

Análise de viabilidade no acesso de pedestres no loteamento Santa Edwiges em Campos Novos – BR 282 km 342,8

André Reinaldo Savaris¹
Matheus Henrique Liston²
Pedro Henrique Sewald³
Fabiano Alexandre Nienov⁴

Resumo

O artigo apresenta uma análise detalhada da viabilidade para implantar uma passagem subterrânea para uso de pedestres no Loteamento Santa Edwiges, em Campos Novos, situado próximo ao km 342,8 da rodovia BR 282. Diante do crescimento urbano e do consequente aumento do fluxo de veículos, a segurança dos moradores que atravessam diariamente a rodovia tornou-se uma preocupação premente. Através de métodos de coleta de dados, como estudos técnicos de monitoramento de tráfego e levantamentos topográficos, e considerando a opinião da comunidade local, a proposta de uma passagem subterrânea foi identificada como a solução mais adequada. O artigo detalha o projeto proposto, abordando suas características, execução, e uma estimativa de custos baseada em referenciais atualizados, chegando a um valor total orçado em R\$ 872.981,31. O resultado é uma proposta focada na segurança e no bem-estar da população local, com uma perspectiva clara dos investimentos necessários. A passagem subterrânea, com dimensões de 4,00m x 3,20m x 12,40m, poderá ser construída com concreto armado e estacas-prancha para contenção. Contará com manto de impermeabilização, sistema de drenagem, revestimento em tinta, e iluminação proporcionada por lâmpadas LED.

Palavras-chave: viabilidade, passagem subterrânea, acesso de pedestres, segurança viária.

1 INTRODUÇÃO

O crescimento urbano acelerado, aliado ao aumento do fluxo de veículos nas rodovias, tem levantado preocupações significativas relacionadas à segurança e à mobilidade de pedestres, especialmente em áreas próximas a loteamentos residenciais. O Loteamento Santa Edwiges, situado em Campos Novos, encontra-se em uma situação desafiadora, estando próximo ao km 342,8 da rodovia BR 282. Esta proximidade tem gerado riscos para os moradores que precisam atravessar essa movimentada rodovia diariamente.

O presente artigo busca analisar a viabilidade de melhorias no acesso de pedestres no referido loteamento, considerando diversos fatores, como o volume de tráfego na rodovia,

¹ Acadêmico do Curso de Engenharia Civil da Unoesc Campus de Joaçaba, e-mail: andre.savaris@hotmail.com.

² Acadêmico do Curso de Engenharia Civil da Unoesc Campus de Joaçaba, e-mail: tetheusoliston@gmail.com

³ Acadêmico do Curso de Engenharia Civil da Unoesc Campus de Joaçaba, e-mail: pedrohenriquesewald@hotmail.com.

⁴ Professor Doutor, Universidade do Oeste de Santa Catarina, e-mail: fabiano.nienov@unoesc.edu.br.

características topográficas da área, e as demandas expressas pelos moradores locais. Diversas soluções foram avaliadas, e a proposta de uma passagem subterrânea emergiu como a mais viável e segura, alinhada ao objetivo de garantir a integridade e o bem-estar da população local.

Ao longo deste estudo, serão discutidos os métodos de coleta de dados, as análises realizadas e os detalhes técnicos da solução proposta, culminando em uma estimativa de custos para a execução do projeto. Esta análise busca não apenas proporcionar uma solução para o loteamento Santa Edwiges, mas também servir como referência para situações similares em outras localidades.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 PASSAGEM SUBTERRÂNEA

Passagem subterrânea é uma obra de arte destinada à transposição de vias, em desnível subterrâneo, e ao uso de pedestres ou veículos, que se apresentam como boas alternativas, já que envolvem menos movimento vertical, e conseqüentemente menos esforço físico para os pedestres. Entretanto escondem os pedestres durante a travessia, gerando risco de assalto a qualquer hora, se não houver equipamento e recursos humanos adequados de vigilância. As soluções intermediárias são muito caras e normalmente são utilizadas apenas quando introduzidas na fase de planejamento das novas estradas (GOLD; WRIGHT, 2010).

Segundo o Brasil (2010), as passagens subterrâneas são recomendáveis para vias onde a velocidade dos veículos é elevada, vias com grande volume de veículos, vias muito largas e pontos críticos de acidentes por atropelamento.

As passagens subterrâneas apresentam menor interferência, do ponto de vista urbanístico, protegem melhor o pedestre em caso de mau tempo e reduzem as escadas de acesso a pouco mais que a metade.

As passarelas subjacentes segundo o ISF-219 – Projeto de Passarela para Pedestres (Brasil, 2015), devem atender as seguintes recomendações:

Seção horizontal: largura mínima de 3 m;

Seção vertical: pé-direito mínimo de 3 m;

Extensão: as passarelas subjacentes estender-se-ão em direção transversal e posição subterrânea ao eixo longitudinal da plataforma do corpo estradal, prolongando-se por um mínimo de 10 m a partir dos bordos externos da faixa de domínio e até as interseções com os respectivos acessos.

2.2 CONTAGEM DE VEÍCULOS

No “Manual de Estudos de Tráfego” do DNIT, discorre que “com essas pesquisas, que fornecem os dados sobre o tráfego atual, e através do conhecimento da forma de geração e distribuição desse tráfego obtém-se o prognóstico das necessidades de circulação no futuro, dado essencial para o planejamento da rede.” (BRASIL, 2006, p. 19).

