

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS
CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E DE TECNOLOGIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA URBANA

Adequação de calçadas e travessias às condições mínimas de acessibilidade: um procedimento para estimativa de custos de serviços e obras

Pablo José Martinelli Guerreiro

São Carlos
2008.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS
CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E DE TECNOLOGIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA URBANA

**Adequação de calçadas e travessias às condições mínimas de
acessibilidade: um procedimento para estimativa de custos de serviços
e obras**

Pablo José Martinelli Guerreiro

Dissertação apresentada ao
Programa de Pós-Graduação
em Engenharia Urbana da
Universidade Federal de São
Carlos, como parte dos requisitos
para a obtenção do título de
Mestre em Engenharia Urbana.

Orientação: Prof. Dr. Marcos
Antonio Garcia Ferreira.

São Carlos
2008.

**Ficha catalográfica elaborada pelo DePT da
Biblioteca Comunitária da UFSCar**

G934ac

Guerreiro, Pablo José Martinelli.

Adequação de calçadas e travessias às condições mínimas de acessibilidade : um procedimento para estimativa de custos de serviços e obras / Pablo José Martinelli Guerreiro. -- São Carlos : UFSCar, 2009. 68 f.

Dissertação (Mestrado) -- Universidade Federal de São Carlos, 2008.

1. Qualidade nas calçadas. 2. Cadeira de rodas. 3. Qualidade de serviço - adaptação. 4. Construção civil – estimativas. I. Título.

CDD: 711.74 (20^a)



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS
CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E DE TECNOLOGIA
Programa de Pós-Graduação em Engenharia Urbana
C. P. 676 – 13.560-970 – São Carlos – SP
Fone/FAX: (16) 3351-8295
e-mail: ppgeu@ufscar.br
home-page: www.ufscar.br/~ppgeu



FOLHA DE APROVAÇÃO

PABLO JOSÉ MARTINELLI GUERREIRO

Dissertação defendida e aprovada em 22/12/2008
pela Comissão Julgadora

Prof. Dr. Marcos Antônio Garcia Ferreira - Presidente
Orientador (DECiv/UFSCar)

Prof. Dr. José Bernardes Felex
(EESC/USP)

Prof. Dr. Suely da Penha Sanches
(DECiv/UFSCar)

Prof. Dr. Archimedes Azevedo Raia Jr.
Presidente da CPGEU

AGRADECIMENTOS

Primeiramente agradeço aos meus pais pela minha existência e pelo constante incentivo para a realização deste trabalho.

Agradeço ao Professor Dr. Marcos Antonio Garcia Ferreira pelo incentivo, apoio e pela constante orientação durante a realização deste trabalho.

A minha irmã Thais pela constante ajuda durante a elaboração deste trabalho.

Ao amigo engenheiro Giuliano Romanholo pela incalculável colaboração durante a elaboração do programa em linguagem Delphi, sempre pronto a contribuir com seu conhecimento durante a elaboração da programação.

A professora Dra. Suely da Penha Sanches pelo apoio.

Ao Programa de Pós Graduação em Engenharia Urbana na pessoa de seu coordenador Prof. Dr. Archimedes Azevedo Raia Júnior pela oportunidade de poder cursar o mestrado e poder me desenvolver profissionalmente.

A CAPES pelo apoio financeiro.

Aos ex-companheiros de trabalho da Secretaria Municipal de Transporte Trânsito e Vias Públicas de São Carlos: os engenheiros Luiz Augusto Franchin e Ricardo Luiz Medeiros Meirelles, pelo apoio recebido durante a realização desta pesquisa.

A Ana Teresa Scanfella ex-namorada e companheira de muitos anos.

E a todos os amigos, companheiros de mestrado e funcionários do Departamento de Engenharia Civil desta universidade.

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 3.1 – Modelo de inserção de custos da mão de obra.....	34
Figura 3.2 – Modelo para inserção de custos dos insumos utilizados.....	35
Figura 3.3 - Modelo para inserção de custos de equipamentos.....	35
Figura 3.4 - Planilha de entrada dos dados.....	37
Figura 3.5 – Determinação do índice de qualidade e nível de serviço.....	38
Figura 3.6 – Escolha da variável a ser alterada.	39
Figura 3.7 – Escolha da variável a ter seu valor alterado.....	40
Figura 3.8 – Planilha de cálculo do novo índice de Acessibilidade (IA).	41
Figura 3.9 – Procedimentos para quantificação dos custos das intervenções.	42
Figura 3.10 – Formulário para quantificar os custos das adequações realizadas.	43
Figura 3.11 – Serviços possíveis de serem executados na infra-estrutura da calçada....	44
Figura 3.12- Relatório de custos dos serviços realizado na calçada do lote 1.....	44
Figura 3.13 - Relatório resumo de todos os custos de lotes e travessias.	45
Figura 4.1 - Localização do trecho.	46
Figura 4.2 - Vista aérea da região de localização do trecho (fonte Google Earth)	47
Figura 4.3 -Visão geral da quadra.....	47
Figura 4.4-Visão geral da travessia.....	47
FIG 4.5 – lote 01.	48
FIG 4.6 – lote 02.	48
FIG 4.7 – lote 03.	48
FIG 4.8 – lote 04.	48
FIG 4.9 – lote 05.	48
FIG 4.10 – lote 06.....	48
FIG 4.11 – lote 07.....	48

FIG 4.12 – lote 08.....	48
FIG 4.13 – lote 09.....	48
FIG 4.14 – lote 10.....	48
FIG 4.15 – travessia (lado 01)	48
FIG 4.16 – travessia (lado 02).	48
Figura 4.17 – Inserção de dados de entrada no protótipo.....	50
Figura 4.18 – Inserção dos dados da Tabela 4.1 na planilha do protótipo.	51
Figura 4.19 Índice de Qualidade, Níveis de Serviço e Condição de utilização.....	52
Figura 4.20 - Procedimentos adotados para o lote 01.....	53
Figura 4.22 – Determinação do índice de acessibilidade da situação proposta.....	55
Figura 4.23 – Tela para determinação dos custos de adequação dos lotes.....	56
Figura 4.24 – Serviços especificados para as adequações.....	57
Figura 4.25 – Serviços especificados para o lote 4.....	58
Figura 4.26 – Custos dos serviços das adequações no lote 4.	58
Figura 4.27 – Serviços especificados para o lote 6.....	59
Figura 4.28 – Custos dos serviços das adequações no lote 6.	59
Figura 4.29 – Serviços especificados para a travessia.....	60
Figura 4.30 – Custos dos serviços das adequações na travessia.....	60
Figura 4.31 – Tela com o resumo dos custos das adequações realizadas no trecho.....	61
Figura 4.32 - Tela resumo com todos os custos da adequação do trecho.....	61

ÍNDICE DE QUADROS

Quadro 3.1 – Variáveis de caracterização da infra-estrutura física dos espaços públicos.....	29
Quadro 3.2 - Perfil longitudinal da superfície da calçada (nivelamento do greide).	31
Quadro 3.3 – Superfície do revestimento da calçada (piso).....	31
Quadro 3.4 – Material usado no revestimento da calçada (piso).....	31
Quadro 3.5 - Largura efetiva da calçada (faixa livre de percurso).....	31
Quadro 3.6 – Interseção das vias urbanas - Adequação da travessia	31

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 2.1 - Velocidades médias de caminhada dos pedestres em terrenos planos10

Tabela 4 – Índice de Acessibilidade e Níveis de Serviço (NS)..... 32

Tabela 4.1 – Resultado da avaliação Técnica do trecho..... 49

SUMÁRIO

RESUMO	1
ABSTRACT (REFAZER).....	2
1. INTRODUÇÃO.....	3
2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	6
2.1. Os deslocamentos a pé.....	6
2.2. O Pedestre.....	7
2.3. A acessibilidade nas cidades.....	12
2.4. Desenho Universal.....	14
2.5. Barreiras arquitetônicas	16
2.6. Mobilidade.....	16
2.7. O Estatuto da Cidade	17
2.8. As Calçadas	19
2.9. Guia de Reconstrução de Calçadas.....	25
3.0. METODOLOGIA.....	28
3.1. Método de FERREIRA e SANCHES (2005).....	29
3.3. Requisitos para a elaboração de procedimentos para estimativa de custos.....	32
4.0. ESTUDO DE CASO	46
4.1 – Análise do Trecho.....	46
5 .CONCLUSÕES	63
6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	65
Apêndice I: Manual do usuário do Protótipo de Quantificação de Custos de Adequação de Calçadas e Travessias Urbanas.	I
Anexo1: Planilha de avaliação técnica das qualidades das calçadas.....	XXXVII

RESUMO

Esta dissertação apresenta um procedimento para determinação de custos de adequação de calçadas e travessias urbanas através da quantificação dos custos dos serviços necessários a realização das obras de reparos ou da reconstrução total de um trecho de calçada, além da adequação da travessia. O levantamento dos serviços necessários foi feito utilizando-se como padrão de projeto as especificações constantes do manual do projeto “Calçada Cidadã” da Prefeitura Municipal de Vitória ES. A avaliação da qualidade da calçada através da determinação do seu nível de serviço foi feita segundo os procedimentos e recomendações constantes da metodologia de avaliação do nível de serviço de calçadas desenvolvida por FERREIRA E SANCHES (2005). Adotado o padrão de projeto para a calçada ideal e o modelo de avaliação da qualidade foi desenvolvido um protótipo de um programa de computador que avalia a qualidade dos espaços públicos e, a partir da avaliação da situação real, determina os serviços necessários e os seus respectivos custos para transformar este espaço em uma condição de acessibilidade melhor. Para a aferição do protótipo e da viabilidade de sua utilização foi realizado um estudo de caso na cidade de São Carlos visando avaliar as condições de um trecho de calçadas da malha viária da região central da cidade e da determinação dos custos dos serviços e obras de melhorias, necessários para tornar este trecho em condições de acessibilidades adequadas.

Palavras chave: *mobilidade, acessibilidade, avaliação da qualidade das calçadas, rotas acessíveis, custos de adequação.*

ABSTRACT

Abstract: This study presents a procedure used to determine the cost of adapting sidewalks and urban crossings through cost quantification of work needed to repair or rebuild a sidewalk segment and to adapt its crossing. The necessary work was estimated in accordance with “Calçada Cidadã” standards, a project elaborated by the city administration of Vitória, ES, Brazil. The sidewalk quality was assessed by determining the level of required work according to procedures and recommendations described in Ferreira & Sanches (2005). Based on these sidewalk and quality assessment models a computer program prototype was developed to assess the quality of public spaces and to determine the necessary amount of work, and its corresponding cost, to make them more accessible. In order to test the prototype and assess its viability a case study was carried out in São Carlos, SP, Brazil. It assessed the conditions of a sidewalk segment of this city’s downtown streets and determined the cost of improvement work needed to make it accessible to all pedestrians.

Words key: mobility, accessibility, evaluation of the quality of the roadways, broken accessible, adaptation costs.

1. INTRODUÇÃO

Na maioria das cidades brasileiras, o espaço de movimentação dos pedestres tem, em sua quase totalidade, obstáculos que dificultam a circulação, impossibilitando, assim, a livre movimentação de pessoas com deficiência física e / ou com mobilidade reduzida.

Segundo a Declaração dos Direitos das Pessoas Deficientes (ONU, 1975):

O termo "pessoas deficientes" refere-se a qualquer pessoa incapaz de assegurar por si mesma, total ou parcialmente, as necessidades de uma vida individual ou social normal, em decorrência de uma deficiência, congênita ou não, em suas capacidades físicas ou mentais.

No Brasil, segundo o IBGE (censo de 2000), 14,5 % da população brasileira possui algum tipo de deficiência, o que representa um número de aproximadamente 26 milhões de pessoas¹. Deste universo, cerca de 5% se declararam deficiente físico.

Somado a isso, há um grande número de pessoas com mobilidade reduzida, que não se classificam como deficiente físico, porém apresentam dificuldades para se locomoverem com total autonomia, podendo ser essa restrição de mobilidade permanente ou não.

Neste grupo de pessoas encontram-se os idosos, as gestantes, as pessoas com crianças de colo, os obesos – cujo grau de obesidade comprometa sua locomoção – e qualquer indivíduo que esteja com uma parte de seu corpo, responsável por sua locomoção, imobilizada temporariamente.

Segundo FERREIRA e SANCHES (2005, p.2) “Os idosos perdem parte da mobilidade e da capacidade de visão e audição; as gestantes têm mobilidade reduzida

¹ FERREIRA, M. A. G. e SANCHES, S., 2005 Acessibilidade e mobilidade: a situação das pessoas portadoras de deficiência física, com dificuldade de locomoção atendidas pelos serviços médicos prestados pela Ufscar In Iº Congresso Luso-Brasileiro para o planejamento urbano, regional, integrado e sustentável 2005 Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo p. 1-12.

nos últimos meses de gestação e qualquer indivíduo sofre restrições temporárias quando se acidenta ou passa por uma cirurgia”.

Os parâmetros para construção de calçadas, que assegurem a livre circulação, permitindo, com isso, uma melhoria na locomoção de pessoas com deficiência física e mobilidade reduzida, são preconizados conforme recomendações da NBR 9050/04.

Assim sendo, o objetivo principal deste trabalho é desenvolver procedimentos para quantificar os custos de construção (material e mão de obra) das intervenções necessárias para adequar trechos da infra-estrutura física das calçadas e travessias de ruas a um nível de serviço adequado aos usuários de cadeira de rodas, que ofereça condições razoáveis de utilização.

Como objetivos específicos pretende-se:

- (1) Selecionar uma metodologia adequada para calcular o nível de serviço das calçadas e travessias, baseada em aspectos de conforto e segurança dos pedestres;
- (2) Escolher dentre os manuais de projeto de reconstrução de calçadas, desenvolvidos por algumas cidades brasileiras, um modelo de projeto padrão de calçada que especifique todos os aspectos técnicos de execução dos serviços e mão de obra de construção e reconstrução das calçadas contemplando todos os requisitos de conforto e segurança dos pedestes;
- (3) Definir requisitos para a elaboração de um protótipo em planilha eletrônica na linguagem Delphi, contendo todos os custos de materiais, obras e serviços utilizados em um projeto de adequação de calçadas e travessias e, através de consulta a um banco de dados e ao resultado da avaliação da qualidade, através da aplicação do método escolhido, estimar o custo ou os custos necessários para melhorar o nível de serviço a valores aceitáveis;
- (4) Elaborar um protótipo e aplicá-lo em um estudo de caso, com aplicação dos procedimentos, em trechos de ruas da região central da cidade de São Carlos, SP para se estimar os custos de adequação de um trecho de calçadas.

O desenvolvimento de estudos que utilizam modelos de avaliação das condições de acessibilidade, para determinar os tipos e locais de intervenções, destinadas a oferecer condições melhores de qualidade da infra-estrutura das calçadas e

travessias de ruas para poder atender às necessidades mínimas de circulação de pessoas com deficiência física e pessoas com mobilidade reduzida (enquadram-se neste grupo pessoas com deficiência física temporária, gestantes, idosos, etc), caracterizam a importância principal desta pesquisa.

A promulgação do Decreto Lei 5296/04, que estabelece normas gerais e critérios básicos para a promoção da acessibilidade das pessoas com deficiência física ou com mobilidade reduzida, trouxe ao poder público um importante instrumento para promover a inclusão social de indivíduos com deficiência física seja ela ora permanente, ora temporária, além de pessoas com mobilidade reduzida.

Além disso, pretende-se que o desenvolvimento deste trabalho possa auxiliar as cidades de porte médio e pequeno, durante os estudos para implantação de melhorias em suas malhas urbanas, principalmente as mais utilizadas, visando uma melhor acessibilidade e também estimular o desenvolvimento de novos trabalhos acadêmicos com vistas na melhoria na qualidade de vida da população em geral, no que se diz respeito à mobilidade e a acessibilidade.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1. Os deslocamentos a pé

Caminhar constitui-se no modo de transporte mais acessível e barato. Com exceção dos equipamentos necessários para melhorar a mobilidade das pessoas com deficiência, caminhar não exige nenhum equipamento especial.

Porém, apesar da infra-estrutura de passeios públicos ser relativamente barata em relação aos modos de transporte motorizados, a maioria das cidades brasileiras não se preocupa em acomodar os pedestres nas calçadas com o mesmo empenho em que se preocupa em acomodar os veículos nas vias.

A infra-estrutura para os veículos não-motorizados é significativamente mais barata que a dos veículos motorizados embora não tenha a mesma prioridade. Os passeios públicos e as áreas de uso compartilhado, planejados para acomodar os pedestres em seus deslocamentos, poderiam se constituir em elementos para tornar as cidades mais amigáveis para a caminhada, entretanto, ou são cedidos para a ampliação do viário e construção de estacionamentos, ou são invadidos por veículos e comércio informal.

A questão da mobilidade de pessoas com deficiência e idosos, é mais grave ainda, pois para elas é praticamente impossível sair de casa e ter acesso a qualquer atividade urbana sem contar com o apoio de pessoas de seu convívio social (como amigos ou familiar), devido à existência de barreiras físicas à acessibilidade ao espaço urbano.

Segundo o último censo do IBGE, 14,5% da população brasileira – equivalente a mais de 26 milhões de pessoas - apresentam algum tipo de deficiência; outros 8,5% - cerca de 15 milhões – são idosos. Estes dois grupos caracterizam a parcela da população que devem ter seus direitos de mobilidade garantidos e preservados.

A acessibilidade deve ser vista como parte de uma política de inclusão social que promova a equiparação de oportunidades e o exercício da cidadania das pessoas com deficiência e idosos. O resgate da cidadania não será alcançado com trabalhos isolados. Ter acessibilidade significa a garantia de circulação com autonomia plena no espaço urbano através de todos os modos de transporte.

Os deslocamentos a pé ocorrem em maior número em cidades mais densas e compactas, devido ao fato de que as viagens nessas cidades limitam-se a viagens de curta duração com pequenos percursos. Um outro fator que potencializa os deslocamentos a pé é a

forma da cidade, em centros urbanos muitos antigos como as cidades européias, onde a malha urbana é constituída por vias estreitas e irregulares, torna-se o transporte a pé muito acessível devido a forma das vias.

Um estudo feito no início da década de 60 na França sobre as formas de utilização dos transportes públicos mostrou que em Paris, dentre os vários resultados obtidos, 50% dos usuários preferiam, para distâncias da ordem de 1 km (13 a 15 minutos de caminhada), se deslocar a pé, em contraposição aos incômodos da utilização do transporte coletivo, mesmo gastando um tempo cerca de 15% maior.

Outros dados referentes à Paris mostram que 28% dos deslocamentos domicílio-trabalho se faziam a pé e que, normalmente, se valorizava o tempo de caminhada era 1,7 vezes maior que o tempo transcorrido na mesma viagem utilizando o transporte coletivo. Por outro lado, nos Estados Unidos, aproximadamente 11% dos deslocamentos domicílio-trabalho foram realizados a pé, VALDES apud CUCCI (1996) .

Na região metropolitana de São Paulo, no ano de 2002 foi realizada pelo METRÔ uma mini pesquisa de Origem-Destino que constatou que a proporção de viagens a pé aumentou em relação às motorizadas, de 25,23% em 1977 para 36,02% em 1987 e no ano de 1997 houve uma queda no número de viagens a pé passando para 34,39%, sendo que este percentual voltou a subir no ano de 2002 passando para 37 % durante a realização da mini pesquisa Origem-Destino. Essas viagens têm duração uniforme, durando aproximadamente 15 minutos em média.

Parte do aumento no número de viagens a pé pode ser atribuída às implicações sociais como desemprego e o custo que o transporte público, que representa muitas vezes elevado, para as camadas mais pobres da população, já que muitas pessoas utilizam mais de um modo de transporte ou várias linhas do transporte coletivo para se deslocar do seu domicílio até seu local de trabalho. Outro fator contribuinte é o contínuo processo de descentralização dos serviços, tanto públicos como privados, que vem ocorrendo na Região Metropolitana de São Paulo.

2.2. O Pedestre

GOLD (2003) define em seu trabalho que “um pedestre é qualquer pessoa se locomovendo a pé nas vias públicas”. Como quase todo mundo (exceções: bebês e portadores de certas limitações físicas e mentais) caminha a pé, algumas pessoas com mais frequência

que outras, a palavra pedestre significa uma condição temporária de cada membro da população e não uma determinada categoria da população.

Pessoas se locomovendo em cadeiras de rodas, para fins de planejamento e engenharia, podem e devem ser consideradas como pedestres, já que se locomovem com velocidades semelhantes às velocidades das pessoas caminhando a pé, ocupam espaços de tamanhos semelhantes e necessitam de pisos com características semelhantes às dos pisos recomendados para calçadas.

Visando garantir a provisão de calçadas com características e qualidade adequadas às necessidades de toda a população, convém examinar algumas das características das pessoas enquanto pedestres.

GOLD (2003) afirma que “pedestres são seres humanos e, que quase todos têm duas pernas e dois pés que utilizam para se locomover. Alguns caminham com ajuda de uma bengala, muletas ou outros dispositivos de apoio, como andadores, em função de limitações permanentes ou temporárias. Alguns têm apenas uma perna e caminham com ajuda de muletas”.

GOLD (2003) em seu estudo, afirma que algumas características importantes de pedestres mudam de acordo com a idade. As características próprias da idade das pessoas e das condições das calçadas são importantes para definir qual o ritmo de deslocamento e se as caminhadas devem ser acompanhadas e/ou monitoradas por outras pessoas. Por exemplo, Bebês são levados junto ao corpo ou transportados em carrinhos com rodas, pois a mãe e ou o acompanhante são os responsáveis pela sua segurança e conforto.

