoga as Leis nº s 4.771, de 15 de setembro de 1965, e 7.754, de 14 de abril de 1989, a Medida Provisória nº 2.166-67, de 24 de agosto de 2001, o item 22 do inciso II do art. 167 da Lei nº 6.015, de 31 de dezembro de 1973, e o § 2º do art. 4º da Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/Ato2011-2014/2012/Lei/L12727.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Ato2011-2014/2012/Lei/L12727.htm). Acesso em 04 out. 2020.

BRASIL. **Lei nº 4.771**, de 15 de setembro de 1965. Regulamenta o art. 9º, inciso II, da Lei no 6.938, de 31 de agosto de 1981, estabelecendo critérios para o Zoneamento Ecológico-Econômico do Brasil - ZEE, e dá outras providências. Disponível em: <https://www2.camara.leg.br/legin/fed/decret/2002/decreto-4297-10-julho-2002-468375-publicacaooriginal-1-pe.html> . Acesso em 03 abril 2021.

FERREIRA. J.F.; RÖHM S.A. As Barreiras Condicionantes na evolução de São Carlos. **HOLOS Environment**, Rio Claro, v.9, n.1, p. 128-144, 2009.

MACHADO. P.A. **Direito Ambiental Brasileiro**. 21.ed. São Paulo: Malheiros Editores Ltda, 2013. 1302 p.

MENDIONDO, E. M.; OHNUMA, A. A. Análise de cenários com proposição de medidas de recuperação ambiental para a microbacia do Tijuco Preto, São Carlos-SP. **Revista Brasileira de Ciências Ambientais**, Rio de Janeiro, n.32, p. 42-51, junho de 2014.

MONTAÑO, M. (2002). **Os recursos hídricos e o zoneamento ambiental: o caso do município de São Carlos (SP)**. São Carlos, 129 p. Dissertação (Mestrado). Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo.

MONTAÑO, M. (2005). **A aplicação conjunta de método de projeção das alterações no uso e ocupação do solo e de instrumentos de política ambiental: o caso de São Carlos (SP)**. 102 p. Tese (Doutorado) – Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, 2005.

PADILHA, D. C. C. **Estudo de áreas de preservação permanente (APP's) de corpos d'água em zonas urbanas como subsídio à legislação pertinente**. 2009. 139 F. Dissertação de mestrado - Programa de Pós-Graduação em Engenharia Urbana da Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2009.

SÃO CARLOS. **Lei n.18.053**, de 19 de dezembro de 2016. Estabelece o Plano Diretor do Município de São Carlos, e dá outras providências. Disponível em: <https://camarasaocarlos.sp.gov.br/doc/?ent=70792&doc=1119&a=2016>. Acesso em 04 out. 2020.

SÃO CARLOS. **Lei n. 13.944**, de 12 de dezembro de 2006. Dispõe sobre a criação das Áreas de Proteção e Recuperação dos Mananciais do Município - APREM e dá outras providências. Disponível em: <https://leismunicipais.com.br/SP/SAO.CARLOS/LEI-13944-2006-SAO-CARLOS-SP.pdf> . Acesso em 09 nov. 2020.

SILVA, S. R. M; COSTA, R. B. A transformação do arcabouço legal e as ambiguidades normativas: diversidade intraurbana nos fundos de vales de São Carlos. *In: Anais: II Seminário Nacional sobre Áreas de Preservação Permanentes em Meio Urbano: abordagens, conflitos e perspectivas nas cidades brasileiras*, Natal (RN): UFRN, 2012.

SILVA, S. R. M. **Transformação das abordagens urbanísticas e ambientais na política territorial brasileira: confluências e divergências no direito de propriedade, nos instrumentos de gestão e no desenho institucional**. 2011. 392 f. Tese de Doutorado defendida no Programa de Pós-graduação em Engenharia Urbana. Centro de Ciências Exatas e de Tecnologia. Universidade Federal de São Carlos. São Carlos, 2011.

SILVA, R. S; SILVA, E. A; PERES, R. B. Regeneração Ambiental Urbana: a utilização de Ecotécnicas na Bacia do Córrego Tijuco Preto, São Carlos, SP. *In: FERREIRA, Yoshiya Nakagawara. (Org.). Águas Urbanas: Memória, Gestão, Riscos e Regeneração*. Londrina: Eduel, 2007, v. 1, p. 435-445.