2.3 ACESSIBILIDADE

A Norma Brasileira Regulamentadora 9050 (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2020) especifica algumas condições que devem ser levadas em conta na hora de dimensionar as rampas: a projeção dos corrimãos foi ajustada de forma a não exceder 10,00 cm dentro da largura mínima da rampa; a largura das rampas (L) foi determinada com base no fluxo de pessoas, sendo recomendada uma largura livre mínima de 1,50 m, mas com um mínimo aceitável de 1,20 m; em ausência de paredes laterais, guias de balizamento com altura mínima de 0,05 m foram incorporadas nos limites da largura da rampa e na projeção dos guarda-corpos; para rampas em curva, foi estritamente observada a inclinação máxima de 11,00% e um raio mínimo de 3,00 m medido internamente à curva; por fim, no início e no término das rampas, foram projetados patamares com dimensão longitudinal recomendável de 1,50 m, embora o mínimo admissível fosse de 1,20 m, e a área de circulação adjacente também foi considerada.

Segundo a NBR 9050 (ABNT, 2020), a dimensão do espelho de degraus isolados deve ser inferior a 0,18 m e superior a 0,16 m. Devem ser evitados espelhos com dimensões entre 1,5 cm e 15 cm. Para degraus isolados recomenda-se que possuam espelho com altura entre 0,15 m e 0,18 m.

Os corrimãos e guarda-corpos devem ser construídos com materiais rígidos, ser firmemente fixados às paredes, barras de suporte ou guarda-corpos, oferecer condições seguras de utilização (NBR 9050, ABNT, 2020).

A NBR 9050 (ABNT, 2020), diz que os corrimãos devem ser instalados em ambos os lados dos degraus isolados, das escadas fixas e das rampas. Os corrimãos devem ter largura entre 3,0 cm e 4,5 cm, sem arestas vivas. Deve ser deixado um espaço livre de no mínimo 4,0 cm entre a parede e o corrimão. Devem permitir boa empunhadura e deslizamento, sendo preferencialmente de seção circular.

A sinalização tátil no piso é um recurso para prover segurança, orientação e mobilidade a todas as pessoas, principalmente para pessoas com deficiência visual, compreendendo a sinalização de alerta e a sinalização direcional (CREA/SC, 2018, p. 16).

2.4 ESTIMATIVA DE CUSTOS

Segundo Manual de Custos Médios Gerenciais Volume 01 (DNIT), o custo médio gerencial (CMG) pode ser entendido como o valor monetário incorrido na produção unitária de bens e serviços. De modo geral, os CMGs de empreendimentos de interesse do DNIT representam quanto custam, em média, os serviços relacionados a obras de vias de transporte, para cada unidade de extensão da via.

Dentre os objetivos dos custos médios divulgados pelo DNIT, sobressai-se o embasamento à tomada de decisão no âmbito da Administração Pública, proporcionando subsídios importantes à estimativa de custos gerenciais de empreendimentos de infraestrutura de transportes. Adicionalmente, os indicadores de custos médios devem apresentar precisão satisfatória ao nível de detalhamento de estudos de viabilidade, além de processos de fácil entendimento e aplicação, com vistas a minimizar o uso de recursos e prazo necessários para a produção de estimativas de custo confiáveis (Brasil, 2019).

2.5 ANTEPROJETO

O anteprojeto refere-se a um conjunto de elementos técnicos mínimos, necessários para caracterizar a obra e/ou serviço, objeto licitatório, elaborados com base nas indicações desta Instrução de Serviço. Em consonância com o Termo de Referência, deve demonstrar de maneira clara e funcional às necessidades específicas do empreendimento, indicando os Normativos Técnicos os quais as soluções deverão ser desenvolvidas, independentemente da concepção técnica a ser adotada; estabelecendo parâmetros de aceitabilidade e desempenho desejáveis; possibilitando a avaliação da estimativa do custo global de referência e o prazo de execução do empreendimento

3 MATERIAIS E MÉTODOS

3.1 RISCOS NO LOCAL

A análise de dados de acidentes desempenha um papel crucial na identificação de pontos de risco em vias e no planejamento de melhorias de segurança viária. Esses dados fornecem informações essenciais para entender os padrões de acidentes, suas causas subjacentes e como esses fatores podem ser mitigados.

A coleta de dados de acidentes permite uma análise aprofundada das causas e fatores que contribuem para os acidentes. Esses dados serão buscados em canais de notícias da cidade de Campos Novos, além da Polícia Rodoviária e Bombeiros, caso estes mantenham registros de acidentes.

3.2 ENTREVISTA COM POPULAÇÃO E ÓRGÃOS COMPETENTES

Serão incluídas entrevistas com a população e órgãos competentes para que compreendamos a aceitação e eficácia do projeto proposto. As entrevistas fornecerão insights valiosos sobre as necessidades e preocupações da comunidade local, bem como as perspectivas dos órgãos responsáveis pelo projeto.

3.3 CONTAGEM DE VEÍCULOS

Nossa coleta de dados da contagem de veículos será feita através dos dados do Estudo Técnico de Monitoramento da Eficácia dos Equipamentos de Controle Eletrônico de Velocidade (DNIT), onde já foram coletados os dados de veículos que transitam no local, já que esses equipamentos estão instalados no local de estudo, nos dois sentidos da via.

3.4 SOLUÇÃO ADOTADA

A escolha da nossa pesquisa foi implementar uma passagem subterrânea sob a rodovia como solução para o problema, que pode trazer benefícios em termos de segurança e acessibilidade. A passagem subterrânea oferece uma alternativa segura para a travessia da rodovia, evitando riscos associados à interação direta com o tráfego rodoviário.