Já o jovem com saúde perfeita, que costumeiramente se desloca pelas vias em seu dia a dia é quem melhor administra as dificuldades apresentadas durante a caminhada. Devido a sua boa percepção, julga adequadamente os riscos e qual decisão ira tomar quando se depara com obstáculos. Habitualmente olha para frente e para os lados, não olhando para baixo, ficando assim, exposto a quedas ou tropeços ocasionados por defeitos no pavimento das calçadas.

Com o avançar da idade, os idosos naturalmente, tem, na maioria das vezes, sua visão e sua agilidade reduzidas, ficando mais expostos a acidentes nas calçadas. Acidentes como tropeços e quedas em trechos de calçadas com manutenção ruim e cheia de obstáculos são comuns nas cidades brasileiras. Muitos idosos caminham acompanhados, ditando assim seu ritmo de deslocamento. Devido ao fato de muitos trechos das calçadas das cidades

brasileiras estarem em péssimo estado de conservação, os idosos que caminham por estes trechos, sempre em estado de alerta, preferindo muitas vezes ficar em casa a sofrer riscos durante sua caminhada.

Muitas pessoas devido ao seu estado de saúde e idade possuem necessidades especiais para se locomoverem nas cidades. As restrições de locomoção vão desde o simples acesso a equipamentos públicos, até na realização de deslocamentos utilizando o sistema de transporte público.

Neste contexto, serão considerados dois grupos de pessoas que possuem necessidades especiais: os deficientes físicos e as pessoas com restrição de mobilidade.

O termo "deficiente físico" refere-se a qualquer pessoa incapaz de assegurar por si mesma, total ou parcialmente, as necessidades de uma vida individual ou social normal, em decorrência de uma deficiência, congênita ou não, em suas capacidades físicas (Declaração Universal dos Direitos da Pessoa Deficiente- ONU –1975).

A pessoa com mobilidade reduzida: é aquela que, temporária ou permanentemente, tem limitada sua capacidade de locomoção no espaço público com independência, devido a algum acidente ou cirurgia. Esta redução na mobilidade pode ser temporária ou permanente. Entende-se por pessoa com mobilidade reduzida a pessoa com deficiência física, idosa, obesa, gestante, entre outros. (NBR 9.050/2004)

Um outro aspecto que deve ser considerado é que muitas pessoas encontram dificuldades de locomoção no espaço urbano, devido a concepção incorreta da infra-estrutura deste espaço, que chega, algumas vezes, a impossibilitar seu uso com conforto e segurança por todos os usuários. Estes espaços podem ser classificados como inacessíveis a estes grupos de pessoas definidos anteriormente.

O número de deficientes físicos tende a crescer, devido ao aumento dos índices de acidentes de trânsito e também aos avanços da medicina. Com uma maior mobilidade urbana, as pessoas ficam diariamente cada vez mais expostas aos perigos do trânsito, e conseqüentemente mais sujeitas aos acidentes. Com relação aos progressos da medicina, há uma diminuição dos números de mortes nos acidentes de trânsito, o que acarreta ao acidentado, muitas vezes incapacidade física. Também deve-se levar em conta o aumento da população com mais de 60 anos e o peso destas pessoas nos deslocamentos urbanos.

Com a sanção do Decreto Lei nº 5296/2004, o poder público é obrigado por lei a proporcionar ao deficiente físico a possibilidade de se deslocar livremente pelas vias

públicas. Este decreto determina que as barreiras arquitetônicas devam ser eliminadas dos passeios, a fim de facilitar o deslocamento de todos os pedestres e, principalmente, dos deficientes físicos.

A velocidade de caminhada dos pedestres depende de fatores como idade e motivo da circulação. Uma pesquisa feita em Nova Iorque, citada por CUCCI (1996) obteve uma faixa de velocidades de caminhada que se iniciava em 0,73m/s e terminava em 2,38m/s. Valores abaixo do limite inferior da faixa indicavam deficiências de locomoção, desde que o caminho estivesse livre e valores acima do limite superior da faixa foram considerados velocidades de corrida. Além disso, verificou-se na pesquisa que o valor da velocidade era inversamente proporcional à idade dos pedestres.

VALDES apresenta na Tabela 2.1 as velocidades médias, estratificadas por sexo e faixas de idade, obtidas na pesquisa realizada.

Tabela 2.1 - Velocidades médias de caminhada dos pedestres em terrenos planos

Idade e Sexo	Velocidade média (m/s)
Homens com menos de 55 anos	1,70
Homens com mais de 55 anos	1,50
Mulheres com menos de 50 anos	1,40
Mulheres com mais de 50 anos	1,30
Mulheres com crianças	0,70
Crianças de 6 a 10 anos	1,10
Adolescentes	1,80

Fonte: VALDES 1982

Nesta mesma pesquisa, foi constatado que não há variação significativa na velocidade de caminhada quando o pedestre carrega pacotes ou malas.

Uma outra constatação desta pesquisa foi o fato de que os pedestres chegam a atingir uma velocidade de 7,0 Km/h quando estes se deparam com veículos durante a travessia das vias.

O conhecimento dos valores de velocidade de pedestres é muito importante para a Engenharia de Tráfego, pois este parâmetro é usado na programação semafórica, quando no dimensionamento do tempo de travessia dos pedestres, já que são utilizados para a programação semafórica, valores de velocidades de caminhada dos pedestres sem deficiência física que segundo VALDES (1982) variam de 1,0 a 1,5 m/s.

Em locais onde há uma grande concentração de idosos ou geometria da travessia com alguma característica que dificulte o fluxo de pessoas, neste local, torna-se necessária uma inspeção em campo destas condições a fim de se determinar a velocidade de caminhada a ser implantada na programação semafórica da área.

A velocidade de caminhada de deficientes físicos brasileiros, considerando os diversos tipos de deficiência, atingiu uma média de 0,45m/s, já deficientes visuais atingiram uma velocidade média de caminhada de 1,00m/s, conforme pesquisa realizada na cidade de São Paulo pela CET (CUCCI,1996).

Um fator determinante na velocidade é a densidade de pedestres, nos locais de circulação. Quanto maior for a densidade de pedestres, menor será a velocidade de caminhada. Uma caminhada habitual necessita de ter uma área suficiente para que o pedestre obtenha reconhecimento sensorial e reação aos obstáculos.

Estudos realizados nos Estados Unidos indicam que um pedestre, ao caminhar, ocupa área de $2,32\text{m}^2$. Em pesquisa realizada pela CET, em São Paulo, citada por (CUCCI, 1996) foram levantados dados referentes ao espaçamento e distância lateral entre os pedestres e obstáculos.

Os resultados levantados foram os seguintes:

- Para velocidade normal, o espaçamento médio entre os pedestres em movimento foi de 1,00m e a distância lateral média entre os pedestres em movimento foi de 0,75m, para deslocamentos no mesmo sentido e de 0,60m para deslocamentos em sentidos opostos;
- Para o afastamento de pedestres em relação a muros e paredes, o valor obtido foi de 0,45m, já para afastamentos dos pedestres com relação ao meio fio da via obteve-se o valor de 0,35m de separação entre eles.

A pesquisa concluiu também que a velocidade de caminhada das pessoas, diminui com o aumento da densidade de pedestres, chegando a 0,73m/s, quando a área de

ocupação chega a $0,65\text{m}^2$ por pessoa e a velocidade torna-se nula quando esta ocupação chega a $0,28\text{m}^2$ por pessoa (CUCCI 1996).

Um valor mínimo para largura da faixa livre das calçadas é de 1,80m, para áreas residenciais, valor suficiente para a circulação de duas pessoas usuárias de cadeira de roda, podendo esse valor ser ampliado de acordo com o fluxo de pedestres.

O caminhar está presente na vida de todas as pessoas em seu cotidiano, o que diferencia a caminhada entre pessoas é o fato de que umas caminham mais que as outras em suas atividades diárias. Assim, segundo GOLD, (2003, P. 9) o “termo pedestre” pode ser definido como algo que não descreve uma parte distinta da população, descreve sim, uma condição temporária pela qual passa todas as pessoas que constituem a população.

As calçadas de uma cidade têm como função básica permitir que a população possa se locomover a pé entre os locais onde realizam as diversas atividades do seu cotidiano, evitando ao máximo a interação com o tráfego de veículos, principalmente com os veículos motorizados.

As atividades essenciais como trabalhar, estudar, ir às compras, etc., definem em grande parte, os padrões dos deslocamentos mais frequentes. Quase que a totalidade dos percursos realizados diariamente pela população, a fim de exercer essas atividades, incluem deslocamentos a pé. A única exceção a esse comportamento são os deslocamentos feitos através do uso da bicicleta.

Muitos dos deslocamentos realizados normalmente nas cidades brasileiras são feitos exclusivamente a pé. Estes deslocamentos não são somente deslocamentos de curta distância. Em algumas cidades, as viagens exclusivamente a pé chegam a ultrapassar 30% de todos os deslocamentos.

Ressalta-se que a caminhada esta associada à todos os meios locomoção, estando presente em todos os percursos realizados. Um outro ponto que vale a pena ressaltar é que muitas pessoas utilizam as calçadas para realizar atividades físicas que vão desde uma simples caminhada, ou até mesmo uma corrida.

2.3. A acessibilidade nas cidades

As questões sobre acessibilidade começaram a se tornar mais relevantes a partir da década de 80. Já no ano de 1988, com a promulgação da Constituição Federal, foram

acolhidos dispositivos de acessibilidade nos transportes e em edificações, garantindo o direito de ir e vir de deficientes físicos e pessoas com mobilidade reduzida.

Com a inclusão destes dispositivos pela Constituição Federal, os Estados e os Municípios também criaram diversas leis para garantir o uso irrestrito dos espaços públicos a todos sem distinção.

Após a criação destas leis, tanto na esfera federal, como estadual e municipal, muitas ações que visavam garantir o direito de deficientes físicos e pessoas com restrição de mobilidade ao uso de espaços públicos foram julgadas. O resultado destes julgamentos foram condenações a órgãos públicos, visando o uso correto do espaço público, garantindo acessibilidade a todos. Diante destes fatos os técnicos da Associação Brasileira de Normas Técnicas elaboraram uma nova Norma Regulamentadora de Acessibilidade a NBR 9050 de 1994, que posteriormente foi revisada e está em vigor desde 2004.

No ano de 2004, através do Decreto Presidencial nº 5.296 de 02 de dezembro, o governo brasileiro Regulamentou as Leis nºs 10.048, de 8 de novembro de 2000, que dá prioridade de atendimento às pessoas que especifica, e 10.098, de 19 de dezembro de 2000, que estabelece normas gerais e critérios básicos para a promoção da acessibilidade das pessoas portadoras de deficiência ou com mobilidade reduzida.

Com este Decreto, o poder público, assegurou por lei, direitos as pessoas com deficiência física e pessoas com restrições de mobilidade, através do atendimento prioritário, acessibilidade a bens e serviços na cidade.

Uma cidade para ser considerada acessível, deve, em seus espaços de uso comum, ser utilizados com qualidade por todos os indivíduos, sendo eles deficientes físicos ou não, de modo que estes espaços sejam utilizados com autonomia e segurança.

Para a construção da Cidade Acessível é necessário que se observe fatores responsáveis pela geração desta cidade, fatores como emprego correto de certos materiais, conhecimento técnico e normativo dos profissionais responsáveis pelo planejamento desta, tanto no que dependem os projetos quanto a execução e fiscalização destes projetos.

Os erros mais comuns em projetos, principalmente para locais públicos, se dão devido ao fato de se introduzirem pequenos degraus ao invés de rampas de conexão em locais onde há diferenças de nível nos passeios, produzindo assim, uma situação inacessível.

2.4. Desenho Universal.

O conceito de "Desenho Universal", segundo PASSAFARO et al. (2003), foi concebido por um grupo de estudos sediado na cidade de Washington, EUA, no ano de 1963. Foi inicialmente chamado de "Desenho Livre de Barreiras" por ter seu enfoque voltado à eliminação de barreiras arquitetônicas nos projetos de edifícios, equipamentos e áreas urbanas. Posteriormente, esse conceito evoluiu para a concepção de Desenho Universal, pois passou a considerar não só o projeto, mas principalmente a diversidade humana, de forma a respeitar as diferenças existentes entre as pessoas e a garantir a acessibilidade a todos os componentes do ambiente.

São princípios básicos do Desenho Universal:

1. Acomodar amplamente as diferenças antropométricas, ou seja, permitir que pessoas de diversos padrões (adultos, crianças, idosos etc.) ou em diferentes situações (em pé, sentados etc.) possam interagir sem restrições com o ambiente projetado. Significa estar atento a alguns limites físicos e sensoriais capazes de comprometer a ação e o alcance impostos às pessoas mais baixas, mais altas ou em cadeiras de rodas, por exemplo;
2. Reduzir a quantidade de energia necessária para a utilização de produtos e ambientes. Considerar, enfim, distâncias e espaços, de modo que estes fatores não obriguem o indivíduo a um esforço adicional ou cansaço físico;
3. Adequar ambientes e produtos para que sejam mais compreensíveis, prevendo inclusive as necessidades de pessoas com perdas visuais ou auditivas, criando soluções especiais por meio de cores vibrantes, sinais táteis e sonoros;
4. Integrar produtos e ambientes para que sejam concebidos como sistemas e não como partes isoladas.

- **Dimensionamento Básico do Desenho Universal**

Na concepção de projetos arquitetônicos e urbanísticos, assim como no desenho de mobiliários, é importante considerar as diferentes potencialidades e limitações do homem. As orientações a seguir referem-se a alguns padrões adotados para atender à diversidade humana e os casos específicos devem ser analisados particularmente.

Para se produzir uma Cidade, voltada ao conceito do Desenho Universal, dispensando espaços exclusivos e excludentes para determinados grupos da sociedade, há a

necessidade de se voltar para as questões da acessibilidade e de se defenderem dois pontos-chaves:

- não se criam novas barreiras à mobilidade;
- eliminam, gradativamente, as barreiras existentes.

Desta maneira, gradativamente, as cidades vão se transformando e se adequando, dentro do possível, para se tornarem acessíveis a todas as pessoas, inclusive as com mobilidade reduzida.

Para que uma cidade se torne acessível, vários objetivos devem ser alcançados, dentre eles podem citar:

- Produzir uma cidade com mais justiça e democracia, capaz de promover a igualdade de oportunidades a todos seus usuários;
- Promover a mobilidade acessível nos espaços de uso público, com autonomia e segurança, melhorando, assim, a qualidade de vida de todos os usuários do espaço urbano;
- Possibilitar que o setor de transportes promova a integração de seus modos e serviços, de forma a facilitar os deslocamentos urbanos e a diminuição de acidentes e tempo de espera;

Nesta tarefa de tornar a cidade acessível, também é necessário contar com o apoio de toda a sociedade, órgãos de classes e uma enorme vontade política para se estabelecer uma Gestão Pública voltada para esta questão, com conhecimento técnico, compromisso social e cuidado pelos espaços públicos.

Como, a maioria das cidades se encontram em condições totalmente diversas uma das outras, não existe uma “solução” padrão, que as torne acessíveis, porém a algumas etapas da metodologia de trabalho podem ser semelhantes:

- Conhecer a situação da mobilidade na cidade, identificar seus principais problemas e diagnosticar suas causas;
- Predizer as possíveis conseqüências do não atendimento aos problemas;
- Indicar alternativas para as soluções;
- Identificar a(s) melhor(es) solução(ões).

2.5. Barreiras arquitetônicas

Para CARDOSO citado por LANCHOTI (1998), “Barreiras arquitetônicas são obstáculos físicos que fazem parte do ambiente construído, dificultando ou impedindo sobremaneira a livre circulação de pessoas portadoras de deficiência e/ ou incapacidade, temporárias ou permanentes”.

Já para ALVES E SOLEDADE (2005) “Barreiras Arquitetônicas” são consideradas como todo e qualquer elemento que impeça a autonomia e a segurança das pessoas portadoras de deficiência, seja na utilização de equipamento e mobiliário urbano, nos transportes, seja nas edificações ou nos espaços públicos.

Considerando o centro das cidades um local de concentração de comércio e serviços, a existência de “Barreiras Arquitetônicas” nesta região, representa um impedimento para uma parcela da população de exercer o direito de ir e vir independentemente, portanto, a eliminação destas barreiras garante a autonomia aos indivíduos portadores de deficiência física.

Vale ressaltar também que existem aqueles indivíduos considerados deficientes físicos temporários sendo: idosos, gestantes, pessoas que passaram por cirurgias, fraturados, etc.

2.6. Mobilidade

A mobilidade, segundo SANCHES (2000), pode ser definida como: a habilidade de um indivíduo para se movimentar entre diferentes locais de atividades, exercendo livremente seu direito de ir e vir na cidade.

a) Mobilidade Acessível

Para PASSAFARO et al. (2003) “A mobilidade acessível propõe um modelo baseado nos deslocamentos e viagens a pé. É sugerida a elaboração de projetos que privilegiem a função do pedestre e a criação de setores de mobilidade que atentem, principalmente, para a qualidade do espaço urbano construído”, incentivando o uso dos meios de transportes não motorizados.

2.7. O Estatuto da Cidade

Com a promulgação da Constituição Federal de 1988, vale destacar a importância do artigo 182, que estabelece a Política de Desenvolvimento Urbano, cujo objetivo é ordenar o pleno desenvolvimento das funções sociais da cidade e da propriedade.

O artigo 182 da Constituição de 1988 originou a criação da Lei Federal nº 10.257, em 2001, conhecida como O Estatuto da Cidade. Pelo Estatuto fica estabelecido que a função social da cidade e da propriedade urbana será estabelecida por cada município, respeitando sua individualidade, vocação, defendendo os elementos necessários para o equilíbrio entre os interesses públicos e privados de seu território. Deve ser assegurado, pelo Poder Público o atendimento das necessidades de todos os seus cidadãos, garantindo-lhes qualidade de vida, justiça social e desenvolvimento de suas atividades econômicas.

O Estatuto da Cidade coloca como regras principais para sua implantação:

- I. Em todas as decisões tomadas para o futuro da cidade, o interesse do coletivo deverá prevalecer em relação aos interesses individuais ou de um grupo;
- II. Em todas as fases do planejamento e da gestão da cidade é importante garantir a participação da sociedade e atribuir a ela o papel de decidir sobre o futuro da cidade e da função social urbana, pois cada indivíduo deve ser responsável pela melhoria da cidade;
- III. As decisões pertinentes ao desenvolvimento dos municípios devem ser cuidadosamente planejadas e discutidas com a sociedade e tem valor legal o que está aprovado no Plano Diretor.

O Estatuto exige também o gerenciamento adequado do ordenamento territorial do município, visando a sustentabilidade cultural, social, política, econômica, ambiental e institucional, buscando preservar o direito à cidade para as gerações atuais e para as futuras também.

Pode-se, por fim, dizer que a responsabilidade do futuro das cidades assim como da atual utilização de suas ofertas hoje, compete em várias instâncias, ao Poder Público e à Sociedade.

Ao Poder Público, pelo direito instituído de sua competência e atribuição legal em legislar, executar, fiscalizar, punir, permitir, proibir ações de uma sociedade.

À Sociedade, pela sua própria existência e diversidade, tanto de oferta quanto de necessidades. Compete-lhe a postura coletiva de entender que cada elemento de sua composição é possuidor de necessidades específicas e outras de caráter geral, e que a cidade existe para ser o local de trocas e relacionamentos entre todos e, assim, deve contribuir para que esse direito seja cumprido e socializado.

Com relação ao transporte urbano, o Estatuto da Cidade estabelece, em diversos artigos, que o mesmo é um serviço público necessário para a boa utilização da cidade e de suas ofertas. Nele fica estabelecido que as diretrizes a serem consideradas para a expansão/adequação do sistema viário e do sistema do transporte público devem considerar o deslocamento das pessoas e não dos veículos, priorizando o transporte não motorizado e o transporte público.

Desta forma, a mobilidade passa a ser prioridade e não mera consequência. Assim, devem ser levados em consideração os seguintes aspectos:

- Diminuir o número de viagens motorizadas;
- Repensar o desenho urbano;
- Repensar a circulação de veículos;
- Desenvolver os meios não motorizados de transporte;
- Reconhecer a importância do deslocamento dos pedestres;
- Proporcionar mobilidade às pessoas com deficiência e restrição de mobilidade nos meios de transportes e locomoção;
- Priorizar o transporte coletivo.

Outro aspecto muito importante nesta evolução do pensar à cidade para todos, está estampado nas discussões do Projeto de Lei Federal que altera e reformula a Lei nº 6.766/79 que trata do Parcelamento do Solo Urbano.

Nas discussões nacionais sobre este Projeto de Lei, a mobilidade urbana, o transporte coletivo, a cidade democrática e o direito à cidadania das pessoas com deficiência e com mobilidade reduzida estão presentes em diversos momentos e defendidos por vários seguimentos.

O deslocamento de pessoas e mercadorias influencia fortemente os aspectos sociais e econômicos do desenvolvimento urbano, sendo a maior ou menor necessidade de deslocamentos definida pela localização das atividades na área urbana.

2.8. As Calçadas

O sistema de transporte das cidades, cujos diferentes modos são utilizados pela população durante seus deslocamentos diários, possui uma infra-estrutura que envolve desde as calçadas, passando pelas vias de circulação de veículos automotores, chegando até a rede destinada à circulação dos metrô (em grandes centros).

A calçada é um objeto importante que integra o sistema de transporte urbano, pois, é a via que propicia o modo de transporte a pé, que pode ser atrelado a outros meios de transportes, ou não, durante a movimentação das pessoas, ao longo da malha urbana.