No entanto, será importante considerar alguns os desafios técnicos e financeiros associados à construção da passagem, como a escavação, o reforço das estruturas, o sistema de drenagem, a ventilação adequada e a acessibilidade para pessoas com mobilidade reduzida.

3.5 DADOS TOPOGRÁFICOS

Para obter os dados topográficos necessários para este estudo, utilizaremos o software CAD-Earth como nossa ferramenta principal. As curvas de nível do terreno serão importadas através da seleção da área pelo Google Earth. Essas curvas de nível servirão como base para nosso anteprojeto.

Segundo pesquisa realizada por alunos do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Minas Gerais (CARMO & NASCIMENTO, 2018, p. 6), "ficou constatado que a geração de curvas de nível via o programa Google Earth, utilizando-se o software CAD Earth mostrou-se satisfatória, atendendo ao PEC classe B do Decreto nacional de nº 89.817 do ano de 1984 na escala de 1:5000, com 90% de nível de confiança"

3.6 ESTIMATIVA DE CUSTOS

Para estimar os custos associados ao projeto, adotaremos o “Referencial de Preços de Obras Rodoviárias do Deinfra de agosto de 2013” como nossa principal fonte de referência. Esse referencial é amplamente reconhecido e aceito no campo da engenharia civil, oferecendo informações atualizadas sobre os custos de materiais, mão de obra e equipamentos necessários para obras rodoviárias.

Por conta da defasagem nos dados ao longo dos 10 anos, será feita a correção de valores através da calculadora de inflação do IBGE através do IPCA, onde é feita a comparação do IPCA de agosto de 2013 com setembro de 2023.

4 APRESENTAÇÃO E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

4.1 HISTÓRICO DA VIA

Desenvolvida no tempo da monarquia, a Rodovia Ulysses Guimarães (BR-282) é uma importante rodovia transversal do estado de Santa Catarina, que liga a capital, Florianópolis, até Paraíso, na fronteira com a Argentina. Possui 678 quilômetros de extensão, desempenhando um papel fundamental no transporte de mercadorias.

Inaugurado o asfaltamento em 28 de outubro de 1976 (trecho Joaçaba-Campos Novos), a BR-282 foi uma rodovia reivindicada há mais de 200 anos. O desenvolvimento da cidade de Campos Novos está diretamente ligado à localização da mesma, já que se encontra situada no encontro das rodovias BR-282 e BR-470.

4.2 RISCOS NO LOCAL

Um dos principais riscos identificados é o fato de que muitas crianças atravessam a rodovia diariamente para ir à escola, e os pais levam seus filhos para a creche do outro lado da via. Essas atividades corriqueiras representam uma preocupação constante para todos, dada a falta de alternativas seguras de travessia.

Além disso, a iminente abertura de um grande mercado próximo ao acesso da comunidade, localizado do outro lado da rodovia, prevê um aumento significativo no fluxo de pedestres. Isso só intensifica a necessidade de uma passagem subterrânea, uma vez que a segurança dos pedestres se tornará ainda mais crítica.

4.3 ENTREVISTA COM A POPULAÇÃO E ÓRGÃOS COMPETENTES

Para entender a necessidade da passagem subterrânea para pedestres, foram desenvolvidas perguntas que ajudam a avaliar a segurança e a conveniência da passagem

para os moradores. As entrevistas ocorreram de duas maneiras, sendo a primeira de forma presencial, onde 7 pessoas foram entrevistadas, e a segunda de forma digital, onde foram entrevistadas 21 pessoas.

A entrevista foi realizada para os moradores com as seguintes perguntas:

1. Você já teve dificuldade em atravessar a rodovia como pedestre?
2. Você já testemunhou ou esteve envolvido em um acidente envolvendo pedestres na rodovia?
3. Você acha que a construção de uma passagem subterrânea para pedestres seria benéfica para a comunidade?
4. Você acha que uma passagem subterrânea para pedestres seria utilizada com frequência?
5. Você acha que a rodovia é segura para pedestres?
6. Você acha que a construção de uma passagem subterrânea para pedestres seria um desperdício de dinheiro público?
7. Você acha que os motoristas são conscientes da presença de pedestres na rodovia?
8. Você utilizaria a Passagem Subterrânea?
9. Qual o nível de importância de 1 a 5 de se ter uma passagem subterrânea para pedestres nesta rodovia (sendo 1 nada e 5 muito importante)?
10. Você tem alguma sugestão para melhorar a segurança dos pedestres na rodovia?

Com base nas perguntas, apresentaram-se as seguintes respostas:

Gráfico 1: Respostas perguntas



Fonte: os autores.

Na pergunta 9, todos os 28 entrevistados atribuíram a nota máxima de 5, destacando a extrema importância dessa iniciativa para a comunidade. Essa convergência de opiniões reflete a urgência de melhorar a segurança dos pedestres, reduzir os riscos de acidentes e proporcionar um acesso mais seguro entre os lados da rodovia.

Diversos moradores do bairro Santa Edwiges expressaram preocupações significativas em relação à segurança dos pedestres na rodovia, devido ao intenso fluxo de veículos e à ausência de alternativas seguras para atravessar a via. Muitos destacaram a necessidade

urgente de uma solução que facilite o acesso ao bairro e garantam a segurança dos residentes.