Desta forma pode se considerar que a rede de calçadas passa a ser um elemento de elevada importância ou pelo menos de grande utilização no sistema de transportes. Sendo assim, o poder público deve ter uma preocupação especial com as qualidades das calçadas, no tocante o projeto, a construção, a operação e a manutenção.

A calçada é definida pelo Código de Trânsito Brasileiro como a parte da via, normalmente segregada e em nível diferente, não destinada à circulação de veículos, reservada ao trânsito de pedestres e, quando possível, à implantação de mobiliário urbano, sinalização, vegetação e outros fins.

Desta forma, a calçada oferece aos pedestres a segurança de circular a pé, livre de conflitos com os veículos automotores, fazendo com que os riscos, de conflitos entre pedestre e veículos, ocorram basicamente durante as travessias. Além disso, podem ocorrer também acidentes nas calçadas envolvendo apenas pedestres, tais como, quedas ou pequenos tropeços, devido à má qualidade da infra-estrutura das calçadas.

Com relação às legislações municipais, cada cidade tem seu Código de Posturas, o qual disciplina a segurança pública, a moral, a higiene, o sossego, além de manter a ordem, regulamentando o uso das calçadas e passeios, principalmente por ambulantes.

Sendo assim, fazendo uso do Código de Posturas do município, a prefeitura pode notificar proprietários de lotes cujas calçadas não estão em condições seguras. Se a notificação não for atendida, este proprietário pode ser autuado com a aplicação de uma multa.

a) Avaliação da qualidade das calçadas

As calçadas, que são espaços públicos urbanos para circulação de pedestres deveriam ser lugares agradáveis, destinados à prática de caminhada, por todos os seus usuários, durante o exercício de quaisquer atividades relacionadas ao cotidiano ou não, acabaram-se ao longo dos séculos tornando-se espaços cedidos aos automóveis e a outros usos indevidos.

Esta inversão de valores ocorreu através do processo de desenvolvimento adotado pela maioria das cidades brasileiras de médio e grande porte, onde foram priorizados projetos de incentivo ao transporte motorizado, principalmente o individual, em detrimento a outros meios de locomoção mais sustentáveis.

Este tipo de incentivo agravou a situação dos transportes nestas cidades, pois permitiu o crescimento desordenado da malha urbana, que acabou provocando problemas graves na circulação: o descaso com o transporte público, devido à falta de planejamento de novas redes e o surgimento de congestionamento, principalmente nas regiões mais povoadas, devido ao excesso de automóveis com uso individual.

Dessa maneira, para minorar ou amenizar os impactos destes problemas, na população das cidades, faz-se necessária a elaboração de projetos visando rever ou desenvolver novos estudos direcionados à etapa de planejamento urbano, com ênfase no planejamento dos transportes, priorizando aspectos ligados à mobilidade e acessibilidades dos moradores.

A implementação de projetos que visam o incentivo ao transporte a pé, com a aplicação de programas de avaliação da qualidade das condições da infra-estrutura destinadas aos pedestres e também da integração dos espaços para deslocamento dos pedestres com o modo do transporte motorizado, poderia dar um destaque especial ao pedestre, pois assim o ato de caminhar passaria a ser visto como um modo de transporte, isolado e independente ou complementar a outros modos.

b) Conceitos de qualidade de calçadas

A qualidade das calçadas é um conceito complexo que envolve fatores relacionados às condições de fluidez, conforto e segurança, oferecidas durante o ato da caminhada.

A fluidez está relacionada à facilidade de movimentação dos pedestres ao longo das calçadas, que devam apresentar largura e espaços livres compatíveis com os fluxos de pedestres, visando à manutenção da velocidade, sempre constante.

O conforto está atrelado às condições ocorridas durante o contato do pedestre com a superfície do pavimento das calçadas, que podem ser relacionadas à infra-estrutura física do piso (estado de conservação, tipo de material, técnica construtiva, declividades, perfil longitudinal, etc.).

A segurança se relaciona à possibilidade do pedestre estar sujeito a sofrer riscos de acidentes ao longo da calçada e travessia de vias (quedas, tropeços, atropelamentos, etc).

LYNCH (1960) tentou perceber, através de fotografias registradas de elementos considerados estruturantes na representação das cidades (vias; limites; pontos marcantes; cruzamentos e os bairros), e de entrevistas com os cidadãos, qual era a relação do ser humano e a percepção da cidade. Segundo o autor, os atributos do meio ambiente, natural ou construído, influenciam o processo perceptivo, o que possibilita o reconhecimento de qualidades ambientais e formação de imagens compartilhadas pela população. A identificação e a imagem clara de um espaço urbano permitem a pessoa se mover livremente e segura, com sentidos voltados ao prazer completo do lugar.

c) Métodos de avaliação da qualidade dos espaços públicos destinados aos pedestres

Uma forma importante de incentivar a caminhada nos espaços públicos destinados aos pedestres é a utilização de programas de avaliação de qualidade das condições atuais da infra-estrutura física destes espaços. Apesar da complexidade destes programas, a aplicação em si é necessária, pois permite levantar informações úteis para a elaboração de projetos de intervenções na infra-estrutura destes locais, a fim de oferecer um serviço de melhor qualidade a todos os pedestres, desde o sem deficiência até aqueles com algumas necessidades especiais.

Na literatura encontram-se diversos estudos desenvolvidos no sentido de propor metodologias para avaliação da qualidade das condições das calçadas e espaços públicos destinados aos pedestres.

FRUIN (1971) propõe que as facilidades para os pedestres sejam projetadas com base na relação entre capacidades de fluxo de pedestres e características humanas. A

capacidade de um fluxo, usada na engenharia de tráfego para avaliação dos espaços, invariavelmente ocorre com concentrações carregadas, combinadas com a restrição de velocidade da caminhada.

Assim considerando que esta condição não é representativa de um ambiente humano confortável aos pedestres, o autor baseando seus estudos em fotos tiradas em pequenos intervalos de tempo, estabeleceu relação entre volume, velocidade e conveniência humana, para diferentes concentrações de pedestres, que permitiram a definição de 6 níveis de serviço que podem ser aplicados em um processo de avaliação da qualidade para se projetar um novo ambiente para os pedestres ou avaliar um ambiente existente.

MORI e TSUKAGUCHI (1987) descrevem dois métodos diferentes para avaliar a qualidade da infra-estrutura destinada aos pedestres, em áreas urbanas. Em um deles, os autores utilizam índices de densidade de pedestres e largura da calçada para estimar o Nível de Serviço (NS). No outro, o método avalia o Nível de Serviço (NS) das calçadas com base no comportamento e percepção dos pedestres. Neste método, os autores desenvolveram um estudo com o objetivo de relacionar a percepção dos pedestres a algumas características físicas das calçadas, que possibilitam avaliar as condições das mesmas.

Os autores recomendam que o primeiro método seja utilizado para avaliar a qualidade das calçadas em áreas com grande movimentação de pedestres, como as áreas centrais das cidades. O segundo, é adequado para áreas residenciais com baixa densidade de pedestres.

KHISTY (1994) propôs uma metodologia para avaliar elementos quantitativos de espaços urbanos destinados aos pedestres considerando fatores ambientais, que são analisados por observadores independentes familiarizados com o local, objeto do estudo. A análise é feita através de 7 indicadores de desempenho, considerados promissores na avaliação dos fatores ambientais: atratividade; conforto; conveniência; segurança; seguridade; coerência do sistema e continuidade do sistema, que foram ponderados de acordo com o grau de importância (percepção), obtido de uma pesquisa de campo aplicada, visando hierarquizar estes indicadores, de acordo com o ponto de vista dos pedestres.

SARKAR (1995) descreve um método que foi desenvolvido usando princípios de planejamento e projeto para tornar a infra-estrutura das calçadas e interseções urbanas seguras para um grupo de usuários considerados vulneráveis, como os idosos, as crianças e as pessoas fisicamente incapacitadas.

O método baseia-se em duas avaliações distintas:

- I. Macro nível – utiliza-se a determinação de um Nível de Serviço (NS), que varia de “A” até “F”, para avaliar o projeto e as condições atuais das calçadas e interseções, levando em conta a qualidade da separação entre modos de transportes e;
- II. Micro nível – que é feita, também, a partir da determinação de um Nível de Qualidade de Serviço (NQS), que varia de “A” até “F” para avaliar o projeto e condições das calçadas e interseções, baseado na proteção dos pedestres contra todos os tipos de conflitos que podem ocorrer durante a caminhada.

FERREIRA e SANCHES (1997) avaliaram a qualidade das calçadas e espaços públicos destinados aos pedestres de uma cidade de porte médio, considerando dois aspectos: a eliminação dos conflitos e obstáculos e a minimização dos riscos de ferimentos e quedas. Com base nestes dois aspectos foram definidos cinco indicadores para a avaliação do nível de serviço: condição do piso da calçada; largura efetiva da calçada; existência de redutores de velocidade; permissão de estacionamento de veículos sobre a calçada e conflitos com veículos em interseções.

FERREIRA e SANCHES (2001) desenvolveram uma metodologia para avaliação dos espaços destinados aos pedestres considerando os aspectos de conforto e segurança encontrados ao longo das quadras. A aplicação do método proposto se desenvolve ao longo de três etapas:

1. avaliação técnica dos espaços para pedestres, com base em indicadores de qualidade, atribuindo-se pontuação correspondente (avaliação técnica);
2. ponderação destes indicadores de acordo com a percepção dos usuários (grau de importância atribuído a cada indicador) e;
3. avaliação final dos espaços avaliados, que é estimada considerando a pontuação obtida, na avaliação técnica, ponderada pelos fatores obtidos da avaliação dos usuários (determinação do IQC). Finalmente comparam-se os resultados obtidos do IQC com uma tabela de níveis de pontuação do nível de serviço oferecido.

KRÄMMER (2003) desenvolveu um estudo para avaliar a infra-estrutura destinada aos pedestres, baseado na determinação de níveis de serviço, conforme metodologia preconizada pelo HCM 2000. O autor definiu que o nível de serviço da calçada deve ser determinado em função do número de pedestres presentes em um metro quadrado de calçada. Assim, foram definidos seis níveis de serviço, de acordo com a ocupação das calçadas:

- NS = 1 (<0,1 pedestre/ m²) - A velocidade de caminhada é livre e não existe conflito entre os pedestres;
- NS = 2 (<0,25 pedestre/ m²) - A velocidade de caminhada ainda se encontra inalterada;
- NS = 3 (<0,4 pedestre/ m²) - A velocidade de caminhada já começa a diminuir;
- NS = 4 (0,7 pedestre/ m²) - A velocidade de caminhada continua diminuindo;
- NS = 5 (<1,80 pedestre/ m²) - A velocidade da caminhada é extremamente baixa, resultando em paradas e interrupções no fluxo de pedestres;
- NS = 6 (1,80 pedestre/ m²) - A velocidade de caminhada é extremamente restrita. O fluxo de pedestres caracteriza-se como fluxo de multidão.

FERREIRA e SANCHES (2005) desenvolveram um procedimento para avaliar, com enfoque nas expectativas e necessidades das pessoas portadoras de deficiência física, usuárias de cadeira de rodas, o desempenho da infra-estrutura das calçadas e espaços públicos, baseada na determinação de um índice (IA – Índice de Acessibilidade), visando à definição de rotas acessíveis ao longo da malha urbana. Este índice, que serve de indicador de qualidade da acessibilidade, considera o desempenho dos atributos de caracterização da infra-estrutura física das calçadas, ao longo das quadras e das travessias das vias: perfil longitudinal; estado de conservação da superfície da calçada; tipo de material e técnica construtiva usados na construção do revestimento da superfície; largura efetiva e adequação da travessia das vias, em um processo de avaliação de qualidade, segundo os aspectos de conforto e segurança oferecidos aos cadeirantes. A aplicação da metodologia se desenvolve em três etapas:

- a. avaliação técnica, com base na análise qualitativa dos atributos de caracterização física das calçadas e travessias de vias, feita através da

atribuição de uma pontuação correspondente (0 a 5), a cada um dos atributos de caracterização da infra-estrutura física das calçadas e travessias, de acordo com os cenários possíveis de serem encontrados;

b. ponderação destes atributos de acordo com o grau de importância atribuído a eles pelos cadeirantes, durante um processo de avaliação, realizado através de pesquisa de opinião;

c. definição de um instrumento que permita agregar num único indicador de qualidade (IA – Índice de Acessibilidade) os parâmetros relacionados à avaliação técnica, ponderados de acordo com os fatores obtidos da avaliação do grau de importância (percepção), segundo a pesquisa de opinião realizada com os cadeirantes. Finalmente comparam-se os resultados obtidos do cálculo do IA com uma tabela de nível de serviço oferecido.

KEPPE JUNIOR (2007) desenvolveu estudos visando a proposição de um instrumento de medida, que possa de forma fácil e prática avaliar o desempenho da infra-estrutura dos espaços públicos, calçadas e travessias, destinados ao uso das pessoas portadoras de deficiência física, através da determinação de um índice que considere os parâmetros de maior importância sob o ponto de vista dos cadeirantes. O índice envolve a identificação, quantificação e a ordenação de variáveis de caracterização física e ambiental das calçadas relacionadas aos aspectos de qualidade de conforto, segurança e condições do ambiente. A avaliação geral do desempenho da infra-estrutura das calçadas e travessias é feita através do cálculo do índice (IACT – Índice de Acessibilidade de Calçadas e Travessias). Neste cálculo são relacionados numa expressão matemática simples os aspectos de qualidade de conforto, segurança e meio ambiente, representados pelas variáveis de definição da infra-estrutura, avaliadas tecnicamente trecho a trecho, a partir da utilização de um sistema de pontuação definido em quadros representativos dos diversos cenários encontrados (condições atuais) e ponderadas segundo a percepção dos usuários sobre a importância destas variáveis.

2.9. Guia de Reconstrução de Calçadas

Na tentativa de facilitar a construção, manutenção e reconstrução de trechos de calçadas visando promover a acessibilidade e estimular a locomoção a pé, prefeituras municipais de diversas cidades brasileiras elaboraram guias ou manuais contendo legislações, regulamentações e informações à respeito de regras de técnicas e matérias usados nos projetos e execução dos serviços.

Estas publicações constituem uma maneira de conscientizar a população em geral e mais especificamente o proprietário do terreno, edificado ou não, situado em via provida de pavimentação da importância de construir e conservar suas calçadas, segundo as regras especificadas, visando contribuir para melhorar a paisagem urbana, a acessibilidade, o resgate do passeio público e a socialização destes espaços públicos.

O modelo básico destes manuais recomenda a utilização de técnicas e matérias no projeto de construção, reconstrução ou reparos da estrutura dos pavimentos das calçadas (sub-base, base e revestimento) visando:

- garantir superfície firme, regular, estável e não escorregadia sob qualquer condição;
- evitar vibrações de qualquer natureza que prejudiquem a livre circulação, principalmente de pessoas usuárias de cadeiras de rodas;
- ter durabilidade garantida;
- possuir resistência à carga de veículos, quando os materiais forem utilizados na faixa de acesso de garagem e estacionamento e o rebaixamento de guia para veículos e;
- outras recomendações, de forma a garantir condições de mobilidade e acessibilidade urbana a todas as pessoas, incluindo os portadores de deficiência.

O Guia para reconstruir as calçadas do centro da prefeitura do Município de São Paulo (2002) apresenta leis e decretos municipais relacionados à manutenção e conservação das calçadas e espaços públicos, na cidade. Faz referência à respeito de obstáculos sobre as calçadas e dá dicas fundamentais das exigências e dos materiais previstos na construção e reconstrução das calçadas e fornece orientações de como executar os serviços necessários.

Na publicação “Sistemas Integrados de Calçadas (2006)”, a Prefeitura do Município de São Paulo apresenta informações que foram reunidas para serem utilizadas na elaboração de políticas relacionadas aos passeios públicos. São abordadas questões jurídicas para a formulação de editais de licitação, referentes ao fornecimento de produtos e serviços para as construções e reparos dos passeios. Também são apresentadas informações técnicas para a execução dos passeios públicos, com materiais apropriados para oferecer aos usuários

um produto que lhe ofereça conforto e segurança durante a caminhada e também que seja durável e de fácil manutenção.

3.0. METODOLOGIA

A metodologia empregada para o desenvolvimento da pesquisa foi dividida em 04 (quatro) etapas:

1. Adoção do método de FERREIRA e SANCHES (2005), que utiliza um indicador de acessibilidade (IA), para avaliação da qualidade de um ambiente, baseado em variáveis de caracterização da infra-estrutura das calçadas e espaços públicos, segundo os aspectos de conforto e segurança dos usuários de cadeira de rodas durante a utilização destes espaços;

2. Escolha do Guia para reconstrução das calçadas (2002), criado pela Prefeitura de Vitória, para conscientizar e sensibilizar a população sobre a importância de construir, recuperar e manter as calçadas. Este guia reúne informações extraídas de normas nacionais e internacionais e legislações vigentes no Brasil e em Vitória, ES, além de orientações básicas sobre execução e recuperação das calçadas, voltado tanto aos profissionais do setor quanto à população em geral.

3. Definir requisitos para a elaboração de um procedimento para estimativa de custos de serviços e obras necessários a adequação de calçadas às condições mínimas de acessibilidade:

- a. Estimar o Índice de Acessibilidade (IA) e o Nível de Serviço (NS) a partir da aplicação do método elaborado por FERREIRA e SANCHES;
- b. Definir procedimentos para estimativa de custos (materiais e mão de obra), das intervenções a serem realizadas na infra-estrutura das calçadas e espaços públicos, necessárias para adequar estes espaços a um nível de qualidade que ofereça serviços aceitáveis aos usuários de cadeira de rodas, tendo por base um modelo de calçada padrão, segundo o Guia adotado, a partir de consulta a um “Banco de Dados” construído com preços atualizados dos insumos (mão de obras, materiais e equipamentos);
- c. Elaboração do protótipo para calcular o Índice de Acessibilidade e o Nível de Serviço, e estimar os custos das intervenções na infra-estrutura das calçadas e espaços públicos, orçados para a obtenção de diferentes Níveis de Serviços, segundo as necessidades definidas pelo gestor. O produto final gerado pelo protótipo é através de relatório que deve contemplar todos os custos dos

serviços de intervenção dos lotes- lote a lote e o custo de intervenção da travessia.

4. Realização de um estudo de caso, na cidade de São Carlos, SP para aferir a metodologia proposta. Para isso, torna-se necessário fazer um levantamento das condições existentes em campo, através da escolha de uma área da região central da cidade de São Carlos. Concluída esta etapa, torna-se necessário alimentar o protótipo com os dados da situação encontrada em campo e utilizando-se do protótipo, levantar os custos da implantação das melhorias.

3.1. Método de FERREIRA e SANCHES (2005).

Segundo os autores do método, as calçadas e os espaços públicos devem garantir um ambiente adequado que atenda às necessidades de todos os usuários em condições de conforto e segurança, independentemente de suas limitações físicas, sejam elas permanentes ou temporárias.

Assim, foi formulado um indicador que permite avaliar, com enfoque nas expectativas e necessidades (percepção) dos portadores de deficiência física usuários de cadeiras de rodas (cadeirantes), o desempenho da infra-estrutura das calçadas e espaços públicos, visando a definição de rotas acessíveis ao longo da malha urbana das cidades. O indicador considera variáveis que descrevem os aspectos de conforto e segurança para os usuários de cadeiras de rodas, ponderados de acordo com a percepção desses usuários.

Estas variáveis estão relacionadas ao movimento das pessoas ao longo da quadra e ao movimento de travessia das vias nas interseções. O Quadro 3.1 mostra as variáveis escolhidas e suas respectivas representações que nortearam a escolha.

Quadro 3.1 – Variáveis de caracterização da infra-estrutura física dos espaços públicos.

Variáveis	Representação
Perfil longitudinal (nivelamento do greide)	• Variação do perfil da calçada ao longo de toda a quadra.
Superfície do revestimento da calçada	• Condição do piso da calçada, expressa em termos de qualidade de manutenção.
Material usado no revestimento da calçada	• Adequação dos tipos de materiais usados na construção do piso da calçada.
Largura efetiva da calçada	• Largura livre disponível para circulação dos usuários da calçada.
Interseção das vias urbanas	• Adequação dos locais de travessia através de equipamentos, sinalizações e facilidades oferecidas.

O indicador de qualidade que permite a avaliação final do ambiente constituído pelas calçadas e travessia das vias pode ser obtido através do cálculo de um índice que mede a qualidade da acessibilidade oferecida aos cadeirantes. Esse índice, denominado IA-Índice de Acessibilidade é calculado pela equação 1.

$$IA = \left[\begin{array}{l} 0.24 \left(\frac{al_1 l_1 + al_2 l_2 + \Lambda + al_n l_n}{L} \right) + 0.20 \left(\frac{con_1 l_1 + con_2 l_2 + \Lambda + con_n l_n}{L} \right) + \\ 0.14 \left(\frac{mat_1 l_1 + mat_2 l_2 + \Lambda + mat_n l_n}{L} \right) + 0.16 \left(\frac{la_1 l_1 + la_2 l_2 + \Lambda + la_n l_n}{L} \right) + 0.26(ad) \end{array} \right] \quad (1)$$

onde:

al_i , con_i , mat_i , la_i - representam, respectivamente, a pontuação obtida pelo segmento i do trecho da calçada na avaliação técnica dos aspectos de alinhamento do greide, estado de conservação do pavimento, tipo de material usado e largura efetiva

ad - representa a pontuação obtida na avaliação técnica da adequação da travessia da via.

l_1, l_2, \dots, l_n - representam os comprimentos das testadas dos n lotes lindeiros à calçada

L - representa o comprimento da quadra ($\Sigma l_1 + l_2 + \dots + l_n$)

A avaliação técnica, dos níveis de qualidade das variáveis de caracterização da infra-estrutura física dos espaços públicos (al_i ; con_i ; mat_i ; la_i e ad) é feita atribuindo-se, a um dos segmentos de trecho analisado, uma quantidade de pontos, relativa a cada variável enfocada, conforme um sistema de pontuação, elaborado de acordo com os cenários possíveis de serem encontrados. Os técnicos avaliadores devem ser treinados para exercer a função e a avaliação no campo deve ser feita visualmente, com preenchimento de planilhas especialmente preparadas (Apêndice I).