As sugestões variaram desde a construção de uma passagem subterrânea ou uma passarela exclusivamente para pedestres até a possibilidade de criar a passagem também para veículos, permitindo uma travessia segura tanto para pedestres quanto para automóveis. Além disso, algumas pessoas mencionaram a importância de iluminação adequada e sinalização na rodovia, juntamente com a observância das velocidades regulamentares.

Além disso, foram feitas perguntas para a prefeitura de Campos Novos, de forma a entender melhor a opinião sobre a necessidade de uma passagem subterrânea para pedestres em uma rodovia:

1. Qual é a posição da prefeitura em relação à construção de uma passagem subterrânea para pedestres na rodovia? Há interesse, inicialmente pensado para travessia mista de carros e pedestres, devido ao custo de execução e interferência em área do Dnit.
2. A prefeitura tem intenções ou planos futuros para travessia de pedestres naquela rodovia? Sim, é pesado a realização ao menos de passarelas aéreas nas áreas mais povoadas Ernesto Zorzea e Boa Vista.
3. A prefeitura considera a construção de uma passagem subterrânea para pedestres uma prioridade? A maior dificuldade de execução de projetos desse tipo é o aval do órgão federal. Se viabilizado economicamente, seria uma boa alternativa.
4. Quais são os benefícios que a prefeitura espera obter com a construção da passagem subterrânea para pedestres? Facilita-se de acessibilidade e segurança do usuário.
5. A prefeitura já realizou algum estudo de viabilidade para a construção da passagem subterrânea para pedestres? Não, de uso misto sim, pedestres e veículos.
6. A prefeitura já realizou alguma consulta pública sobre a construção da passagem subterrânea para pedestres? Exclusivamente para pedestres não.
7. A prefeitura já recebeu alguma reclamação ou sugestão dos moradores locais sobre a necessidade de uma passagem subterrânea para pedestres? Já, quando se fala em travessia, mas não com esse nível de especificidade.
8. A prefeitura já considerou outras opções além de uma passagem subterrânea? Se sim, quais foram elas? Sim, passarela aérea.
9. Como a prefeitura planeja financiar a construção da passagem subterrânea? Obras desse porte e interferência em área federal se espera utilizar recursos vindos da união.
10. A prefeitura teria interesse em financiar a construção da passagem subterrânea? Dependendo do nível de investimento sim. O município possui um limite para tal operação.

Segundo conversa com a PRF, os dados de acidente no local não são precisos, sendo em sua maioria colocados como a quilometragem redonda. Neste caso, no km 342, do ano de 2010 até o ano de 2023, no sistema constam 41 acidentes, sendo 5 desses, atropelamento. Além disso, foi no passado que no ano de 2017 houve uma mudança na quilometragem da BR-282 por conta do enchimento da barragem do rio Canoas, na Vargem. Desta forma, o quilômetro que estudamos na verdade era o quilômetro 339, o que passou a ser 342 após a barragem estar cheia e mudar o trecho da rodovia (aumento de 3 quilômetros).

4.4 CONTAGEM DE VEÍCULOS

A coleta de dados foi feita através do Estudo Técnico de Monitoramento da Eficácia dos Equipamentos de Controle Eletrônico de Velocidade (DNIT), onde ocorreu o estudo no dia 05/10/2022 (quarta-feira), tendo a quantidade de veículos por velocidade e categoria. As Fotografias 1 e 2 mostram os locais da contagem e as Tabelas 1 e 2 os valores obtidos.

Fotografia 1: Equipamento de controle eletrônico de velocidade sentido litoral



Fonte: Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes (DNIT)

Tabela 1: Dados de tráfego sentido litoral

LOCAL	TRÁFEGO LEVE	TRÁFEGO PESADO	TRÁFEGO
BR-282/SC km 343,530	2315	1414	3729
TOTAL	2315	1414	3729

Fonte: Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes (DNIT) 2022.

Com base nos dados apresentados na Tabela 1, deu-se que 3729 veículos passaram no sentido litoral, sendo que 2315 eram de tráfego leve e 1414 de tráfego pesado.

Fotografia 2: Equipamento de controle eletrônico de velocidade sentido Oeste



Fonte: Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes (DNIT)

Tabela 2: Dados de tráfego sentido Oeste

LOCAL	TRÁFEGO LEVE	TRÁFEGO PESADO	TRÁFEGO
BR-282/SC km 343,315	2122	1499	3621
TOTAL	2122	1499	3621

Fonte: Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes (DNIT) 2022.

Com base nos dados apresentados na Tabela 2, deu-se que 3621 veículos passaram no sentido oeste, sendo que 2122 eram de tráfego leve e 1499 de tráfego pesado.

4.5 DADOS TOPOGRÁFICOS

Os dados topográficos foram obtidos pelo software CAD-Earth, no qual obtém os valores do desnível do terreno por satélite como mostra a Fotografia 3. Segundo pesquisa feita pelo IFMG, estes dados são de precisão satisfatória, com 90% de nível de confiança. Para nosso objetivo, que é apresentar uma opção de melhoria, são dados precisos.

Fotografia 3: Dados topográficos



Fonte: os autores (via CAD-Earth).

4.6 LOCALIZAÇÃO

Através dos dados topográficos levantados, buscou-se analisar a melhor opção de implantação. Em um primeiro momento, optou-se em fazer uma passarela sobre a via, mas devido a diferença de nível entre a rodovia e a marginal que dá acesso ao loteamento é desfavorável, então optou-se em realizar o estudo de uma passagem por baixo da rodovia.

A localização prevista, é no km 342,8 da rodovia BR 282, ligando as ruas Elízio José Biolchi e Tancredo Neves que seguem paralelamente à rodovia. A disposição é mostrada nas Fotografias 4 e 5.

Fotografia 4: Local da implantação



Fonte: os autores.

Fotografia 5: Instalação da passagem



Fonte: os autores.

4.7 PROJETO

Visto que a necessidade de melhorias na segurança dos pedestres ao longo da rodovia BR 282, surge a proposta de um projeto fundamental para a comunidade do bairro Santa Edwiges em Campos Novos. Como mostrado nas Fotografias 6 à 9, este projeto visa atender

às preocupações e demandas expressas pelos moradores locais, bem como mitigar os riscos enfrentados por aqueles que atravessam diariamente a rodovia.

Fotografia 6: Passagem vista de cima da rodovia



Fonte: os autores.

Fotografia 7: Vista da escadaria



Fonte: os autores.

Fotografia 8: Vista da rua Elízio José Biolchi



Fonte: os autores.

Fotografia 9: Vista da rua Tancredo Neves



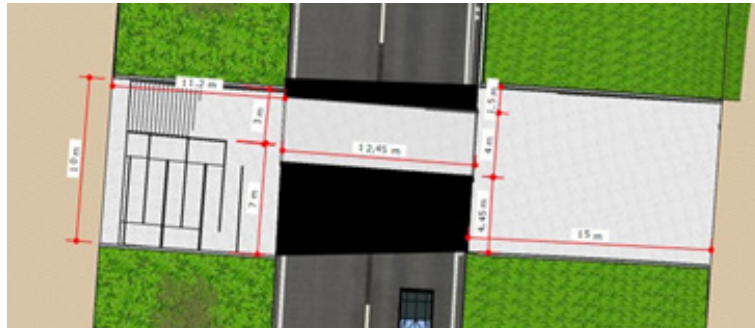
Fonte: os autores.

Características da Passagem Subterrânea:

Dimensões:

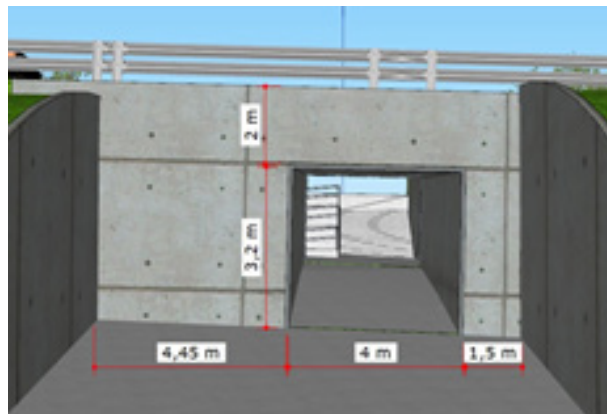
- Largura: 4,00m – permite a passagem simultânea de pedestres em ambas as direções com conforto.
- Altura: 3,20m – altura adequada para garantir uma sensação de espaço e segurança aos usuários.
- Extensão: 12,40m – determinada pela largura total da rodovia e seus acostamentos

Fotografia 10: Dimensões da passagem



Fonte: os autores.

Fotografia 11: Dimensões da passagem



Fonte: os autores.

4.8 EXECUÇÃO

A construção da passagem começa com a escavação do terreno, utilizando maquinário especializado, como retroescavadeiras e escavadeiras. Para assegurar a segurança e evitar desmoronamentos ou movimentações indesejadas do solo, um sistema de contenção com estacas-prancha é estabelecido durante esta etapa.

Logo após a conclusão da escavação, é imperativo impermeabilizar a área escavada para prevenir infiltrações de água; para isso, utiliza-se lona de impermeabilização, complementada por um sistema de drenagem que direciona a água da chuva e evita acúmulos.

No que diz respeito à estrutura em si, o piso é construído de concreto armado, com uma espessura projetada para suportar tanto o tráfego de veículos quanto o fluxo de pedestres. Da mesma forma, tanto as paredes laterais quanto o teto são feitos de concreto armado, assegurando assim a resistência e longevidade da construção.

Pensando no conforto e segurança dos usuários, o piso recebe um acabamento antiderrapante e as paredes são opcionalmente revestidas com azulejos ou uma pintura que resista à umidade. Para garantir a visibilidade e a segurança em todos os momentos, a passagem é iluminada com luzes LED, e, adicionalmente, câmeras de segurança são estrategicamente posicionadas ao longo de sua extensão.

Materiais Utilizados:

- a) Concreto armado para piso, paredes e teto.
- b) Estacas-prancha para contenção.
- c) Manto de impermeabilização e sistema de drenagem.
- d) Tinta para revestimento e acabamento.
- e) Lâmpadas LED e sistema elétrico para iluminação.
- f) Câmeras e demais equipamentos de segurança.

4.9 IMPLANTAÇÃO

Para executar o projeto, será necessário desviar o trânsito existente, já que a rodovia teria que ser obstruída. Assim, a melhor opção a ser realizada para um desvio é a seguinte: como mostrado na Fotografia 13, é direcionar o tráfego para a rua Elízio José Biolchi, estabelecendo uma via temporária de mão dupla. Esta via seria sinalizada adequadamente com placas indicativas e refletivas, informando aos motoristas sobre o desvio e a duração prevista da obra.

Fotografia 13: Opção de desvio de tráfego



Fonte: os autores

Além disso, seguindo o projeto, é necessário o rebaixo da rua Elízio José Biolchi em 1 metro, já que a mesma está situada na mesma altura da rodovia, e para um maior conforto dos usuários da passagem.