O comprimento de cada uma dos segmentos analisados deve ser o mesmo da testada do lote lindeiro à calçada e também da largura da rua adjacente, cuja somatória representa o comprimento total do trecho avaliado (quadra de um lado e uma rua). A análise deve ser feita individualmente para cada um dos segmentos e a pontuação atribuída representa a condição mais crítica de qualquer ponto ou área da extensão total do segmento, objeto da avaliação.

A pontuação atribuída aos possíveis cenários é mostrada nos Quadros 3.2 a 3.6, em função das alterações de cada uma das variáveis de caracterização da infra-estrutura física dos espaços.

Quadro 3.2 - Perfil longitudinal da superfície da calçada (nivelamento do greide).

Descrição do cenário	Pontos
Sem desníveis (regular)	5
Com desníveis de até 0,5cm	4
Com desníveis entre 0,5 e 1,5cm, em rampa 1:2	3
Com desníveis entre 1,5 e 5,0cm de altura, com ou sem concordância (degraus)	2
Com desníveis entre 5,0 e 10,0cm de altura, com ou sem concordância (degraus)	1
Com desníveis acima de 10,0cm de altura, com ou sem concordância (degraus)	0

Quadro 3.3 – Superfície do revestimento da calçada (piso).

Descrição do cenário	Pontos
Condições excelentes, com boa manutenção.	5
Boas condições (rachaduras e outros problemas estão reparados)	4
Condições regulares (pequenas rachaduras e desgastes de material)	3
Condições precárias (alguns buracos ou irregularidades de pequena profundidade)	2
Condições ruins (irregularidades e deformações devido a raízes de árvores)	1
Totalmente esburacado com pedras soltas, etc (utilização impraticável)	0

Quadro 3.4 – Material usado no revestimento da calçada (piso).

Descrição do cenário	Pontos
Material regular, firme, antiderrapante e não trepidante (piso de alta resistência)	5
Material rugoso (ladrilhos hidráulicos, blocos intertravados e concreto desempenado)	4
Material derrapante (ladrilhos cerâmicos lisos)	3
Paralelepípedo, pedras naturais rústicas e mosaico português.	2
Placas de concreto desempenado rejuntadas (grama ou qualquer material)	1
Sem revestimento ou com revestimento vegetal (gramado)	0

Quadro 3.5 - Largura efetiva da calçada (faixa livre de percurso).

Descrição do cenário	Pontos
Calçada livre de obstáculos. Faixa livre com largura superior a 2,0m	5
Calçada livre de obstáculos. Faixa livre com largura não inferior a 1,5m. Fiscalização rígida impede que a calçada seja ocupada por ambulantes ou outros usos.	4
Faixa livre com largura inferior a 1,5m em alguns pontos. A redução não afeta a continuidade do movimento dos cadeirantes. Fiscalização ocasional para manter a calçada livre de obstáculos.	3
Faixa livre com largura inferior a 1,5m em alguns pontos. A redução exige o desvio (manobras) no movimento dos cadeirantes.	2
Faixa livre com largura de cerca de 0,80m. A redução afeta o fluxo e o movimento dos cadeirantes. Fiscalização deficiente para evitar a obstrução da calçada.	1
Calçada totalmente obstruída ou não existe calçada em alguns trechos. A movimentação dos cadeirantes é impossível ao longo da calçada	0

Quadro 3.6 – Interseção das vias urbanas - Adequação da travessia .

Descrição do cenário	Pontos
Interseções adequadas com rampas de conexão, faixas de travessia no solo e semáforos com tempo exclusivo para pedestres.	5
Interseções adequadas com rampas de conexão, faixas de travessia no solo e semáforos sem tempo exclusivo para pedestres.	4
Interseção com rampas de conexão, com faixas de travessia demarcadas no solo e sem semáforos, mas com redutor de velocidade	3
Interseção com rampas de conexão, sem faixas de travessia demarcadas no solo, sem semáforos e com veículos que fazem conversão à direita e à esquerda	2
Interseção sem rampas de conexão com faixa de pedestres e com semáforos sem tempo exclusivo para travessia de pedestres	1
Interseções inadequadas, sem rampas de conexão, sem faixas demarcadas e sem semáforos	0

Para se determinar o Nível de Serviço (NS) oferecido basta relacionar o resultado obtido da aplicação da equação 1 (IA), que representa a avaliação de um trecho completo, corresponde ao comprimento de um trecho total de uma face de quadra, acrescida da largura da via à montante, ao nível de serviço (NS) oferecido, conforme a Tabela 4.

Tabela 4 – Índice de Acessibilidade e Níveis de Serviço (NS).

IA	NS	Condição	Descrição
5,0	A	Excelente	O cadeirante consegue circular sem dificuldade
4,0 a 4,9	B	Ótimo	O cadeirante consegue circular sem dificuldade
3,0 a 3,9	C	Bom	O cadeirante consegue circular com alguma dificuldade
2,0 a 2,9	D	Regular	O cadeirante depende de ajuda para circular
1,0 a 1,9	E	Ruim	O cadeirante depende de ajuda e precisa fazer manobras para circular
0,0	F	Péssimo	Impossível a circulação de cadeirantes

Assim, o índice de acessibilidade (IA) que considera as condições atuais e características de projeto da infra-estrutura das calçadas e travessia das vias, ponderadas, de acordo com a importância relativa de cada um dos atributos, segundo o ponto de vista dos entrevistados, fornece uma classificação do trecho analisado em termos de níveis de qualidade dos serviços oferecidos.

3.2. Guia para reconstrução das calçadas

O Guia para reconstrução das calçadas “Projeto Calçada Cidadã” da Prefeitura de Vitória, ES (2002) foi escolhido como padrão de projeto ideal para construção ou reconstrução de calçadas. Neste guia encontram as especificações construtivas que devem ser cumpridas pelos responsáveis pela execução e conservação das calçadas. Estas especificações prevêm entre outras coisas os tipos e quantidades de materiais usados na estrutura do pavimento da calçada (contra piso e piso, etc.) e também a indicação dos serviços necessários para a construção ou reconstrução das calçadas.

3.3. Requisitos para a elaboração de procedimentos para estimativa de custos

A definição dos requisitos foi baseada em 3 diretrizes básicas:

3.3.1. Determinação do Índice de Acessibilidade (IA)

Aplicação da metodologia de FERREIRA e SANCHES (2005) para a determinação do Índice de Acessibilidade no trecho (quadra e travessia de via) escolhido como objeto de estudo.

3.3.2. Definição dos procedimentos para estimativas de custos

A determinação dos serviços de adequação da condição atual da acessibilidade da calçada, calculada de acordo com a metodologia escolhida, a uma nova condição com um nível de acessibilidade superior, foi baseada na melhoria de alguns atributos de caracterização das calçadas e travessias, segundo o desejo do administrador.

Os serviços e obras necessários para melhoria do nível de acessibilidade foram estimados tomando como base o modelo padrão da estrutura da calçada, adotado nesta pesquisa. Os custos do material e mão de obra empregados para a melhoria da infraestrutura foram determinados utilizando-se de um “Banco de Dados” construído com preços atualizados dos insumos (mão de obras, materiais e equipamentos); baseados na Tabela de Composição de Preços para Orçamentos (TCPO).

O Banco de Dados é considerado como um sistema de armazenamento de informações em computador, cujo objetivo é registrar, manter e atualizar estes dados, de relevância significativa ao sistema que irá alimentar.

Nesta pesquisa, o Banco de Dados foi elaborado com a finalidade de armazenar dados referentes ao custo da mão de obra e preços dos insumos utilizados nos serviços de adequação de calçadas e travessias. As figuras 3.1 a 3.4 ilustram as planilhas de entrada dos bancos de dados presentes no protótipo:

Profissão	Valor (R\$/ hora)
Pedreiro	3,57
Servente	3
Carpinteiro	3,57
Ajudante de Carpinteiro	3
Armador	3
Ajudante de Armador	3
Montador	3,57
Ajudante de Montador	3
Eletricista	4,13
Encarregado	6,75
Ladrilista	3,89
Pintor	3,61
Ajudante de pintor	3,00
Operador de guindaste	3,6

Salvar preços Voltar

Figura 3.1 – Modelo de inserção de custos da mão de obra.

Materiais

Areia média (R\$/ m3)	Redutor de velocidade (lombadas tipo I- Res CONTRAN 39/08)- R\$ / un
<input type="text" value="68,89"/>	<input type="text" value="1200"/>
Cal (R\$/ Kg)	Grupo focal para pedestre (R\$/ un)
<input type="text" value="0,3565"/>	<input type="text" value="750,00"/>
Cimento CP II (R\$/ Kg)	Semáforo com botoeira para pedestre deficiente visual (R\$/ un)
<input type="text" value="0,328"/>	<input type="text" value="26000"/>
Brita 1 (R\$/ m3)	Botoeira pedestre deficiente visual (R\$/ un)
<input type="text" value="60,75"/>	<input type="text" value="2,50"/>
Brita 2 (R\$/ m3)	Gasolina (R\$/ l)
<input type="text" value="60,75"/>	<input type="text" value="2,45"/>
Aço CA 60 diam5 mm (R\$/ Kg)	Ladrilho Hidraulico (R\$/ un)
<input type="text" value="5,51"/>	<input type="text" value="0,90"/>
Tábua de 3ª (R\$/ m2)	
<input type="text" value="15,26"/>	
Barra aço de 1/2" CA 50 /(R\$/ Kg)	
<input type="text" value="4,50"/>	
Barra aço (CA 60 4,2 mm R\$/ Kg)	
<input type="text" value="5,37"/>	
Tela de aço CA 60 EQ 98 (R\$/m2)	
<input type="text" value="5,32"/>	
Piso tatil amarelo 20x20 (R\$/ un)	
<input type="text" value="13,40"/>	
Aditivo superplastificante (R\$/ l)	
<input type="text" value="3403,85"/>	
Água (R\$/ m3)	
<input type="text" value="2,07"/>	
Cimento CPV ARI R\$/ Kg)	
<input type="text" value="0,298"/>	
Tinta borracha clorada (R\$/ l)	
<input type="text" value="36,04"/>	

Figura 3.2 – Modelo para inserção de custos dos insumos utilizados.

Equipamentos

Serra para corte (R\$ /hora)

Compactador de placa vib (R\$ /hora)

Betoneira (R\$ / hora)

Figura 3.3 - Modelo para inserção de custos de equipamentos.

A elaboração do banco de dados concentrou-se na catalogação de custos de materiais e serviços para a construção da infra-estrutura das calçadas e elementos da travessia das vias. Inicialmente foi necessário selecionar quais as informações básicas que deveriam ser inseridas no Banco de Dados a ser construído. A seleção destes dados: serviços, materiais e mão de obra, foi feita a partir do modelo de calçada padrão, segundo o “Projeto de Calçada Cidadã – 2002” adotado pela Prefeitura de Vitória, ES.

3.3.3. Elaboração do protótipo

O protótipo foi desenvolvido em linguagem Delphi e utiliza-se de formulários que armazenam os dados de entrada do programa e informações referentes aos custos dos insumos (materiais equipamentos e mão de obra), constituindo assim um banco de dados deste programa.

A estrutura do protótipo é composta da associação de várias planilhas interligadas, que foram desenvolvidas para permitir em linhas gerais:

- avaliar as condições atuais das calçadas e travessias de vias através do cálculo do “Índice de Acessibilidade – IA” e o respectivo Nível de serviço (NS);
- destacar a pontuação obtida, na avaliação técnica, de cada um dos segmentos do trecho da calçada nos aspectos de alinhamento do greide, estado de conservação do pavimento, tipo de material usado e largura efetiva e também a pontuação obtida na avaliação técnica da adequação da travessia da via, para análise de sensibilidade dos valores obtidos;
- com base no resultado da análise de sensibilidade, estimar os custos (materiais e mão de obra) das intervenções a serem realizadas em cada um dos aspectos analisados da infra-estrutura das calçadas e travessias de vias necessárias para oferecer um serviço de qualidade superior ao atual;

A tela inicial do protótipo é uma planilha, criada para inserir os elementos de caracterização do protótipo e também dados de entrada como: identificação do trecho; número de lotes a serem analisados, características físicas dos lotes (numeração e comprimento da largura), da calçada e travessia (largura) e conceitos atribuídos às variáveis de caracterização das calçadas, lote a lote e da travessia, avaliados através da aplicação da planilha de avaliação técnica das qualidades dos fatores de caracterização das calçadas e travessias preconizada pela metodologia de FERREIRA e SANCHES (2005).

A Figura 3.4 mostra a planilha de entrada de dados no protótipo.

Figura 3.4 - Planilha de entrada dos dados.

Para abrir o número de janelas referentes aos lotes, cujas calçadas devam ser objetos de análise, basta entrar com a quantidade de lotes existente na quadra, em uma janela localizada no lado direito da primeira linha da planilha inicial do protótipo.

Feito isso, já com as janelas são abertas, o próximo passo é inserir os dados levantados, em campo e também aqueles resultantes da aplicação da planilha de avaliação técnica das calçadas e travessia das vias, de acordo com a metodologia adotada.

Em seguida, são inseridos na tela botões individuais que permitem o cálculo do Índice de Acessibilidade do trecho e a conseqüente avaliação da qualidade dos espaços públicos urbanos, através da expressão matemática baseada no método de FERREIRA e SANCHES (2005).

Concluída esta etapa, calcula-se o Índice de Acessibilidade da situação real, e a conseqüente avaliação da qualidade dos espaços públicos urbanos, através da expressão matemática baseada no método de FERREIRA e SANCHES (2005), bastando-se clicar sobre o ícone “Avaliar Qualidade”. A Figura 3.5 a tela com o Índice de acessibilidade (IA) e a descrição do nível de serviço oferecido.

Arquivo Insumos

ufscar

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS
PROGRAMA DE PÓS GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA URBANA
PROF. DR. MARCOS ANTONIO GARCIA FERREIRA
ENGENHEIRO CIVIL PABLO JOSÉ MARTINELLI GUERREIRO
PROGRAMA DE QUANTIFICAÇÃO DE CUSTOS DE ADEQUAÇÃO DE CALÇADAS E TRAVESSIAS URBANAS

Código: LOTES 1 Quadra nº: 01 Endereço: RUA IDEAL Cidade: CIDADE ACESSIVEL nº de lotes: 10

DIMENSÕES DAS LOTES

Lotes	Larg. Calcad.
1	2
2	2
3	2
4	2
5	2
6	2
7	2
8	2
9	2
10	2

ÍNDICES DE QUALIDADE

ÍNDICE DE QUALIDADE	NÍVEL DE SERVIÇO	CONDIÇÃO	DESCRIÇÃO
5,0	A	Excelente	O cadeirante consegue circular sem dificuldade.
4,0 a 4,9	B	Ótimo	O cadeirante consegue circular sem dificuldade
3,0 a 3,9	C	Bom	O cadeirante consegue circular com alguma dificuldade
2,0 a 2,9	D	Regular	O cadeirante depende de ajuda para circular
1,0 a 1,9	E	Ruim	O cadeirante depende de ajuda e precisa fazer manobras para circular.
0,0 a 0,9	F	Péssimo	Impossível a circulação dos cadeirantes

Fechar

AValiação Técnica da Travessia

Largura da Via 10 Nota da Travessia Sit. Real 2 Nota da Travessia Sit. Proposta

INDICADORES DE QUALIDADE

IA Real	Nível de Serviço Real	Condição Real	IA Proposto	Nível de Serviço Proposto	Condição Proposta
2,7	D	REGULAR			

Descrição do Local Real: O CADEIRANTE DEPENDE DE AJUDA PARA CIRCULAR

Descrição do Local Proposta:

Figura 3.5 – Determinação do índice de qualidade e nível de serviço.

Conhecido o Índice de acessibilidade (IA) e o respectivo nível de serviço oferecido pelo trecho avaliado, o protótipo permite que sejam feitos ajustes nos valores reais das variáveis (atributos) de caracterização das calçadas e travessias e assim calcular o novo Índice de acessibilidade do trecho, agora já considerando os novos valores atribuídos a estas variáveis.

Para isso, basta clicar o botão da variável, de caracterização do lote analisado, que se quer alterar o valor e inserir o novo valor, como pode-se ver em um exemplo mostrado na Figura 3.6.

Arquivo Insumos

ufscar

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS
PROGRAMA DE PÓS GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA URBANA
PROF. DR. MARCOS ANTONIO GARCIA FERREIRA
ENGENHEIRO CIVIL PABLO JOSÉ MARTINELLI GUERREIRO
PROGRAMA DE QUANTIFICAÇÃO DE CUSTOS DE ADEQUAÇÃO DE CALÇADAS E TRAVESSIAS URBANAS

Código: LOTES 1 Quadra nº: 01 Endereço: RUA IDEAL Cidade: CIDADE ACESSIVEL nº de lotes: 10

DIMENSÕES DAS CALÇADAS				SITUAÇÃO ATUAL			SITUAÇÃO PROPOSTA			Atributos à serem melhorados		
Lotes	Larg.	Calçada Comp.	Calçada	Est. de Cons.	Perfil Long.	Larg. Efetiva	Mat. Rev.	Estado Conserv.	Perfil Long.	Larg. Efetiva	Mat. Rev.	
1	2	10		2	3	3	3	Estado Conserv.	Perfil Long.	Larg. Efetiva	Mat. Rev.	
2	2	10		3	3	3	3	Estado Conserv.	Perfil Long.	Larg. Efetiva	Mat. Rev.	
3	2	10		2	4	3	3	Estado Conserv.	Perfil Long.	Larg. Efetiva	Mat. Rev.	
4	2	10		2	3	3	3	Estado Conserv.	Perfil Long.	Larg. Efetiva	Mat. Rev.	
5	2	10		2	3	4	3	Estado Conserv.	Perfil Long.	Larg. Efetiva	Mat. Rev.	
6	2	10		3	4	4	3	Estado Conserv.	Perfil Long.	Larg. Efetiva	Mat. Rev.	
7	2	10		2	3	4	4	Estado Conserv.	Perfil Long.	Larg. Efetiva	Mat. Rev.	
8	2	10		2	3	4	3	Estado Conserv.	Perfil Long.	Larg. Efetiva	Mat. Rev.	
9	2	10		2	3	4	2	Estado Conserv.	Perfil Long.	Larg. Efetiva	Mat. Rev.	
10	2	10		2	4	4	4	Estado Conserv.	Perfil Long.	Larg. Efetiva	Mat. Rev.	Custo

AValiação Técnica da Travessia

Largura da Via 10 Nota da Travessia Sit. Real 2 Nota da Travessia Sit. Proposta 5

INDICADORES DE QUALIDADE

IA Real	Nível de Serviço Real	Condição Real	IA Proposta	Nível de Serviço Proposta	Condição Proposta
2.7	D	REGULAR			

Descrição do Local Real: O CADEIRANTE DEPENDE DE AJUDA PARA CIRCULAR

Descrição do Local Proposta:

Figura 3.6 – Escolha da variável a ser alterada.

No exemplo citado, a variável (atributo) de caracterização física da infraestrutura da calçada foi “*Estado de conservação*”, que apresentava o menor valor na avaliação técnica. Recomenda-se que esta análise seja sempre da competência do técnico que estiver envolvido na avaliação, tanto na escolha da variável como no ajuste (elevação do valor) da mesma, assim alcançando nível de serviço de acordo com as necessidades definidas pelo profissional.

O destaque da janela aberta sobre a tela, como mostra a Figura 3.7, mostra a variável escolhida (material usado no revestimento da calçada), já com o novo valor, adotado pelo técnico em função do tipo de intervenção estimado para elevar a qualidade deste item.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS
PROGRAMA DE PÓS GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA URBANA
PROF. DR. MARCOS ANTONIO GARCIA FERREIRA
ENGENHEIRO CIVIL PABLO JOSÉ MARTINELLI GUERREIRO
PROGRAMA DE QUANTIFICAÇÃO DE CUSTOS DE ADEQUAÇÃO DE CALÇADAS E TRAVESSIAS URBANAS

Código: LOTES 1 Quadra n°: 01 Endereço: RUA IDEAL Cidade: CIDADE ACESSIVEL n° de lotes: 10

DIMENSÕES DAS CALÇADAS			SITUAÇÃO ATUAL			SITUAÇÃO PROPOSTA			Atributos à serem melhorados		
Lotes	Larg.	Calçada Comp. Calçada	Est. de Cons.	Perfil Long.	Larg. Efetiva	Mat. Rev.	Estado Conserv.	Perfil Long.	Larg. Efetiva	Mat. Rev.	Custo
1	2	10	2	3	3	3		Perfil Long.	Larg. Efetiva	Mat. Rev.	
2	2	10	3	3	3	3		Perfil Long.	Larg. Efetiva	Mat. Rev.	
3	2	10	2	4	3	3		Perfil Long.	Larg. Efetiva	Mat. Rev.	
4	2	10	2	3	4	4	Estado Conserv.	Perfil Long.	Larg. Efetiva	Mat. Rev.	
5	2	10	2	3	4	3	Estado Conserv.	Perfil Long.	Larg. Efetiva	Mat. Rev.	
6	2	10	3	4	4	4	Estado Conserv.	Perfil Long.	Larg. Efetiva	Mat. Rev.	
7	2	10	2	3	4	4	Estado Conserv.	Perfil Long.	Larg. Efetiva	Mat. Rev.	
8	2	10	2	3	4	3	Estado Conserv.	Perfil Long.	Larg. Efetiva	Mat. Rev.	
9	2	10	2	3	4	2	Estado Conserv.	Perfil Long.	Larg. Efetiva	Mat. Rev.	
10	2	10	2	4	4	4	Estado Conserv.	Perfil Long.	Larg. Efetiva	Mat. Rev.	

Largura da Via 10 Nota da Travessia Sit. Real 2 Nota da Travessia Sit. Proposta 5

INDICADORES DE QUALIDADE

I A Real	Nível de Serviço Real	Condição Real	I A Proposta	Nível de Serviço Proposta	Condição Proposta
2,7	D	REGULAR			

Descrição do Local Real: O CADEIRANTE DEPENDE DE AJUDA PARA CIRCULAR

Descrição do Local Proposta:

Figura 3.7 – Escolha da variável a ter seu valor alterado.

A intervenção física na calçada para modificar o valor de qualquer uma das variáveis, exceto a variável largura efetiva, acaba provocando melhoria na qualidade das outras. Assim o desenvolvimento deste protótipo, para efeito de facilitar o dimensionamento de serviços e consumo de materiais nas intervenções realizadas, trabalha com as seguintes hipóteses:

- I. Eleva-se qualquer uma das variáveis ao conceito 5, quando for adotado para efeito de reconstrução do local as diretrizes do Guia para reconstrução de calçadas do Projeto Calçada Cidadã da Prefeitura de Vitória. Feito isso, as demais variáveis, exceto a largura efetiva, deverão assumir o conceito 5;
- II. Eleva-se o conceito de qualquer uma das variáveis, exceto a largura efetiva, ao valor 4, pois considera-se que o nível de serviço relativo a esse conceito, permite que o cadeirante circule sem dificuldade e também a quantificação dos custos dos serviços e materiais empregados na melhoria são facilmente quantificáveis;
- III. Mantém o conceito de qualquer variável, desde que o técnico avaliador considere os valores adequados para a circulação dos cadeirantes.

De volta ao exemplo mostrado na Figura 3.7, verificamos que ao alterarmos o conceito da variável “estado de conservação”, para o valor 4, os valores dos conceitos das variáveis, “Perfil Longitudinal” e “Tipo de material de revestimento” serão automaticamente alterados, também para o valor 4, pois os serviços necessários para a melhoria desta variável acarretará na melhoria das demais.

Após a inserção dos novos valores para as variáveis modificadas e das correspondentes atualizações dos valores das demais variáveis, nos lotes desejados, a planilha calcula um novo Índice de acessibilidade (IA) com o nível de serviço, clicando-se no botão “Avaliar Qualidade”, como mostrado em destaque na Figura 3.8.

Arquivo Insumos

ufscar

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS
PROGRAMA DE PÓS GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA URBANA
PROF. DR. MARCOS ANTONIO GARCIA FERREIRA
ENGENHEIRO CIVIL PABLO JOSÉ MARTINELLI GUERREIRO
PROGRAMA DE QUANTIFICAÇÃO DE CUSTOS DE ADEQUAÇÃO DE CALÇADAS E TRAVESSIAS

Código: LOTES 1 Quadra n°: 01 Endereço: RUA IDEAL Cidade: CIDADE ACESSIVEL nº de lotes: 10

DIMENSÕES DAS CALÇADAS				SITUAÇÃO ATUAL			SITUAÇÃO PROPOSTA				Atributos à serem melhorados
Lotes	Larg. Calçada	Comp. Calçada	Est. de Cons.	Perfil Long.	Larg. Efetiva	Mat. Rev.	Estado Conserv.	Perfil Long.	Larg. Efetiva	Mat. Rev.	
1	2	10	2	3	3	3	Estado Conserv.	Perfil Long.	Larg. Efetiva	Mat. Rev.	
2	2	10	3	3	3	3	Estado Conserv.	Perfil Long.	Larg. Efetiva	Mat. Rev.	
3	2	10	2	4	3	3	Estado Conserv.	Perfil Long.	Larg. Efetiva	Mat. Rev.	
4	2	10	2	3	3	3	Estado Conserv.	Perfil Long.	Larg. Efetiva	Mat. Rev.	
5	2	10	2	3	4	3	Estado Conserv.	Perfil Long.	Larg. Efetiva	Mat. Rev.	
6	2	10	3	4	4	3	Estado Conserv.	Perfil Long.	Larg. Efetiva	Mat. Rev.	
7	2	10	2	3	4	4	Estado Conserv.	Perfil Long.	Larg. Efetiva	Mat. Rev.	
8	2	10	2	3	4	3	Estado Conserv.	Perfil Long.	Larg. Efetiva	Mat. Rev.	
9	2	10	2	3	4	2	Estado Conserv.	Perfil Long.	Larg. Efetiva	Mat. Rev.	
10	2	10	2	4	4	4	Estado Conserv.	Perfil Long.	Larg. Efetiva	Mat. Rev.	Custo

AVALIAÇÃO TÉCNICA DA TRAVESSIA

Largura da Via 10 Nota da Travessia Sit. Real 2 Nota da Travessia Sit. Proposta 5

INDICADORES DE QUALIDADE

IA Real	Nível de Serviço Real	Condição Real	Avaliar Qualidade	IA Proposta	Nível de Serviço Proposta	Condição Proposta	Avaliar Qualidade
2,7	D	REGULAR		4,2	B	ÓTIMO	

Descrição do Local Real: O CADEIRANTE DEPENDE DE AJUDA PARA CIRCULAR

Descrição do Local Proposta: O CADEIRANTE CONSEGUE CIRCULAR SEM DIFICULDADE

Figura 3.8 – Planilha de cálculo do novo índice de Acessibilidade (IA).

Concluída esta etapa, torna-se necessário a criação de rotinas de cálculo para a determinação dos custos das adequações executadas nas calçadas e travessias..

Para o cálculo dos custos das adequações realizadas na infra-estrutura dos lotes da quadra e também na travessia das vias, foi necessária a criação de um formulário que estima os serviços e os materiais empregados para intervenção realizada para melhorar o conceito da variável modificada e apresenta um custo final, para cada um dos lotes ou da

travessia Esse formulário faz uso das informações de custos de serviços e insumos armazenadas no banco de dados.

Dessa forma, segundo o protótipo, para iniciar os procedimentos para quantificar os custos da intervenção na infra-estrutura das calçadas e travessia de via para melhoria da acessibilidade basta clicar o botão “Custo” que é habilitado automaticamente após a determinação do Índice de Acessibilidade da situação proposta, conforme mostra a Figura 3.9.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS
PROGRAMA DE PÓS GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA URBANA
 PROF. DR. MARCOS ANTONIO GARCIA FERREIRA
 ENGENHEIRO CIVIL PABLO JOSÉ MARTINELLI GUERREIRO
PROGRAMA DE QUANTIFICAÇÃO DE CUSTOS DE ADEQUAÇÃO DE CALÇADAS E TRAVESSIAS URBANAS

Código: LOTES 1 Quadra nº: 01 Endereço: RUA IDEAL Cidade: CIDADE ACESSIVEL nº de lotes: 10

DIMENSÕES DAS CALÇADAS				SITUAÇÃO ATUAL			SITUAÇÃO PROPOSTA				
Lotes	Larg.	Calcada	Comp. Calçada	Est. de Cons.	Perfil Long.	Larg. Efetiva	Mat. Rev.	Estado Conserv.	Perfil Long.	Larg. Efetiva	Mat. Rev.
1	2		10	2	3	3	3				
2	2		10	3	3	3	3				
3	2		10	2	4	3	3				
4	2		10	2	3	3	3				
5	2		10	2	3	4	3				
6	2		10	3	4	4	3				
7	2		10	2	3	4	4				
8	2		10	2	3	4	3				
9	2		10	2	3	4	2				
10	2		10	2	4	4	4				

AVALIAÇÃO TÉCNICA DA TRAVESSIA
 Largura da Via 10 Nota da Travessia Sit. Real 2 Nota da Travessia Sit. Proposta 5

INDICADORES DE QUALIDADE

IA Real	Nível de Serviço Real	Condição Real	IA Proposta	Nível de Serviço Proposto	Condição Proposta
2,7	D	REGULAR	4,2	B	ÓTIMO

Descrição do Local Real: O CADEIRANTE DEPENDE DE AJUDA PARA CIRCULAR
 Descrição do Local Proposta: O CADEIRANTE CONSEGUE CIRCULAR SEM DIFICULDADE

Custo

Figura 3.9 – Procedimentos para quantificação dos custos das intervenções.

No próximo passo, o protótipo apresenta um formulário com janelas referentes aos lotes e a travessia mostrando o novo conceito proposto para a variável que foi a escolhida para ter suas características modificadas. A Figura 3.10 mostra esse formulário que será usado para quantificar os custos das modificações das variáveis de caracterização das calçadas e travessias.

The image shows a software window titled "Determinação dos custos" with a subtitle "DETERMINAÇÃO DOS CUSTOS DE ADEQUAÇÃO DOS LOTES E TRAVESSIAS". The window contains a form with the following elements:

- Fields for "Lote 1" through "Lote 10" and "Traversia".
- Each lot field contains a numerical value: Lote 1 (4), Lote 2 (2), Lote 3 (3), Lote 4 (4), Lote 5 (5), Lote 6 (6), Lote 7 (7), Lote 8 (8), Lote 9 (9), Lote 10 (10), and Traversia (2).
- A red dashed box highlights a button located below the "Lote 1" field.
- Buttons labeled "Relatório" and "Voltar" are positioned at the bottom right of the form.

Figura 3.10 – Formulário para quantificar os custos das adequações realizadas.

Ao clicar o botão em destaque na Figura 4.10, referente ao lote 1, aparecerá uma nova tela com todos os serviços possíveis de serem realizados para alterar a variável analisada para o novo conceito atribuído, que aparece dentro da janela aberta do lote ou da travessia. Nesta tela, o técnico já conhecendo o nível de qualidade da variável em análise, poderá escolher todos os serviços necessários para construir, reconstruir ou recuperar a infra-estrutura física da calçada visando modificar a qualidade da variável ao nível desejada.

Esta operação deve ser repetida para todos os lotes da quadra e também para a travessia das vias.

Retomando ao caso do exemplo, onde deseja-se elevar o conceito atribuído à variável “Estado de Conservação ” de 2 para 4, o técnico operador do protótipo deve definir no formulário quais os serviços serão executados para alterar o conceito desta variável. A Figura 3.11, mostra todos estes serviços.

Serviços a serem executados no lote 1

Clique nos serviços a serem executados

Variável analisada Estado Conserv.

- Demolição de piso cimentado sobre lastro de concreto R\$ = 186,72
- Compactação utilizando compactador de placa vibratória, gasolina 3 HP R\$ = 172,40
- Lastro regularizado de concreto incluindo preparo da base espessura de 8 cm R\$ = 185,03
- Piso cimentado com argamassa de cimento e areia sem peneirar traço 1:4 esp. 15 mm R\$ = 229,91
- Piso tatil de alerta assentado com argamassa mista de cal hidratada e areia sem peneirar traço 1:4 R\$ = 188,86
- Raspagem e limpeza do terreno R\$ = 186,72
- Demolição de piso cerâmico, inclusive retirada de camada de regularização sobre lastro de concreto traço 1:4 R\$ = 201,08
- Demolição de piso com pedras naturais R\$ = 86,18
- Demolição de pavimentação com pré moldado de concreto R\$ = 100,54

Serviços presentes no modelo proposto

- Demolição de piso cimentado sobre lastro de concreto R\$ = 186,72
- Compactação utilizando compactador de placa vibratória, gasolina 3 HP R\$ = 172,40
- Lastro regularizado de concreto incluindo preparo da base espessura de 8 cm R\$ = 185,03
- Piso cimentado com argamassa de cimento e areia sem peneirar traço 1:4 esp. 15 mm R\$ = 229,91
- Piso tatil de alerta assentado com argamassa mista de cal hidratada e areia sem peneirar traço 1:4 R\$ = 188,86
- Raspagem e limpeza do terreno R\$ = 186,72
- Demolição de piso cerâmico, inclusive retirada de camada de regularização sobre lastro de concreto traço 1:4 R\$ = 201,08
- Demolição de piso com pedras naturais R\$ = 86,18
- Demolição de pavimentação com pré moldado de concreto R\$ = 100,54

Voltar Calcular

Figura 3.11 – Serviços possíveis de serem executados na infra-estrutura da calçada.

Definidos os serviços necessários para alterar o conceito da qualidade das calçadas defronte aos lotes e da travessia das vias, uma nova tela com o relatório de custos, individualizado para cada lote e travessia será emitida pelo protótipo.

A figura 3.12 mostra um modelo de relatório de custos do lote 1, seguindo o exemplo ilustrativo.

Relatório de custos lote 1

Demolição de piso cimentado sobre lastro de concreto R\$ =	
Compactação utilizando compactador de placa vibratória, gasolina 3 HP R\$ =	
Lastro regularizado de concreto incluindo preparo da base espessura de 8 cm R\$ =	185,03
Piso tatil de alerta assentado com argamassa mista de cal hidratada e areia sem peneirar traço 1:4 R\$ =	229,91
Raspagem e limpeza do terreno R\$ =	
Demolição de piso cerâmico, inclusive retirada de camada de regularização sobre lastro de concreto traço 1:4 R\$ =	
Demolição de piso com pedras naturais R\$ =	
Demolição de pavimentação com pré moldado de concreto R\$ =	86,18

Total 501,12

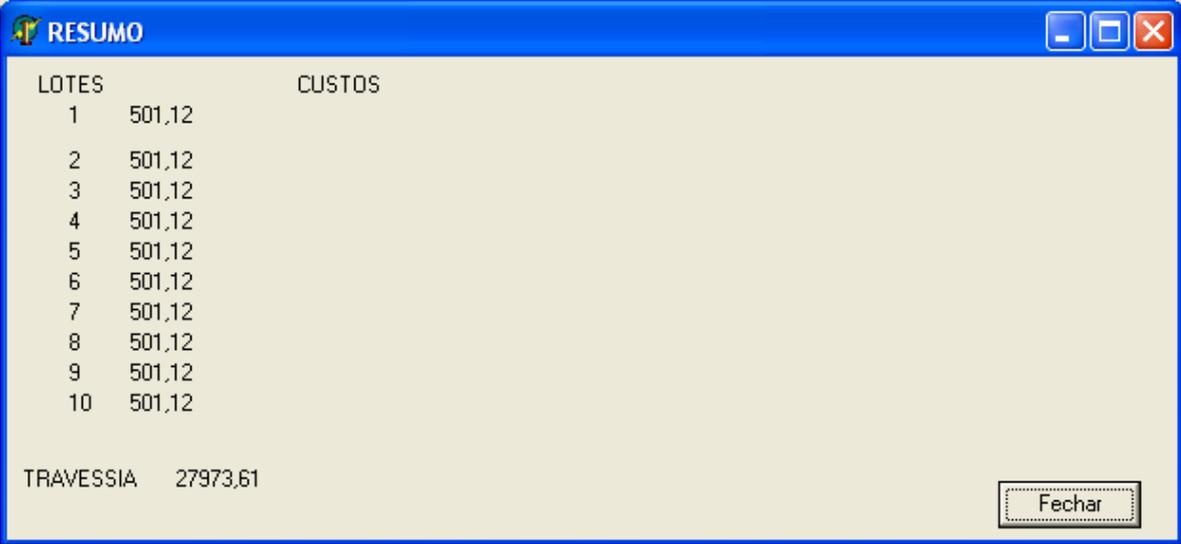
Voltar

Figura 3.12- Relatório de custos dos serviços realizado na calçada do lote 1.

Neste formulário são realizados os cálculos dos custos já que são previamente fornecidas informações sobre Comprimento e Largura das Testadas, Quantificação de Mão de Obra para a realização dos serviços, Quantificação dos Insumos para a realização dos serviços e além da Quantificação dos Equipamentos a serem utilizados.

O protótipo deverá emitir um relatório de custos dos serviços para cada um dos lotes da quadra e da travessia, com a descrição dos serviços realizados, utilização de equipamentos e custos finais.

Após a emissão de todos os relatórios (lotes e travessia), será apresentado um novo formulário chamado de “Resumo” para que o avaliador do trecho tenha uma noção dos custos com a benfeitoria nos lotes e na travessia, como mostra a figura 3.13.



The screenshot shows a window titled "RESUMO" with a blue title bar. Inside, there is a table with two columns: "LOTES" and "CUSTOS". The table lists 10 lots, each with a cost of 501,12. Below the table, there is a row for "TRAVESSIA" with a cost of 27973,61. A "Fechar" button is located in the bottom right corner of the window.

LOTES	CUSTOS
1	501,12
2	501,12
3	501,12
4	501,12
5	501,12
6	501,12
7	501,12
8	501,12
9	501,12
10	501,12
TRAVESSIA	27973,61

Figura 3.13 - Relatório resumo de todos os custos de lotes e travessias.

Para auxiliar a utilização e o entendimento deste protótipo de programa optou-se por elaborar um manual do usuário que se encontra no Apêndice I deste trabalho.

Finalmente, visando validar a metodologia proposta, foi realizado um estudo de caso em uma malha urbana de uma cidade de porte médio (São Carlos, SP), para analisar os impactos dos custos das intervenções na infra-estrutura das calçadas e espaços públicos, orçados para os diferentes Níveis de Serviços (NS).

4.0. ESTUDO DE CASO

O estudo de caso consiste na utilização do protótipo em um trecho, a fim de se realizar a avaliação da qualidade do espaço público e a quantificação de materiais e serviços para a adequação deste trecho para torná-lo acessível tanto a pessoas sem necessidades especiais quanto a pessoas com necessidades especiais.

Os procedimentos adotados para a realização do estudo de caso se iniciam com a visita a campo para a coleta dos dados da situação existente no local. Segundo a metodologia de FERREIRA e SANCHES (2005), um trecho é composto por uma quadra inteira e uma travessia de via. Estes procedimentos seguiram a metodologia descrita no capítulo anterior.

A cidade objeto de estudo para a aplicação do protótipo é a cidade de São Carlos, estado de São Paulo. O trecho selecionado para a análise localiza-se: na Rua Geminiano Costa entre as ruas Episcopal e Nove de Julho, lado par da numeração predial localizado na região central da cidade.

4.1 – Análise do Trecho

A Figura 4.1 mostra a localização do trecho na malha urbana da região central da cidade de São Carlos, SP.

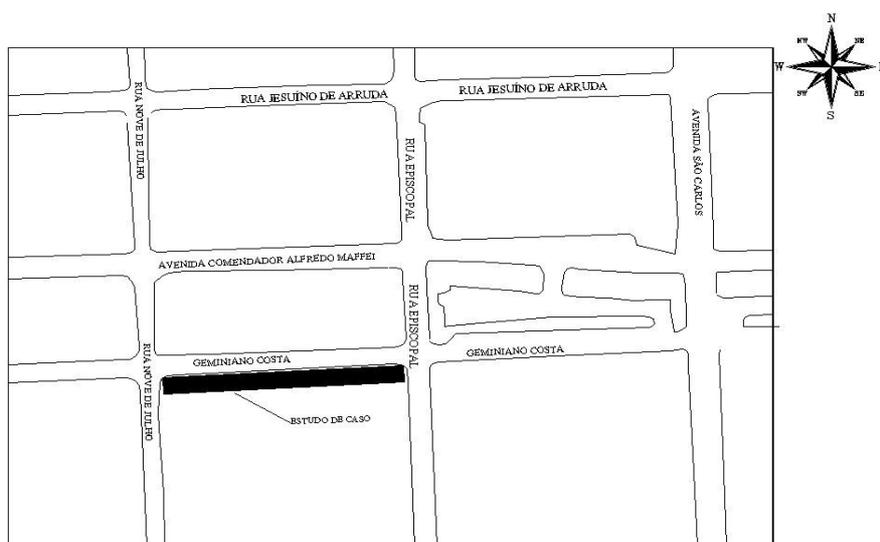


Figura 4.1 - Localização do trecho.

A Figura 4.2 mostra a localização do trecho em um contexto urbano de ocupação, através de uma foto aérea.