4.10 ESTIMATIVA DE CUSTOS

Para avaliar os custos envolvidos neste projeto, foi utilizado o “Referencial de Preços de Obras Rodoviárias do Deinfra de Agosto de 2013” como base para o orçamento apresentado.

Entretanto, é crucial mencionar que, ao longo da última década, os dados desse referencial passaram por uma defasagem. Para ajustar os valores à realidade econômica atual, foi aplicada uma correção monetária utilizando a calculadora de inflação do IBGE baseada no IPCA. Esta correção considerará a comparação do IPCA de agosto de 2013 com setembro de 2023, garantindo que o orçamento reflita de maneira mais precisa o cenário econômico do momento.

Tabela 3: Planilha orçamentária

ITEM	DESCRIÇÃO DOS SERVIÇOS	UNID	QUANT.	CUSTO UNITÁRIO	TOTAL
1	SERVIÇOS INICIAIS				R\$ 50.026,49
1.1	Ligação provisória de energia elétrica	vb	1,00	R\$ 2.572,22	R\$ 2.572,22
1.2	Ligação provisória de água	vb	1,00	R\$ 1.121,96	R\$ 1.121,96
1.3	Barraco de obra com vestiário	m ²	25,00	R\$ 339,25	R\$ 8.481,25
1.4	Banheiro químico	und.	3,00	R\$ 339,25	R\$ 1.017,75
1.5	Mobilização e desmobilização de equipamentos	vb	1,00	R\$ 36.054,00	R\$ 36.054,00
1.6	Placa de obra – 2,00x1,50m	m ²	3,00	R\$ 259,77	R\$ 779,31
2	MOVIMENTAÇÃO DE TERRA				R\$ 22.329,50

ITEM	DESCRIÇÃO DOS SERVIÇOS	UNID	QUANT.	CUSTO UNITÁRIO	TOTAL
2.1	Escavação mecanizada de solo, carga e transporte (1000<DMT<2000m)	m³	937,20	R\$ 22,10	R\$ 20.713,15
2.2	Escavação de pavimento asfáltico, carga e transporte (1000<DMT<2000m)	m³	22,41	R\$ 72,13	R\$ 1.616,34
3	ESTRUTURA				R\$ 634.948,01
3.1	VIGA DE COROAMENTO				R\$ 45.305,68
3.1.1	Forma para viga de coroamento em compensado, incluindo fornecimento + confecção e desforma	m²	136,15	R\$ 161,29	R\$ 21.959,30
3.1.2	Concreto Fck = 30MPa – fornecimento, transporte, lançamento e cura	m³	11,67	R\$ 875,66	R\$ 10.218,97
3.1.3	Aço CA-50 – fornecimento, beneficiamento e montagem	kg	933,60	R\$ 14,06	R\$ 13.127,41
3.2	PAREDES PRÉ FABRICADAS				R\$ 516.591,49
3.2.1	Lamela Pré-Fabricada da Passagem Inferior (e=0,33 m – Larg = 2,40 m), inclusive materiais (Concreto fck = 30 MPa + aço CA-50 + formas) – Fabricação, carga e transporte até o local de estoque	m²	319,40	R\$ 1.521,46	R\$ 485.954,57
3.2.2	Injeção de argamassa entre a lamela e o solo (0,07m³/m² de lamela) com caulim	m³	22,67	R\$ 1.351,43	R\$ 30.636,92
3.3	SUPRAESTRUTURA				R\$ 73.050,84
3.3.1	Forma compensado – Fornecimento + Confecção e Desforma de laje	m²	49,80	R\$ 161,29	R\$ 8.032,12
3.3.2	Concreto fck=40 MPa – Fornecimento, transporte, lançamento e cura de laje	m³	30,90	R\$ 979,28	R\$ 30.259,77
3.3.3	Aço CA-50 – Fornecimento, beneficiamento e montagem de laje	kg	2472,00	R\$ 14,06	R\$ 34.758,94
4	PAVIMENTAÇÃO				R\$ 12.690,69
4.1	Regularização e compactação do subleito	m²	124,50	R\$ 3,53	R\$ 439,89
4.2	Execução de base e sub-base de brita graduada	m³	37,35	R\$ 253,03	R\$ 9.450,56
4.3	Execução de imprimação asfáltica	m²	124,50	R\$ 6,74	R\$ 839,39
4.4	Concreto asfáltico usinado a quente	m³	7,50	R\$ 261,45	R\$ 1.960,84
5	SINALIZAÇÃO DE TRÂNSITO				R\$ 4.520,65
5.1	Pintura de faixa horizontal com tinta acrílica branca	m²	2,00	R\$ 31,66	R\$ 63,31
5.2	Pintura de faixa horizontal com tinta acrílica amarela	m²	1,00	R\$ 32,92	R\$ 32,92
5.3	Placa circular de diâmetro 40 cm	und.	6,00	R\$ 342,37	R\$ 2.054,21
5.4	Placa retangular 50x25 cm	und.	4,00	R\$ 311,31	R\$ 1.245,23
5.5	Tachas retrorrefletivas	und.	14,00	R\$ 35,04	R\$ 490,62
5.6	Tachões retrorrefletivos	und.	7,00	R\$ 90,62	R\$ 634,35
6	DRENAGEM				R\$ 8.669,71
6.1	Bueiro	m	4,00	R\$ 245,51	R\$ 982,04
6.2	Sarjeta	m	20,00	R\$ 85,21	R\$ 1.704,27
6.3	Boca-de-lobo	und.	4,00	R\$ 357,30	R\$ 1.429,18