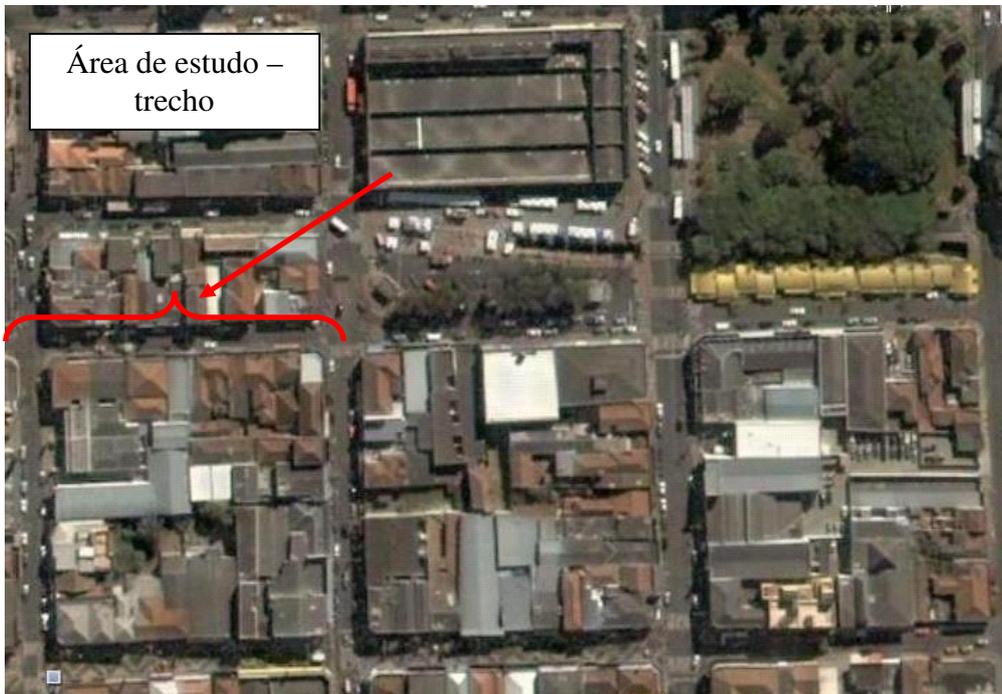


Figura 4.2 - Vista aérea da região de localização do trecho (fonte Google Earth) .

Selecionado o trecho para a análise foi feita uma visita no local, munido da planilha para a avaliação técnica da qualidade da calçada e travessias, conforme preconizada pela metodologia de FERREIRA e SANCHES (2005) e câmera digital fotografar os locais a serem levantados.

A quadra toda, lote a lote, e a travessia foram fotografadas e tiveram algumas características físicas levantadas, para a aplicação de procedimentos sugeridos pela metodologia adotada. As figuras 4.3 e 4.4 mostram uma visão geral da quadra e da travessia componentes do trecho.



Figura 4.3 -Visão geral da quadra.



Figura 4.4-Visão geral da travessia.

As Figuras 4.5. a 4.16 mostram detalhes das calçadas dos lotes da quadra e da travessia na interseção das vias.



Pode observar através das fotos das figuras que os pavimentos das calçadas não se encontram em condições boas de conservação e são constituídos de materiais de tipos diferentes. Observa-se também que a travessia na interseção das vias não possui guia rebaixada e a faixa de travessia para pedestres, demarcada no solo se encontra com a pintura desgastada.

Além de poder fotografar as calçadas e travessia, a visita ao campo também se faz necessário para a avaliação técnica das condições atuais das variáveis (atributos) de caracterização física da infra-estrutura das calçadas e travessia. Esta avaliação é feita

utilizando uma planilha especialmente desenvolvida para esta função, segundo a metodologia de FERREIRA e SANCHES (2005).

A Tabela 4.1 mostra as características geométricas dos lotes e travessia, bem como o resultado da aplicação da planilha para a avaliação técnica.

Tabela 4.1 – Resultado da avaliação Técnica do trecho.

Características dos lotes			Conceitos dos atributos			
Lote (nº)	Lar. (m)	Comp.(m)	Estado de conservação	Perfil Longitudinal	Tipo de revestimento	Largura efetiva
01	2,20	9,1	3	4	3	4
02	2,20	5,3	4	4	3	4
03	2,20	5,5	4	4	3	4
04	2,20	17,0	2	3	3	4
05	2,20	9,6	2	3	3	4
06	2,20	3,9	2	3	3	4
07	2,20	9,0	2	3	3	4
08	2,20	7,3	2	3	3	4
09	2,20	12,7	2	3	3	4
10	2,20	5,40	2	3	3	4
Travessia (8,00m)			Conceito = 0			

Concluída a etapa de campo com levantamento de informações e aplicação da planilha, tem-se elementos suficientes para a aplicação do protótipo.

Inicialmente, na tela do protótipo, são observadas janelas referentes à caracterização do local como código, número da quadra, endereço, cidade e o número de lotes, constituintes da quadra que será analisada através da aplicação do protótipo, como mostra a Figura 4.17.

Arquivo Insumos

ufscar

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS
 PROGRAMA DE PÓS GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA URBANA
 PROF. DR. MARCOS ANTONIO GARCIA FERREIRA
 ENGENHEIRO CIVIL PABLO JOSÉ MARTINELLI GUERREIRO
 PROGRAMA DE QUANTIFICAÇÃO DE CUSTOS DE ADEQUAÇÃO DE CALÇADAS E TRAVESSIAS URBANAS

Código: Quadra n#: Endereço: Cidade: nº de lotes:

DIMENSÕES DAS CALÇADAS				SITUAÇÃO ATUAL			SITUAÇÃO PROPOSTA		Atributos à serem melhorados
Lotes	Larg.	CalçadaComp.	Calçada	Est. de Cons.	Perfil Long.	Larg. Efetiva	Mat.	Rev.	

Custo

Figura 4.17 – Inserção de dados de entrada no protótipo

Concluída o primeiro procedimento, são inseridos os dados constantes da Tabela 4.1, referentes à caracterização da situação real da quadra, como: os conceitos atribuídos às variáveis de caracterização dos lotes e da travessia, como mostrado na Figura 4.18 .

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS
 PROGRAMA DE PÓS GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA URBANA
 PROF. DR. MARCOS ANTONIO GARCIA FERREIRA
 ENGENHEIRO CIVIL PABLO JOSÉ MARTINELLI GUERREIRO
 PROGRAMA DE QUANTIFICAÇÃO DE CUSTOS DE ADEQUAÇÃO DE CALÇADAS E TRAVESSIAS URBANAS

Código: 01 Quadra n°: 01 Endereço: Rua Geminiano Costa (Episcopal x Nove de Julho) Cidade: São Carlos n° de lotes: 10

DIMENSÕES DAS CALÇADAS			SITUAÇÃO ATUAL			SITUAÇÃO PROPOSTA			Atributos à serem melhorados	
Lotes	Larg. Calçada	Comp. Calçada	Est. de Cons.	Perfil Long.	Larg. Efetiva	Mat. Rev.	Estado Conserv.	Perfil Long.	Larg. Efetiva	Mat. Rev.
1	2,2	9,1	3	4	4	3	Estado Conserv.	Perfil Long.	Larg. Efetiva	Mat. Rev.
2	2,2	5,3	4	4	4	3	Estado Conserv.	Perfil Long.	Larg. Efetiva	Mat. Rev.
3	2,2	5,5	4	4	4	3	Estado Conserv.	Perfil Long.	Larg. Efetiva	Mat. Rev.
4	2,2	17	2	3	4	3	Estado Conserv.	Perfil Long.	Larg. Efetiva	Mat. Rev.
5	2,2	9,6	2	3	4	3	Estado Conserv.	Perfil Long.	Larg. Efetiva	Mat. Rev.
6	2,2	3,9	2	3	4	3	Estado Conserv.	Perfil Long.	Larg. Efetiva	Mat. Rev.
7	2,2	9	2	3	4	3	Estado Conserv.	Perfil Long.	Larg. Efetiva	Mat. Rev.
8	2,2	7,3	2	3	4	3	Estado Conserv.	Perfil Long.	Larg. Efetiva	Mat. Rev.
9	2,2	12,7	2	3	4	3	Estado Conserv.	Perfil Long.	Larg. Efetiva	Mat. Rev.
10	2,2	5,4	2	3	4	3	Estado Conserv.	Perfil Long.	Larg. Efetiva	Mat. Rev.

AVALIAÇÃO TÉCNICA DA TRAVESSIA
 Largura da Via: 8 Nota da Travessia Sit. Real: 0 Nota da Travessia Sit. Proposta: 3

INDICADORES DE QUALIDADE

IA Real	Nível de Serviço Real	Condição Real	Avaliar Qualidade	IA Proposta	Nível de Serviço Proposta	Condição Proposta	Avaliar Qualidade

Descrição do Local Real: _____
 Descrição do Local Proposta: _____

Figura 4.18 – Inserção dos dados da Tabela 4.1 na planilha do protótipo.

Inseridos os dados de levantamento de campo, o protótipo está capacitado para calcular o Índice de Acessibilidade da situação real, bastando para isso clicar sobre o botão “Avaliar Qualidade” (em destaque na Figura 4.18). O Índice de Acessibilidade é calculado através de fórmula matemática, de acordo com a metodologia adotada..

Executada esta operação, o programa exibe uma tabela contendo a variação dos valores dos Índices de Acessibilidade (IA), dos Níveis de Serviço (NS), da condição atual do local e da descrição da condição de movimentação oferecida aos cadeirantes, sobre a tela inicial, já com o cálculo do Índice de Acessibilidade (IA), nível de serviço e a condição do trecho analisado, como pode-se ver através da Figura 4.19.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS
PROGRAMA DE PÓS GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA URBANA
PROF. DR MARCOS ANTONIO GARCIA FERREIRA
ENGENHEIRO CIVIL PABLO JOSÉ MARTINELLI GUERREIRO
PROGRAMA DE QUANTIFICAÇÃO DE CUSTOS DE ADEQUAÇÃO DE CALÇADAS E TRAVESSIAS URBANAS

Código: 01 Quadra n°: 01 Endereço: Rua Geminiانو Costa (Episcopal x Nove de Julho) Cidade: São Carlos n° de lotes: 10

DIMENSÕES DAS Lotes		ÍNDICES DE QUALIDADE				AVALIAÇÃO TÉCNICA DA TRAVESSIA			
Lotes	Larg. Calcad.	ÍNDICE DE QUALIDADE	NÍVEL DE SERVIÇO	CONDIÇÃO	DESCRIÇÃO	Estado Conserv.	Perfil Long.	Larg. Efetiva	Mat. Rev.
1	2,2	5,0	A	Excelente	O cadeirante consegue circular sem dificuldade.				
2	2,2	4,0 a 4,9	B	Ótimo	O cadeirante consegue circular sem dificuldade				
3	2,2	3,0 a 3,9	C	Bom	O cadeirante consegue circular com alguma dificuldade				
4	2,2	2,0 a 2,9	D	Regular	O cadeirante depende de ajuda para circular				
5	2,2	1,0 a 1,9	E	Ruim	O cadeirante depende de ajuda e precisa fazer manobras para circular.				
6	2,2	0,0 a 0,9	F	Péssimo	Impossível a circulação dos cadeirantes				
7	2,2								
8	2,2	7,3	2	3	4	3			
9	2,2	12,7	2	3	4	3			
10	2,2	5,4	2	3	4	3			

Largura da Via: 8 Nota da Travessia Sit. Real: 0 Nota da Travessia Sit. Proposta: 3

INDICADORES DE QUALIDADE

I A Real	Nível de Serviço Real	Condição Real	I A Proposta	Nível de Serviço Proposta	Condição Proposta
2,2	D	REGULAR			

Descrição do Local Real: O CADEIRANTE DEPENDE DE AJUDA PARA CIRCULAR

Descrição do Local Proposta:

Figura 4.19 Índice de Qualidade, Níveis de Serviço e Condição de utilização.

Conhecido os valores dos indicadores de qualidade do trecho avaliado, cabe ao técnico operador do protótipo, sugerir alterações nos conceitos atribuídos às variáveis de caracterização da infra-estrutura da calçada e da travessia das vias, através de execução de melhorias necessárias para adequar a infra-estrutura às condições dos cadeirantes.

A alteração dos conceitos das variáveis: Estado de Conservação, Perfil Longitudinal, Largura Efetiva e Material de Revestimento deve ser feita lote a lote e o operador analisa o menor conceito, entre as variáveis citadas, e sugere a alteração para um nível maior, de acordo com a necessidade do local.

Para tanto, basta clicar no botão da variável de menor conceito, aquela que vai ser alterada, do lote analisado, que aparece uma nova tela sobre a planilha aberta, que mostra as janelas com os valores das variáveis alteradas. Caso o operador julgue que os conceitos apresentados pelas variáveis, em um determinado lote, estão condições, com níveis adequados para os cadeirantes, basta repetir o valor da menor variável, que o protótipo não irá considerar nenhum tipo de adequação na infra-estrutura da calçada, para o lote analisado.

A Figura 4.20, mostra o procedimento adotado para o caso do lote de número 1, que deverá ser repetido para os lotes 2 e 3, cujos conceitos devem ser mantidos, ou seja, não haverá nenhuma intervenção nas calçadas destes lotes.

The screenshot shows a software application window with the following content:

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS
PROGRAMA DE PÓS GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA URBANA
 PROF. DR MARCOS ANTONIO GARCIA FERREIRA
 ENGENHEIRO CIVIL PABLO JOSÉ MARTINELLI GUERREIRO
PROGRAMA DE QUANTIFICAÇÃO DE CUSTOS DE ADEQUAÇÃO DE CALÇADAS E TRAVESSIAS URBANAS

Código: 01 Quadra nº: 01 Endereço: Rua Geminiano Costa (Episcopal x Nove de Julho) Cidade: São Carlos nº de lotes: 10

DIMENSÕES DAS CALÇADAS				SITUAÇÃO ATUAL				SITUAÇÃO PROPOSTA			Atributos à serem melhorados		
Lotes	Larg. Calçada	Comp. Calçada	Est. de Cons.	Perfil Long.	Larg. Efetiva	Mat. Rev.	Estado Conserv.	Perfil Long.	Larg. Efetiva	Mat. Rev.	Perfil Long.	Larg. Efetiva	Mat. Rev.
1	2,2	9,1	3	4	4	3	Estado Conserv.	Perfil Long.	Larg. Efetiva	Mat. Rev.	Perfil Long.	Larg. Efetiva	Mat. Rev.
2	2,2	5,3	4	4	4	3	Estado Conserv.	Perfil Long.	Larg. Efetiva	Mat. Rev.	Perfil Long.	Larg. Efetiva	Mat. Rev.
3	2,2	5,5	4	4	4	3	Estado Conserv.	Perfil Long.	Larg. Efetiva	Mat. Rev.	Perfil Long.	Larg. Efetiva	Mat. Rev.
4	2,2	17	2	3	4	3	Estado Conserv.	Perfil Long.	Larg. Efetiva	Mat. Rev.	Perfil Long.	Larg. Efetiva	Mat. Rev.
5	2,2	9,6	2	3	4	3	Estado Conserv.	Perfil Long.	Larg. Efetiva	Mat. Rev.	Perfil Long.	Larg. Efetiva	Mat. Rev.
6	2,2	3,9	2	3	4	3	Estado Conserv.	Perfil Long.	Larg. Efetiva	Mat. Rev.	Perfil Long.	Larg. Efetiva	Mat. Rev.
7	2,2	9	2	3	4	3	Estado Conserv.	Perfil Long.	Larg. Efetiva	Mat. Rev.	Perfil Long.	Larg. Efetiva	Mat. Rev.
8	2,2	7,3	2	3	4	3	Estado Conserv.	Perfil Long.	Larg. Efetiva	Mat. Rev.	Perfil Long.	Larg. Efetiva	Mat. Rev.
9	2,2	12,7	2	3	4	3	Estado Conserv.	Perfil Long.	Larg. Efetiva	Mat. Rev.	Perfil Long.	Larg. Efetiva	Mat. Rev.
10	2,2	5,4	2	3	4	3	Estado Conserv.	Perfil Long.	Larg. Efetiva	Mat. Rev.	Perfil Long.	Larg. Efetiva	Mat. Rev.

Largura da Via: 8 Nota da Travessia Sit. Real: 0 Nota da Travessia Sit. Proposta: 3

INDICADORES DE QUALIDADE

IA Real	Nível de Serviço Real	Condição Real	IA Proposta	Nível de Serviço Proposto	Condição Proposta
2,2	D	REGULAR			

Descrição do Local Real: O CADEIRANTE DEPENDE DE AJUDA PARA CIRCULAR

Descrição do Local Proposta: [Empty field]

Figura 4.20 - Procedimentos adotados para o lote 01.

A seqüência do estudo de caso é realizada através da análise dos demais lotes. Para tanto, deve-se observar os menores conceitos atribuídos às variáveis de caracterização da infra-estrutura, de cada lote, obtida pela aplicação da metodologia de FERREIRA e SANCHES (2005).

No estudo de caso, neste trecho, acordo com a planilha mostrada na Figura 4.20, os lotes de números 4 a 10, apresentam os menores conceitos para a variável: Estado de Conservação. Assim, o técnico que opera o protótipo, pode a seu critério, querer elevar o nível desta variável, de 2 para 4, visando melhorar o índice de acessibilidade destas calçadas.

A Figura 4.21, mostra a tela com os procedimentos adotados para a situação de intervenção no lote 4.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS
PROGRAMA DE PÓS GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA URBANA
PROF. DR. MARCOS ANTONIO GARCIA FERREIRA
ENGENHEIRO CIVIL PABLO JOSÉ MARTINELLI GUERREIRO
PROGRAMA DE QUANTIFICAÇÃO DE CUSTOS DE ADEQUAÇÃO DE CALÇADAS E TRAVESSIAS URBANAS

Código: 01 Quadra n°: 01 Endereço: Rua Geminiano Costa (Episcopal x Nove de Julho) Cidade: São Carlos n° de lotes: 10

DIMENSÕES DAS CALÇADAS				SITUAÇÃO ATUAL			SITUAÇÃO PROPOSTA			Atributos à serem melhorados				
Lotes	Larg.	Calçada Comp.	Calçada	Est. de Cons.	Perfil Long.	Larg. Efetiva	Mat. Rev.	Estado Conserv.	Perfil Long.	Larg. Efetiva	Mat. Rev.			
1	2,2	9,1		3	4	4	3		Perfil Long.	Larg. Efetiva	Mat. Rev.			
2	2,2	5,3		4	4	4	3		Perfil Long.	Larg. Efetiva	Mat. Rev.			
3	2,2	5,5		4	4	4	3		Perfil Long.	Larg. Efetiva	Mat. Rev.			
4	2,2	17		2	3	4	4		Perfil Long.	Larg. Efetiva	Mat. Rev.			
5	2,2	9,6		2	3	4	3		Perfil Long.	Larg. Efetiva	Mat. Rev.			
6	2,2	3,9		2	3	4	3		Perfil Long.	Larg. Efetiva	Mat. Rev.			
7	2,2	9		2	3	4	3	Estado Conserv	Perfil Long.	Larg. Efetiva	Mat. Rev.			
8	2,2	7,3		2	3	4	3	Estado Conserv	Perfil Long.	Larg. Efetiva	Mat. Rev.			
9	2,2	12,7		2	3	4	3	Estado Conserv	Perfil Long.	Larg. Efetiva	Mat. Rev.			
10	2,2	5,4		2	3	4	3	Estado Conserv	Perfil Long.	Larg. Efetiva	Mat. Rev.			

AVALIAÇÃO TÉCNICA DA TRAVESSIA

Largura da Via: 8 Nota da Travessia Sit. Real: 0 Nota da Travessia Sit. Proposta: 3

INDICADORES DE QUALIDADE

IA Real: [] Nível de Serviço Real: [] Condição Real: [] Avaliar Qualidade

IA Proposta: [] Nível de Serviço Proposta: [] Condição Proposta: [] Avaliar Qualidade

Descrição do Local Real: [] Descrição do Local Proposta: []

Figura 4. 21 – Procedimentos adotados para o lote 4.

Observa-se através da janela aberta sobre a tela da Figura 4.21 que ao elevar o conceito da variável: estado de conservação de 2 para 4, automaticamente eleva-se os conceitos das variáveis “perfil longitudinal” e “material de revestimento” para o valor 4. Isso ocorre porque, uma vez intervindo no pavimento da calçada para melhorar seu estado de conservação, pode-se também melhorar, com os mesmos serviços e materiais, as condições das outras variáveis: perfil longitudinal e material de revestimento. Estes procedimentos foram repetidos para os lotes de números 5 a 10.

Concluída a análise das intervenções propostas para os lotes, passa-se a analisar as adequações sugeridas para a travessia das vias. Neste caso, o operador do protótipo optou por passar o conceito atribuído à travessia de 0 (zero) anteriormente, para 3 (três), com inserção de rampas de conexão e demarcação de faixas de travessia de pedestres no solo, de acordo com a planilha de avaliação técnica da metodologia adotada.

Executadas estas operações, o protótipo calcula o novo índice de Acessibilidade (IA), considerando todas as alterações propostas em alguns lotes e na travessia, e está apto a determinar os custos de todas as intervenções planejadas. Para tanto basta clicar, na tela, a tecla “avaliar Qualidade”, vista em destaque na Figura 4.22.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS
PROGRAMA DE PÓS GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA URBANA
PROF. DR. MARCOS ANTONIO GARCIA FERREIRA
ENGENHEIRO CIVIL PABLO JOSÉ MARTINELLI GUERREIRO
PROGRAMA DE QUANTIFICAÇÃO DE CUSTOS DE ADEQUAÇÃO DE CALÇADAS E TRAVESSIAS URBANAS

Código: 01 Quadra n°: 01 Endereço: Rua Geminiano Costa (Episcopal x Nove de Julho) Cidade: São Carlos nº de lotes: 10

DIMENSÕES DAS CALÇADAS			SITUAÇÃO ATUAL			SITUAÇÃO PROPOSTA			Atributos à serem melhorados
Lotes	Larg. Calçada	Comp. Calçada	Est. de Cons.	Perfil Long.	Larg. Efetiva	Estado Conserv.	Perfil Long.	Larg. Efetiva	Mat. Rev.
1	2,2	9,1	3	4	4	3	Estado Conserv.	Perfil Long.	Mat. Rev.
2	2,2	5,3	4	4	4	3	Estado Conserv.	Perfil Long.	Mat. Rev.
3	2,2	5,5	4	4	4	3	Estado Conserv.	Perfil Long.	Mat. Rev.
4	2,2	17	2	3	4	3	Estado Conserv.	Perfil Long.	Mat. Rev.
5	2,2	9,6	2	3	4	3	Estado Conserv.	Perfil Long.	Mat. Rev.
6	2,2	3,9	2	3	4	3	Estado Conserv.	Perfil Long.	Mat. Rev.
7	2,2	9	2	3	4	3	Estado Conserv.	Perfil Long.	Mat. Rev.
8	2,2	7,3	2	3	4	3	Estado Conserv.	Perfil Long.	Mat. Rev.
9	2,2	12,7	2	3	4	3	Estado Conserv.	Perfil Long.	Mat. Rev.
10	2,2	5,4	2	3	4	3	Estado Conserv.	Perfil Long.	Mat. Rev.