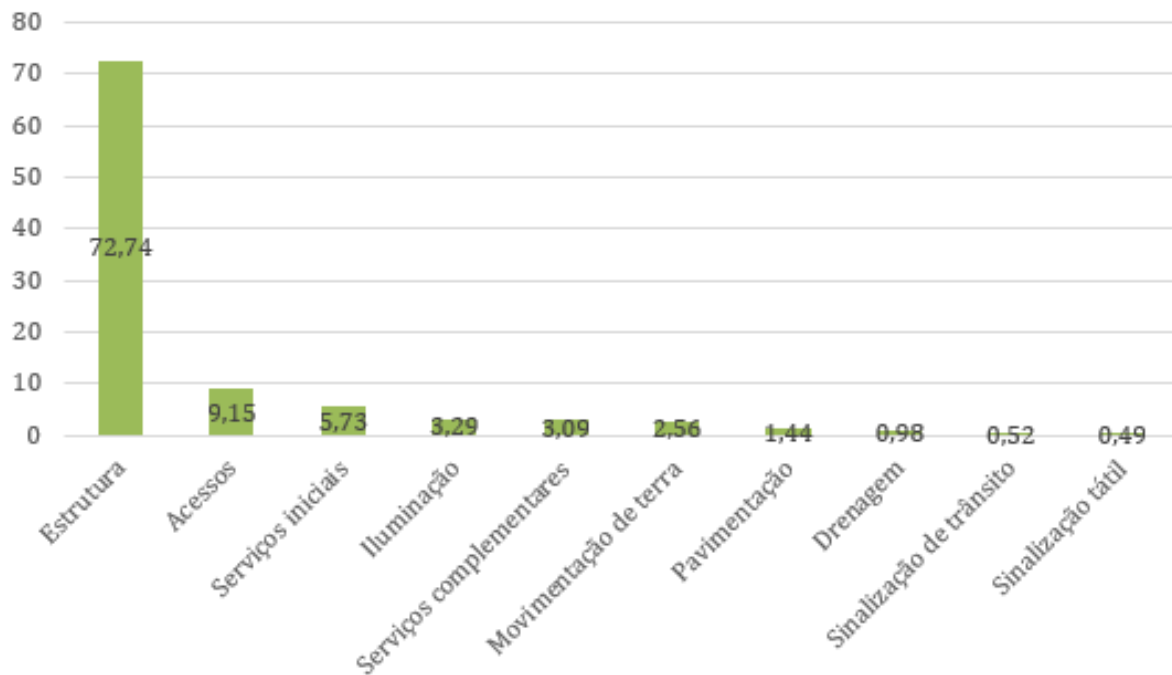
ITEM	DESCRIÇÃO DOS SERVIÇOS	UNID	QUANT.	CUSTO UNITÁRIO	TOTAL
6.4	Poço de visita	und.	1,00	R\$ 4.218,41	R\$ 4.218,41
6.5	Tubulação PVC 100mm	m	26,20	R\$ 12,82	R\$ 335,81
7	SINALIZAÇÃO TÁTIL				R\$ 4.239,95
7.1	Placa de sinalização tátil de alerta (40x40cm)	und.	80,00	R\$ 15,14	R\$ 1.211,41
7.2	Placa de sinalização tátil direcional (40x40cm)	und.	200,00	R\$ 15,14	R\$ 3.028,54
8	ACESSOS				R\$ 79.865,29
8.1	Rampa para pedestres em concreto armado	m ²	63,00	R\$ 352,66	R\$ 22.217,72
8.2	Escada em concreto armado	vb	1,00	R\$ 12.528,77	R\$ 12.528,77
8.3	Guarda corpo de aço galvanizado Pintura do guarda corpo com tinta óleo incluindo lixamento, limpeza, e demão de anti-óxido	m	114,00	R\$ 306,95	R\$ 34.991,81
8.4	Pintura do guarda corpo com tinta óleo incluindo lixamento, limpeza, e demão de anti-óxido	m	114,00	R\$ 49,25	R\$ 5.614,47
8.5	Pintura antiderrapante	m ²	112,00	R\$ 40,29	R\$ 4.512,52
9	ILUMINAÇÃO				R\$ 28.749,68
9.1	Lâmpada Led	und.	6,00	R\$ 1.767,58	R\$ 10.605,50
9.2	Luminária circular fixa em poste metálico com 2,50 metros de altura	und.	20,00	R\$ 694,49	R\$ 13.889,80
9.3	Poste com duas luminárias, com 2,50 metros de altura	und.	4,00	R\$ 1.063,59	R\$ 4.254,37
10	SERVIÇOS COMPLEMENTARES				R\$ 26.941,35
10.1	Pintura impermeabilizante na estrutura interna da passagem subterrânea	m ²	130,00	R\$ 47,77	R\$ 6.210,30
10.2	Paisagismo	vb	1,00	R\$ 14.421,60	R\$ 14.421,60
10.3	Limpeza final	vb	1,00	R\$ 6.309,45	R\$ 6.309,45
TOTAL DA OBRA					R\$ 872.981,31

Fonte: os autores.

O orçamento é segmentado em várias categorias, começando pelos serviços iniciais, passando pela movimentação de terra, estruturação das vigas e paredes, até os detalhes de sinalização e iluminação.

Concluindo, o valor total orçado para a realização deste projeto de passagem subterrânea é de R\$ 872.981,31. O montante dividido em etapas, ficará da forma apresentada no Gráfico 2.

Gráfico 2: Porcentagem por etapa da execução



Fonte: os autores.