Largura da Via: 8 Nota da Travessia Sit. Real: 0 Nota da Travessia Sit. Proposta: 3

INDICADORES DE QUALIDADE

I A Real	Nível de Serviço Real	Condição Real	I A Proposta	Nível de Serviço Proposta	Condição Proposta
2,2	D	REGULAR	3,1	C	BOM

Descrição do Local Real: O CADEIRANTE DEPENDE DE AJUDA PARA CIRCULAR

Descrição do Local Proposta: O CADEIRANTE CONSEGUE CIRCULAR COM ALGUMA DIFICULDADE

Custo

Figura 4.22 – Determinação do índice de acessibilidade da situação proposta.

Calculado o novo índice de acessibilidade, o protótipo habilita o botão “custos”, destacado na Figura 4.22, que propiciará a determinação de todos os custos de materiais e serviços das intervenções, planejadas para o trecho analisado.

Ao clicar no botão “Custos”, aparecerá uma nova tela sobre a tela anterior (Figura 4.22), mostrando janelas, correspondentes aos lotes e travessia constantes do trecho analisado. A figura 4.23 apresenta esta tela.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS
PROGRAMA DE PÓS GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA URBANA
PROF. DR. MARCOS ANTONIO GARCIA FERREIRA
ENGENHEIRO CIVIL PABLO JOSÉ MARTINELLI GUERREIRO
PROGRAMA DE QUANTIFICAÇÃO DE CUSTOS DE ADEQUAÇÃO DE CALÇADAS E TRAVESSIAS URBANAS

Código: 01 Quadra nº: 01 Endereço: Rua Geminiano Costa (Episcopal x Nove de Julho) Cidade: São Carlos nº de lotes: 10

Lotes	Larg. Calç.	SITUAÇÃO ATUAL										SITUAÇÃO PROPOSTA										
1	2,2																					
2	2,2																					
3	2,2																					
4	2,2	0	1	0	2	0	3	4	4	4	5	4	6	4	7	4	8	4	9	4	10	3
5	2,2																					
6	2,2																					
7	2,2																					
8	2,2	7,3	2	3	4	3	Estado Conserv				Perfil Long.	Larg. Efetiva	Mat. Rev.									
9	2,2	12,7	2	3	4	3	Estado Conserv				Perfil Long.	Larg. Efetiva	Mat. Rev.									
10	2,2	5,4	2	3	4	3	Estado Conserv				Perfil Long.	Larg. Efetiva	Mat. Rev.									

DETERMINAÇÃO DOS CUSTOS DE ADEQUAÇÃO DOS LOTES E TRAVESSIAS

Relatório Voltar

AVALIAÇÃO TÉCNICA DA TRAVESSIA

Largura da Via 8 Nota da Travessia Sit. Real 0 Nota da Travessia Sit. Proposta 3

INDICADORES DE QUALIDADE

I A Real	Nível de Serviço Real	Condição Real	Avaliar Qualidade	I A Proposta	Nível de Serviço Proposta	Condição Proposta	Avaliar Qualidade
2,2	D	REGULAR		3,6	C	BOM	

Descrição do Local Real: O CADEIRANTE DEPENDE DE AJUDA PARA CIRCULAR

Descrição do Local Proposta: O CADEIRANTE CONSEGUE CIRCULAR COM ALGUMA DIFICULDADE

Figura 4.23 – Tela para determinação dos custos de adequação dos lotes.

Assim, para determinar os custos das adequações planejadas, o operador do protótipo deve clicar o botão correspondente ao lote analisado, ao lado da janela aberta. Dentro das janelas, o valor 0 (zero) representa que o custo é zero, pois não houve nenhuma intervenção. O valor 4 (quatro), nas demais janelas, representa que houve alteração no conceito da variável de menor valor, neste caso “estado de conservação”, que passou do conceito 2 para o conceito 4, segundo critério adotado pelo operador.

Após clicar estes botões, o protótipo deverá exibir telas correspondentes aos serviços especificados para as adequações das calçadas dos lotes e da travessia. Para tanto, basta o operador escolher o serviço recomendado para a adequação planejada. A Figura 4.24 mostra um exemplo destas telas.

Serviços a serem executados no lote 1

Clique nos serviços a serem executados

Variável analisada Estado Conserv.

- Demolição de piso cimentado sobre lastro de concreto R\$ = 0,00
- Compactação utilizando compactador de placa vibratória, gasolina 3 HP R\$ = 0,00
- Lastro regularizado de concreto incluindo preparo da base espessura de 8 cm R\$ = 0,00
- Piso cimentado com argamassa de cimento e areia sem peneirar traço 1:4 esp. 15 mm R\$ = 0,00
- Piso tatil de alerta assentado com argamassa mista de cal hidratada e areia sem peneirar traço 1:4 R\$ =0,00
- Raspagem e limpeza do terreno R\$ =0,00
- Demolição de piso cerâmico, inclusive retirada de camada de regularização sobre lastro de concreto traço 1:4 R\$ = 0,00
- Demolição de piso com pedras naturais R\$ = 0,00
- Demolição de pavimentação com pré moldado de concreto R\$ = 0,00

Serviços presentes no modelo proposto

- Demolição de piso cimentado sobre lastro de concreto R\$ = 0,00
- Compactação utilizando compactador de placa vibratória, gasolina 3 HP R\$ = 0,00
- Lastro regularizado de concreto incluindo preparo da base espessura de 8 cm R\$ = 0,00
- Piso cimentado com argamassa de cimento e areia sem peneirar traço 1:4 esp. 15 mm R\$ = 0,00
- Piso tatil de alerta assentado com argamassa mista de cal hidratada e areia sem peneirar traço 1:4 R\$ =0,00
- Raspagem e limpeza do terreno R\$ =0,00
- Demolição de piso cerâmico, inclusive retirada de camada de regularização sobre lastro de concreto traço 1:4 R\$ = 0,00
- Demolição de piso com pedras naturais R\$ = 0,00
- Demolição de pavimentação com pré moldado de concreto R\$ = 0,00

Voltar Calcular

Figura 4.24 – Serviços especificados para as adequações.

A Figura 4.24, apresenta a tela para o lote 1, que deve ser repetida, também para os lotes 2 e 3, que segundo a análise do operador não necessitam de nenhuma intervenção, pois considerou-se os conceitos 3 e 4 como aceitáveis.

Dando continuidade ao estudo ao estudo de caso, vemos que o operador recomendou para os lotes de números 4; 5; 7; 8; 9 e 10 os procedimentos para a substituição do pavimento existente por outro, de qualidade melhor. Para tanto foram programados os serviços de demolição do pavimento antigo e a execução de um novo pavimento. As Figuras 4.25 e 4.26 mostram as telas correspondentes aos serviços especificados e aos custos destes serviços, respectivamente, englobando materiais e mão de obra, para o lote 4. Estas telas servirão de modelo para os lotes: 5; 7; 8; 9 e 10, cujos serviços recomendados são os mesmos.

Serviços a serem realizados no lote 4

Clique nos serviços a serem executados

Variável analisada: Estado Conserv

- Demolição de piso cimentado sobre lastro de concreto R\$ = 349,16
- Compactação utilizando compactador de placa vibratória, gasolina 3 HP R\$ = 322,40
- Lastro regularizado de concreto incluindo preparo da base espessura de 8 cm R\$ = 346,01
- Piso cimentado com argamassa de cimento e areia sem peneirar traço 1:4 esp. 15 mm R\$ = 439,69
- Piso tátil de alerta assentado com argamassa mista de cal hidratada e areia sem peneirar traço 1:4 R\$ = 321,06
- Raspagem e limpeza do terreno R\$ = 349,16
- Demolição de piso cerâmico, inclusive retirada de camada de regularização sobre lastro de concreto traço 1:4 R\$ = 376,02
- Demolição de piso com pedras naturais R\$ = 161,15
- Demolição de pavimentação com pré moldado de concreto R\$ = 188,01

Serviços presentes no modelo proposto

- Demolição de piso cimentado sobre lastro de concreto R\$ = 349,16
- Compactação utilizando compactador de placa vibratória, gasolina 3 HP R\$ = 322,40
- Lastro regularizado de concreto incluindo preparo da base espessura de 8 cm R\$ = 346,01
- Piso cimentado com argamassa de cimento e areia sem peneirar traço 1:4 esp. 15 mm R\$ = 439,69
- Piso tátil de alerta assentado com argamassa mista de cal hidratada e areia sem peneirar traço 1:4 R\$ = 321,06
- Raspagem e limpeza do terreno R\$ = 349,16
- Demolição de piso cerâmico, inclusive retirada de camada de regularização sobre lastro de concreto traço 1:4 R\$ = 376,02
- Demolição de piso com pedras naturais R\$ = 161,15
- Demolição de pavimentação com pré moldado de concreto R\$ = 188,01

Figura 4.25 – Serviços especificados para o lote 4.

Relatório de custos lote 4

Piso cimentado com argamassa de cimento e areia sem peneirar traço 1:4 esp. 15 mm R\$ =	439,69
Demolição de piso cerâmico, inclusive retirada de camada de regularização sobre lastro de concreto traço 1:4 R\$ =	376,02
Total	815,71

Figura 4.26 – Custos dos serviços das adequações no lote 4.

Para o lote número 6, o operador entendeu que eram necessários os serviços de demolição do pavimento e também do lastro e a construção destas camadas com os materiais apropriados. A figura 4.27 e 4.28 mostram as telas com os serviços especificados e os custos destes serviços para o lote 6.

Serviços a serem executados no lote 6

Clique nos serviços a serem executados

Variável analisada | Estado Conserv

- Demolição de piso cimentado sobre lastro de concreto R\$ = 80,10
- Compactação utilizando compactador de placa vibratória, gasolina 3 HP R\$ = 73,96
- Lastro regularizado de concreto incluindo preparo da base espessura de 8 cm R\$ = 79,38
- Piso cimentado com argamassa de cimento e areia sem peneirar traço 1:4 esp. 15 mm R\$ = 100,87
- Piso tátil de alerta assentado com argamassa mista de cal hidratada e areia sem peneirar traço 1:4 R\$ = 73,65
- Raspagem e limpeza do terreno R\$ = 80,10
- Demolição de piso cerâmico, inclusive retirada de camada de regularização sobre lastro de concreto traço 1:4 R\$ = 86,26
- Demolição de piso com pedras naturais R\$ = 36,97
- Demolição de pavimentação com pré moldado de concreto R\$ = 43,13

Não há serviços de construção civil a serem executados neste lote

Serviços presentes no modelo proposto

- Demolição de piso cimentado sobre lastro de concreto R\$ = L1
- Compactação utilizando compactador de placa vibratória, gasolina 3 HP R\$ = L2
- Lastro regularizado de concreto incluindo preparo da base espessura de 8 cm R\$ = L3
- Piso cimentado com argamassa de cimento e areia sem peneirar traço 1:4 esp. 15 mm R\$ = L4
- Piso tátil de alerta assentado com argamassa mista de cal hidratada e areia sem peneirar traço 1:4 R\$ = L5
- Raspagem e limpeza do terreno R\$ = L6
- Demolição de piso cerâmico, inclusive retirada de camada de regularização sobre lastro de concreto traço 1:4 R\$ = L7
- Demolição de piso com pedras naturais R\$ = L8
- Demolição de pavimentação com pré moldado de concreto R\$ = L9

Figura 4.27 – Serviços especificados para o lote 6.

Relatório de custos lote 6

Lastro regularizado de concreto incluindo preparo da base espessura de 8 cm R\$ =	79,38
Piso cimentado com argamassa de cimento e areia sem peneirar traço 1:4 esp. 15 mm R\$ =	100,87
Demolição de piso cerâmico, inclusive retirada de camada de regularização sobre lastro de concreto traço 1:4 R\$ =	86,26
Total	266,51

Figura 4.28 – Custos dos serviços das adequações no lote 6.

Para finalizar os custos das adequações realizadas no trecho 1 resta a telas com os serviços e especificados e custos da implantação para a travessia. As Figuras 4.29 e 4.30 mostram detalhes destes custos para o estudo de caso.

Serviços a serem executados na travessia

Clique nos serviços a serem executados

- Piso tátil de alerta assentado com argamassa mista de cal hidratada e areia sem peneirar traço 1:4 no entorno da rampa R\$ 97,99
- Pintura de Faixa de pedestre com tinta a base de borracha clorada R\$ 104,47
- Instalação de semáforo com fase para pedestres com botoeira de acionamento manual R\$ 26457,94
- Demolição de pavimentação da calçada para implantação da rampa R\$ 34,48
- Compactação utilizando compactador de placa vibratória, gasolina 3 HP para execução da rampa R\$ 37,34
- Rampa Pré fabricada para rebaixamento de calçadas junto a faixa de travessias R\$ 1215,27
- Execução de um redutor de velocidade lombadas tipo I Resolução CONTRAN 39-1998 R\$ 1200,00
- Instalação de 3 botoeiras de acionamento manual e 6 grupos focais para pedestres conjunto R\$ 4550,90

Serviços presentes no modelo proposto

- Piso tátil de alerta assentado com argamassa mista de cal hidratada e areia sem peneirar traço 1:4 no entorno da rampa R\$ 97,99
- Pintura de Faixa de pedestre com tinta a base de borracha clorada R\$ 104,47
- Instalação de semáforo com fase para pedestres com botoeira de acionamento manual R\$ 26457,94
- Demolição de pavimentação da calçada para implantação da rampa R\$ 34,48
- Compactação utilizando compactador de placa vibratória, gasolina 3 HP para execução da rampa R\$ 37,34
- Rampa Pré fabricada para rebaixamento de calçadas junto a faixa de travessias R\$ 1215,27

Figura 4.29 – Serviços especificados para a travessia.

Relatório de custos para a travessia

Pintura de Faixa de pedestre com tinta a base de borracha clorada R\$	104,47
Rampa Pré fabricada para rebaixamento de calçadas junto a faixa de travessias R\$	1215,27
Execução de um redutor de velocidade lombadas tipo I Resolução CONTRAN 39-1998 R\$	1200,00
Total	2519,74

Figura 4.30 – Custos dos serviços das adequações na travessia.

Concluindo o modelo de aplicação do estudo de caso, o protótipo apresenta uma tela resumo com os custos das adequações implantadas no trecho, sobre as telas de adequação e determinação dos custos como mostra a Figura 4.31.

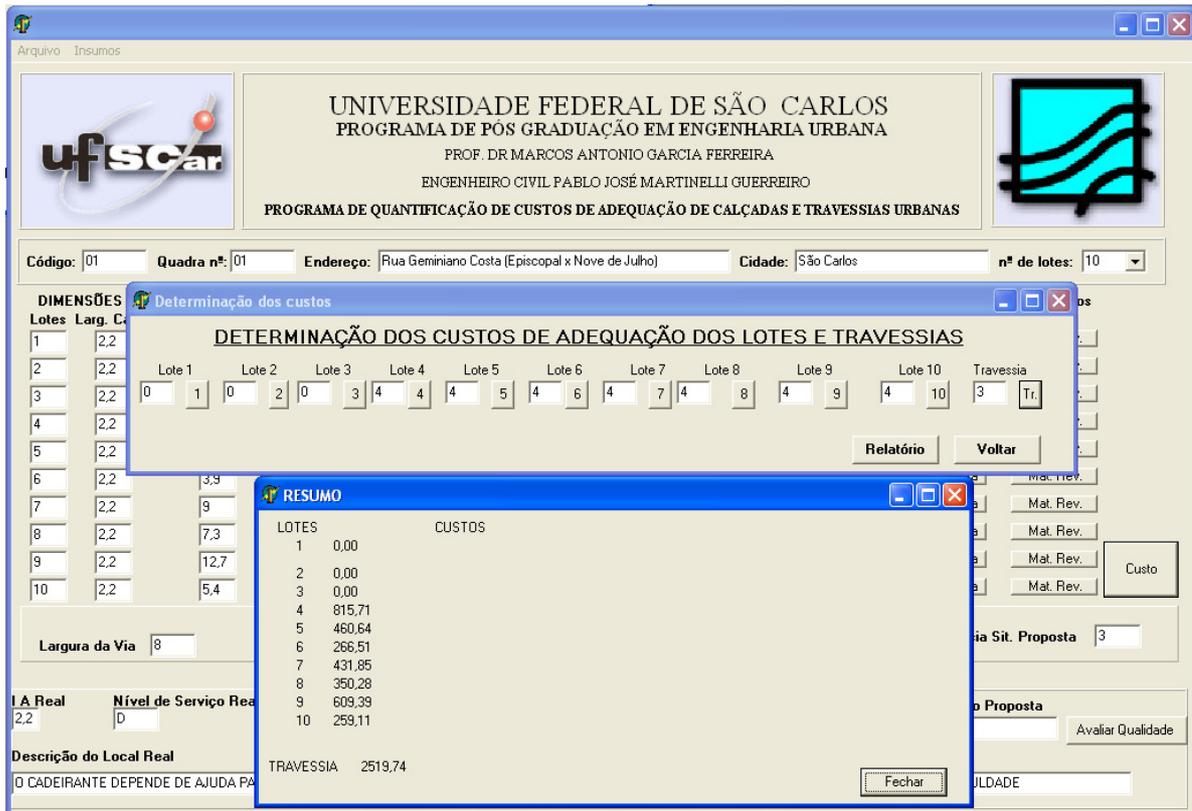


Figura 4.31 – Tela com o resumo dos custos das adequações realizadas no trecho.

A Figura 4.32 mostra em detalhe maior a tela resumo dos custos das adequações implantadas no trecho, segundo a orientação do operador do sistema.

RESUMO

LOTES	CUSTOS
1	0,00
2	0,00
3	0,00
4	815,71
5	460,64
6	266,51
7	431,85
8	350,28
9	609,39
10	259,11
TRAVESSIA	2519,74

Fechar

Figura 4.32 - Tela resumo com todos os custos da adequação do trecho.

Os resultados obtidos com a aplicação do protótipo, visando orientar serviços e determinar os custos para adequar um trecho de infra-estrutura urbana (calçada e travessia de

vias) a um nível de serviço que atenda às necessidades do cadeirante, mostram que a realização deste estudo pode ser de grande utilidade para os técnicos das administrações públicas.

Este estudo de caso demonstra que o administrador público pode perfeitamente discutir com os moradores lindeiros à quadra analisada, os tipos de serviços necessários para melhorar as qualidades na circulação de pessoas, nas calçadas e também estimar os custos destes serviços, que poderiam, num processo participativo com a comunidade, ter seus valores atenuados pelo poder público.

A coleta de informações em campo, a alimentação destes dados no protótipo, bem como a operação pode ser executada por qualquer pessoa, sem a necessidade de conhecimento na área, bastando um simples treinamento.

5 .CONCLUSÕES

Neste trabalho procurou-se desenvolver estudos visando definir requisitos para a elaboração de um programa em planilha eletrônica, na linguagem Delphi, que possa estimar os custos, de materiais e serviços, necessários para melhorar a qualidade do nível de serviço apresentado pelas calçadas e travessia das vias, nível este avaliado segundo a aplicação da metodologia apresentada por FERREIRA e SANCHES (2005). Realizou-se também um estudo de caso com a utilização de um protótipo, elaborado de acordo com os requisitos estudados, em trechos de vias públicas, na cidade de São Carlos, SP. Em função dos resultados obtidos, pode-se concluir que:

- I. A metodologia de FERREIRA e SANCHES, usada para avaliar o desempenho da infra-estrutura dos espaços públicos (calçadas e travessias de vias), com enfoque nas expectativas e necessidades dos cadeirantes, é simples, de fácil aplicação e fornece resultados adequados se comparados com as imagens observadas dos locais;
- II. Os requisitos utilizados na proposição de um padrão estrutural do programa englobam análise detalhada da metodologia adotada para o cálculo do Índice de Acessibilidade (IA), a elaboração do banco de dados com informações à respeito de serviços e custos de adequações sugeridas pela metodologia e pelo modelo padrão de calçada adotado e a execução de tarefas através de procedimentos automatizados.
- III. O protótipo desenvolvido no estudo permite de forma experimental definir os serviços que o sistema deve realizar em sua interface com os demais elementos sob determinadas condições de operação. Ou seja, a elaboração do protótipo pode abrir caminho para o desenvolvimento de um programa computacional específico para este objetivo, atendendo a outras necessidades não contempladas neste estudo;
- IV. O resultado do estudo de caso mostra que a utilização do protótipo pode facilitar em muito a atuação de técnicos da administração pública no gerenciamento da infra-estrutura física das calçadas e travessia de vias, pois estes técnicos podem avaliar as condições dos trechos analisados, quantificar os custos das melhorias necessárias e a decidir o que fazer em função dos recursos disponíveis;
- V. Finalmente os resultados alcançados com o desenvolvimento da pesquisa demonstram que é possível desenvolver uma ferramenta simples e de facilidade de uso que pode

atuar em favor das melhorias das condições de acessibilidades oferecidas às pessoas com deficiências físicas e ou com mobilidade reduzida, atendendo ao Decreto Federal;

Recomenda-se como trabalhos futuros que sejam elaboradas pesquisa com a finalidade de desenvolvimento de programas computacionais utilizando outros tipos de linguagens e enfocando diferentes métodos de avaliação das condições caminhabilidade e acessibilidade das calçadas e travessias, nas malhas urbanas das cidades.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALVES, S.A., SOLEDADE M.M. **Barreiras arquitetônicas em espaço público. Estudo de caso: área central da cidade de Bauru-SP.** In 1º Congresso Luso-Brasileiro para o planejamento urbano, regional, integrado e sustentável 2005 Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo p. 1-13.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – **NBR 9050- Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos** . Rio de Janeiro ,2004 97 p.