5 CONCLUSÃO

A história da BR-282, que remonta à monarquia, revela não apenas a sua longa trajetória, mas também a sua centralidade no transporte de mercadorias. A história da rodovia é inseparável do desenvolvimento da cidade de Campos Novos, consolidando sua importância regional.

Os riscos evidenciados, especialmente relacionados à travessia de crianças e ao iminente aumento do fluxo de pedestres, trazem à tona uma preocupação constante para a comunidade. A iminência da abertura de um grande mercado intensificará a necessidade de uma solução eficaz para garantir a segurança dos pedestres.

As entrevistas conduzidas com a população revelam uma convergência notável de opiniões quanto à extrema importância da passagem subterrânea. As preocupações expressas pelos moradores do bairro Santa Edwiges, vinculadas ao intenso fluxo de veículos e à falta de alternativas seguras para atravessar a via, reforçam a necessidade urgente de uma solução que garanta a segurança e a acessibilidade.

As sugestões variadas, desde a construção de uma passagem exclusiva para pedestres até considerações sobre iluminação e sinalização na rodovia, refletem a diversidade de preocupações e expectativas da comunidade. A posição da prefeitura de Campos Novos, embora reconheça a importância da passagem subterrânea, destaca desafios financeiros e a necessidade de aprovação do órgão federal, demonstrando a complexidade do processo.

A contagem de veículos, realizada através do Estudo Técnico de Monitoramento da Eficácia dos Equipamentos de Controle Eletrônico de Velocidade, destaca o intenso fluxo na

região. Os dados topográficos reforçam a escolha da passagem subterrânea em detrimento de uma passarela elevada, considerando a diferença de nível entre a rodovia e a marginal que dá acesso ao loteamento.

A proposta do projeto, suas características detalhadas e a execução planejada fornecem uma solução sólida e eficiente, que junto com a estimativa de custos, apesar de ser um desafio considerável, demonstra a viabilidade financeira do empreendimento. A segmentação dos custos por categoria fornece uma visão clara da alocação de recursos, permitindo um planejamento mais preciso.

REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 9050: Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos**. Rio de Janeiro, 2015

BRASIL. Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes. **Contagem de Tráfego**. Disponível em: <https://www.gov.br/dnit/pt-br/assuntos/planejamento-e-pesquisa/planejamento/contagem-de-trafego>. Acesso em: 21 ago. 2023.

BRASIL. Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes. **Equipamentos de Fiscalização**. Disponível em: <https://servicos.dnit.gov.br/multas/informacoes/equipamentos-fiscalizacao>. Acesso em: 30 ago. 2023.

BRASIL. Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes. **Manual de Estudos de Tráfego do DNIT, Publicação IPR – 723**. Rio de Janeiro, 2006.

BRASIL. Departamento Nacional de Trânsito. **Considerações gerais sobre a sinalização de indicação**. 1. ed. Rio de Janeiro, 2010. 12 p.

BRASIL. Ministério da Infraestrutura. **Relatório Nacional de Acidentes de Trânsito (RENAEST)**. Disponível em: <https://www.gov.br/transportes/pt-br/assuntos/transito/arquivos-senatran/docs/renaest>. Acesso em: 01 set. 2023.

BRASIL. Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes. **Manual de Custos Médios Gerenciais**. Volume 01, 2019. Disponível em: https://simuladorcmg-ibre.fgv.br/manual/ManualdeCMGVol01ManualdeMetodologia_.pdf

BRASIL. Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes. **ISF-219 – Projeto de Passarela para Pedestres**. 2015. Disponível em: <https://www.gov.br/dnit/pt-br/assuntos/ferrovias/instrucoes-de-servicos-ferroviarios/isf-219-projeto-de-passarela-para-pedestres.pdf>. Acesso em: 21 ago. 2023.

CARMO, M. A. do; NASCIMENTO, M. H. do. **ANÁLISE DA PRECISÃO DE IMAGENS DO GOOGLE EARTH PARA GERAÇÃO DE CURVAS DE NÍVEL**. Disponível em: https://sistemas.bambui.ifmg.edu.br/open_conference/index.php/jornadacientifica/jc2018/paper/viewFile/69/28. 2018.

CONSELHO REGIONAL DE ENGENHARIA, ARQUITETURA E AGRONOMIA DE SANTA CATARINA. **Acessibilidade – Cartilha de Orientação, Implementação do Decreto 5.296/04**. Florianópolis, 2022.

DEINFRA. Secretaria de Estado da Infraestrutura e Mobilidade. **Referencial de preços**. Disponível em: <https://www.sie.sc.gov.br/referencial-de-precos>. Acesso em: 04 set. 2023.

GOLD, P.; WRIGHT, C. **Passarelas e segurança do trânsito**. São Paulo, 2010.

PASSOS, P. G. de O. I Seminário de Licitações e Contratos do DNIT: **Anteprojeto, Projeto Básico e Executivo. DNIT – Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes.**

Disponível em: <https://www.gov.br/dnit/pt-br/download/sala-de-imprensa/seminario-licitacoes-e-contratos.pdf>. Data não disponível.

PIMENTA, C. R. T.; OLIVEIRA, M. P. **Projeto geométrico de rodovias.** São Carlos: LTC Editora, 2017.

PREFEITURA DE SÃO PAULO. Norma Brasileira NBR 9050: **Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos.** Disponível em: https://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/upload/nbr_%2009050_acessibilidade%20-%202004%20-%20acessibilidade_a_edificacoes_mobiliario_1259175853.pdf. 2004.