BRASIL, Ministério das Cidades, Secretaria Nacional de Transporte e da Mobilidade Urbana, **Programa Brasileiro de Acessibilidade Urbana Brasil Acessível-Caderno 2-Construindo Uma Cidade Acessível**, Brasília. 2005. 154p.

BRASIL, Ministério das Cidades, Secretaria Nacional de Transporte e da Mobilidade Urbana, **Mobilidade e Política Urbana: Subsídios para uma Gestão Integrada- Elaboração de Material de apoio aos Municípios no Aperfeiçoamento da Gestão de Mobilidade Urbana**, Brasília. 2005. 52p.

BRASIL, Ministério das Cidades, Secretaria Nacional de Transporte e da Mobilidade Urbana, **Política Nacional de Mobilidade Urbana Sustentável- Princípios e Diretrizes Aprovadas no Conselho das Cidades em setembro de 2004**, BRASÍLIA. 2004. 15 p.

BRASIL. Presidência da República . Subchefia para assuntos jurídicos. **Lei 9503, de 23 de setembro de 1997**, disponível em www.presidencia.gov.br/legislação/decretoslei acessado em 15/02/2007.

BRASIL. Presidência da República . Subchefia para assuntos jurídicos. **Decreto lei 5296, de 02 de dezembro de 2004**, disponível em http://www.presidencia.gov.br/legislação/leis_ordinarias acessado em 10/01/2007.

CUCCI, J.N. **Aplicação da engenharia de tráfego na segurança dos pedestres**, 1996 189 p. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) Escola Politécnica. Universidade de São Paulo disponível em< [http:// www.usp.br/teses](http://www.usp.br/teses) acesso em 03/02/2006.

FERREIRA. M.A G., SANCHES S.P. **Acessibilidade e mobilidade: a situação das pessoas portadoras de deficiência física, com dificuldade de locomoção atendidas pelos serviços médicos prestados pela Ufscar In Iº Congresso Luso-Brasileiro para o planejamento urbano, regional, integrado e sustentável 2005** Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo p. 1-12.

FERREIRA. M.A G., SANCHES S.P. **Índice de qualidade de calçadas-IQC** In Revista dos Transportes Públicos Associação Nacional dos Transportes Públicos 2001 São Paulo Vol 91 p. 47-60.

FERREIRA. M.A G., SANCHES S.P. **Rotas acessíveis: definição de um índice de Acessibilidade das calçadas-** In 15º Congresso Brasileiro de Transporte e Trânsito, 2005 Goiânia 9 p. 1 CD –ROM.

GOLD, P. A , **Melhorando as condições de caminhada em calçadas.** Norma técnica. São Paulo 2003, 33 p. disponível em <http://www.arquitetura.ufc.br/professor/camila%20girao/PU1%20-02008/MANUAIS/03.../pedestres-%20philip%20gold.pdf> - acessado em 19/11/2006

GOOGLE EART, disponível em www.earth.google.com, acessado em 15/10/2008

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATISTICA. **Censo demográfico do Brasil**, disponível em <http://www.ibge.gov.br> acessado em 20/03/2007.

KEPPE J. C. L .G. **Formulação de um indicador de acessibilidade de calçadas e travessias**, 2007 152p. Dissertação (Mestrado em Engenharia Urbana), Centro de Ciências Exatas Tecnologia, Universidade Federal de São Carlos.

KOCHELMAN K., HEARD L., KWEON Y., J., RIOUX T., W., (2002) **Sidewalk cross-slope design-analysis of accessibility for persons with disabilities** Transportation Research Record, nº 1818, p 108-133.

LANCHOTTI, J. A. **Ensino da eliminação de barreiras arquitetônicas nos cursos de Arquitetura e Urbanismo**, 1998 268 p. Dissertação (Mestrado em Arquitetura e Urbanismo) Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo.

LYNCH, K. **A Imagem da Cidade**. Lisboa Edições 70.1960.206p.

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO E CULTURA **Declaração Universal das pessoas com deficiência** disponível em [http:// www.mec.gov.br/legillação](http://www.mec.gov.br/legillação) acessado em 20/03/2007.

PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO PAULO. **Guia para reconstruir as calçadas do centro e dos bairros centrais**, 2001, 31p. Publicação da Prefeitura Municipal São Paulo.

PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO PAULO. **Sistema Integrado de calçadas**, 2007, 12p. Publicação da Prefeitura Municipal São Paulo. disponível em <http://http://ww2.prefeitura.sp.gov.br/> acessado em 09/05/2007

PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO PAULO. **Programa Passeio livre**, 2007, 40p. Publicação da Prefeitura Municipal São Paulo disponível em <http://http://ww2.prefeitura.sp.gov.br/passeiolivre/> acessado em 09/05/2007

PREFEITURA MUNICIPAL DE VITÓRIA. **Projeto calçada cidadã**, 2002, 48p. Publicação da Prefeitura Municipal de Vitória

PASSAFARO E. L. et tal. **Guia para mobilidade acessível em vias públicas**, 2003 83 p. Publicação da comissão permanente de acessibilidade da secretaria de habitação e desenvolvimento urbano. Prefeitura do município de São Paulo.

REVISTA CONSTRUÇÃO E MERCADO –GUIA DA CONSTRUÇÃO. São Paulo: Editora Pini, nº87, ano 61, outubro de 2008 .

SPANGHERO, A ., **Aprendendo Delphi- Guia Prático**, São Paulo. Ed. Futura 2003, 333p.

SARKAR, S. **Qualitative evaluation of comfort needs in urban walkways in major activity center** Transportation quarterly, Volume 57, number 4, Fall 2003, p 39-59.

SARKAR, S., (1993) **Determination of Service Levels for Pedestrians, with European Examples**-Transportation Research Record, nº 1405, p 35-42.

STABILE, M., **Composição de Custos IV**, Rio de Janeiro. Ed. Boletim de Custos, 1984,376p.

Tabelas de Composições de Preços para Orçamento – TCPO 2003. São Paulo. Ed. Pini, 2003, 441p.

VALDES, A.,G.,R., **Ingenheria de Trafico**, Barcelona. Ed. Dossat, 1982, 880p.

Apêndice I: Manual do usuário do Protótipo de Quantificação de Custos de Adequação de Calçadas e Travessias Urbanas.

Sumário

1.0 INSTALANDO O PROTÓTIPO.....	II
2.0-INICIANDO A OPERAÇÃO DO PROTÓTIPO.....	IV
2.1-Atualização dos preços dos insumos.....	V
2.1.2-Atualização dos preços da mão de obra	V
2.1.2-Atualização dos preços dos materiais.....	VI
2.2-Inserindo novos dados referentes à Avaliação da Qualidade dos Trechos	X
2.3-Inserindo as características do trecho para a determinação dos indicadores de qualidade:	XI
2.4-Avaliando as condições encontradas nos lotes.....	XIII
2.5-Avaliando as condições encontradas na travessia.	XVII
2.6-Iniciando a avaliação da situação proposta dos lotes.	XXI
2.7-Calculando os custos de adequação.	XXVI
2.8-Visualizando os resultados dos custos.	XXXI
2.9-Salvando os arquivos.....	XXXII
2.10-Abrindo arquivos salvos anteriormente.....	XXXIV
2.11-Encerrando o aplicativo.....	XXXV
2.12-Mensagem de erro.	XXXVI
Anexo1: Planilha de avaliação técnica das qualidades das calçadas.....	XXXVII

MANUAL DO USUÁRIO

Este “Manual do Usuário” tem por objetivo orientar a utilização do protótipo desenvolvido pela Universidade Federal de São Carlos (UFSCar), através do Departamento de Engenharia Civil, denominado “Protótipo de Quantificação de Custos de Adequação de Calçadas e Travessias Urbanas.

Com este manual, o usuário disporá de uma ferramenta de grande importância para o ganho de um elevado padrão de qualidade da acessibilidade nas vias urbanas. Além disso, poderá usufruir de toda a funcionalidade do protótipo, desde sua etapa inicial (instalação) até a obtenção do produto final (Quantificação de Custos de Adequação de Calçadas e Travessias Urbanas).

Tal ferramenta foi desenvolvida segundo diretrizes do programa “Projeto Calçada Cidadã”, da Prefeitura do município de Vitória, no estado brasileiro de Espírito Santo, onde são lançadas normas para reconstrução de calçadas.

1.0 INSTALANDO O PROTÓTIPO

Para o uso do protótipo, é necessário inicialmente instalar os protótipos na máquina (computador) na qual se pretende utilizá-lo. Para tanto, é necessário copiar os arquivos constantes no CD de instalação para o disco rígido do computador de destino.

Na Figura 1 têm-se os arquivos presentes no protótipo “Quantificação de Custos de Adequação de Calçadas e Travessias Urbanas”.

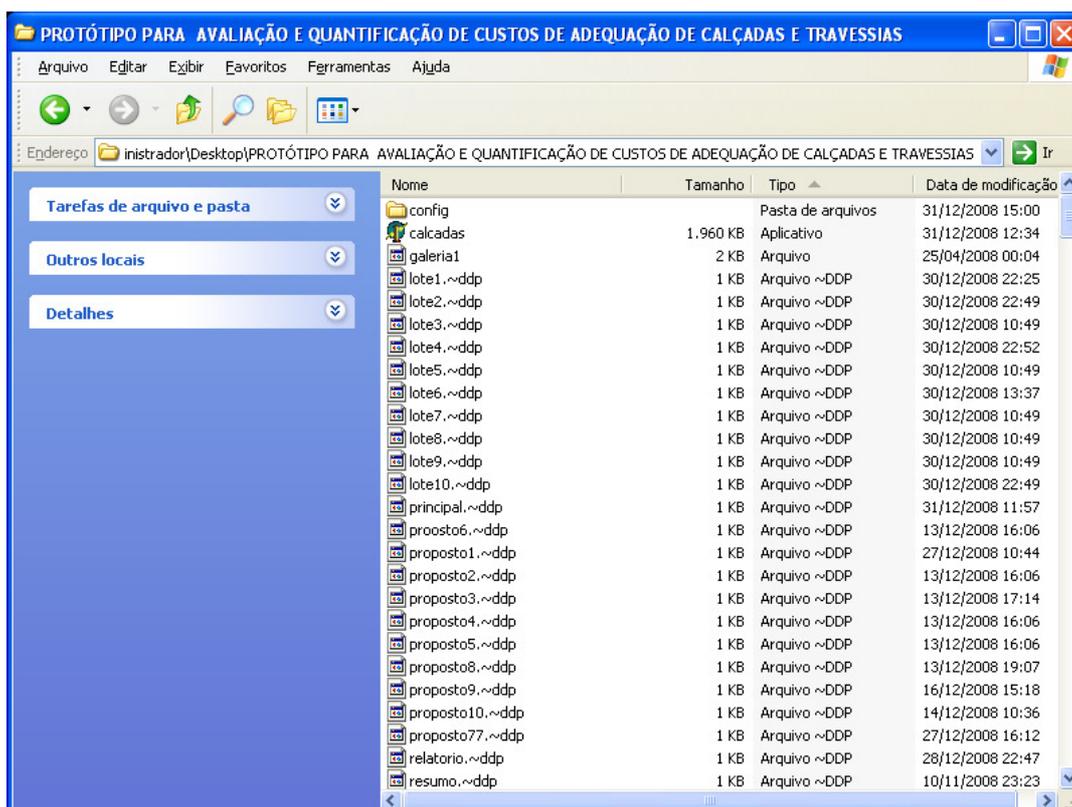


Figura 01- Ícones presentes no arquivo do protótipo.

Para iniciar a utilização do protótipo é necessário clicar sobre o ícone “calçadas”, como visualizado na Figura 1. Em seguida, a tela do protótipo é aberta, ativando o uso do protótipo.

A Figura 2 demonstra a tela inicial do protótipo.

Figura 02- Tela inicial do Protótipo de Quantificação de Custos de Adequação de Calçadas e Travessias Urbanas.

Nota 1: Todos os campos devem ser preenchidos, caso contrário o protótipo não funciona.

Nota 2: O protótipo, durante o cálculo, não admite “ponto” como separadores de casas decimais somente “vírgula” por exemplo o protótipo “não aceita” 3.10 m e “sim” 3,10 m.

2.0-INICIANDO A OPERAÇÃO DO PROTÓTIPO

Inicialmente o protótipo vem com seu banco de dados vazio, ou seja, sem os preços dos insumos (mão de obra, materiais e equipamentos) para a realização dos serviços de adequação das calçadas e travessias.

Para a primeira utilização do protótipo deve-se clicar no sub-menu Insumos (vide figura 02) e atualizá-lo.

2.1-Atualização dos preços dos insumos

A atualização dos preços dos insumos se inicia selecionando o insumo “Mão de obra” como o mostrado na figura 03.

2.1.2-Atualização dos preços da mão de obra

Clicando se no ícone mão de obra presentes no submenu insumos abre – se a tela referente ao banco de dados da “Mão de Obra” que será utilizada pelo protótipo.

The screenshot shows a software application window titled "Insumos" with a menu containing "Mão de obra", "Materiais", and "Equipamentos". The main interface is for the "UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS" and its "PROGRAMA DE QUANTIFICAÇÃO DE CUSTOS DE ADEQUAÇÃO DE CALÇADAS E TRAVESSIAS URBANAS". It includes fields for "Código", "Quadra nº", "Endereço", "Cidade", and "nº de lotes". Below these are sections for "DIMENSÕES DAS CALÇADAS", "SITUAÇÃO ATUAL", "SITUAÇÃO PROPOSTA", and "AVALIAÇÃO TÉCNICA DA TRAVESSIA". The "AVALIAÇÃO TÉCNICA DA TRAVESSIA" section includes fields for "Largura da Via", "Nota da Travessia Sit. Real", and "Nota da Travessia Sit. Proposta". The "INDICADORES DE QUALIDADE" section includes fields for "I A Real", "Nível de Serviço Real", "Condição Real", "I A Proposta", "Nível de Serviço Proposta", and "Condição Proposta". There are also buttons for "Avaliar Qualidade" and "Custo".

Figura 03-Tela referente ao sub-menu mão de obra utilizados na obra.

A seguir surgirá a tela referente ao armazenamento dos preços de mão de obra (figura 03) onde, utilizando a tecla “TAB” são inseridos os preços dos insumos.

Terminada a atualização dos preços basta clicar em “Salvar preços” para que os novos preços estejam armazenados no banco de dados.

Para sair da planilha, basta clicar no botão “Voltar” para que esta seja fechada .

Pedreiro (R\$/ hora)	3,87	Ajudante de Montador (R\$/ hora)	3,24
Servente (R\$/ hora)	3,24	Eletricista (R\$/ hora)	4,48
Carpinteiro (R\$/ hora)	3,87	Encarregado (R\$/ hora)	7,32
Ajudante de Carpinteiro (R\$/ hora)	3,24	Ladrilista (R\$/ hora)	4,21
Armador (R\$/ hora)	3,87	Pintor (R\$/ hora)	3,91
Ajudante de Armador (R\$/ hora)	3,24	Ajudante de pintor (R\$/ hora)	3,24
Montador (R\$/ hora)	3,24		

Salvar preços Voltar

Figura 04- Tela referente à mão de obra.

Para retornar ao protótipo, basta clicar em “voltar” para atualizar o próximo item.

2.1.2-Atualização dos preços dos materiais

Clicando se no ícone mão de obra presentes no submenu insumos abre – se a tela referente ao banco de dados da “materiais” que será utilizada pelo protótipo. Mostrado pela Figura 05.

Arquivo Insumos

Mão de obra Ctrl+M
Materiais Ctrl+M
Equipamentos Ctrl+E

ufscar

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS
PROGRAMA DE PÓS GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA URBANA
PROF. DR. MARCOS ANTONIO GARCIA FERREIRA
ENGENHEIRO CIVIL PABLO JOSÉ MARTINELLI GUERREIRO
PROGRAMA DE QUANTIFICAÇÃO DE CUSTOS DE ADEQUAÇÃO DE CALÇADAS E TRAVESSIAS URBANAS

Código: Quadra n°: Endereço: Cidade: n° de lotes:

DIMENSÕES DAS CALÇADAS				SITUAÇÃO ATUAL				SITUAÇÃO PROPOSTA		Atributos à serem melhorados	
Lotes	Larg.	Calçada	Comp.	Calçada	Est. de Cons.	Perfil Long.	Larg.	Efetiva	Mat. Rev.		

Custo

AVALIAÇÃO TÉCNICA DA TRAVESSIA

Largura da Via Nota da Travessia Sit. Real Nota da Travessia Sit. Proposta

INDICADORES DE QUALIDADE

I.A. Real	Nível de Serviço Real	Condição Real	Avaliar Qualidade			I.A. Proposta	Nível de Serviço Proposto	Condição Proposta	Avaliar Qualidade		
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>				<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>			
Descrição do Local Real						Descrição do Local Proposta					
<input type="text"/>						<input type="text"/>					

Figura 05- Tela referente ao sub-menu materiais utilizados na obra.

A seguir surgirá a planilha referente ao armazenamento dos preços dos materiais (figura 06) onde, utilizando a tecla “TAB” são inseridos os preços dos insumos.

Material	Unidade	Preço (R\$)
Areia média	(R\$/ m3)	68,89
Cal	(R\$/ Kg)	0,3565
Cimento CP II	(R\$/ Kg)	0,328
Brita 1	(R\$/ m3)	60,75
Brita 2	(R\$/ m3)	60,75
Aço CA 60 diam5 mm	(R\$/ Kg)	5,51
Tábua de 3ª	(R\$/ m2)	15,26
Barra aço de 1/2" CA 50	(R\$/ Kg)	4,50
Barra aço (CA 60 4,2 mm)	R\$/ Kg)	5,37
Tela de aço CA 60 EQ 98	(R\$/m2)	5,32
Piso tatil amarelo 20x20	(R\$/ un)	13,40
Aditivo superplastificante	(R\$/ l)	3403,85
Água	(R\$/ m3)	2,07
Cimento CPV ARI	R\$/ Kg)	0,298
Tinta borracha clorada	(R\$/ l)	36,04
Redutor de velocidade (lombadas tipo I- Res CONTRAN 39/08)	R\$ / un	1200
Grupo focal para pedestre	(R\$/ un)	750,00
Semáforo com botoeira para pedestre deficiente visual	(R\$/ un)	26000
Botoeira pedestre deficiente visual	(R\$/ un)	2,50
Gasolina	(R\$/ l)	2,45
Ladrilho Hidraulico	(R\$/ un)	0,90

Buttons: **Salvar Preços** and **Voltar**

Figura 06- Tela do banco de dados dos insumos utilizados na obra.

Terminada a atualização dos preços basta clicar em “Salvar preços” para que os novos preços estejam armazenados no banco de dados.

Para sair da planilha, basta clicar no botão “Voltar” para que esta seja fechada.

Clicando se no ícone “equipamentos” presentes no sub-menu insumos abre –se a tela referente ao banco de dados dos “equipamentos” que será utilizada pelo protótipo. A figura 07 mostra este ícone .

Arquivo Insumos

- Mão de obra Ctrl+M
- Materiais Ctrl+H
- Equipamentos Ctrl+E

ufscar

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS
PROGRAMA DE PÓS GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA URBANA
PROF. DR MARCOS ANTONIO GARCIA FERREIRA
ENGENHEIRO CIVIL PABLO JOSÉ MARTINELLI GUERREIRO
PROGRAMA DE QUANTIFICAÇÃO DE CUSTOS DE ADEQUAÇÃO DE CALÇADAS E TRAVESSIAS URBANAS

Código: Quadra nº: Endereço: Cidade: nº de lotes:

DIMENSÕES DAS CALÇADAS SITUAÇÃO ATUAL SITUAÇÃO PROPOSTA Atributos à serem melhorados

Lotes Larg. Calçada Comp. Calçada Est. de Cons. Perfil Long. Larg. Efetiva Mat. Rev.

AVALIAÇÃO TÉCNICA DA TRAVESSIA

Largura da Via Nota da Travessia Sit. Real Nota da Travessia Sit. Proposta

INDICADORES DE QUALIDADE

I A Real	Nível de Serviço Real	Condição Real	Avaliar Qualidade	I A Proposta	Nível de Serviço Proposta	Condição Proposta	Avaliar Qualidade
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="button" value="Avaliar Qualidade"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="button" value="Avaliar Qualidade"/>

Descrição do Local Real

Descrição do Local Proposta

Figura 07- Tela referente ao sub-menu equipamentos utilizados na obra.

A seguir surgirá a planilha referente ao armazenamento dos preços dos equipamentos (figura 08) onde, utilizando a tecla “TAB” são inseridos os preços dos insumos.

Terminada a atualização dos preços basta clicar em “Salvar preços” para que os novos preços estejam armazenados no banco de dados.

Equipamentos

Serra para corte (R\$ /hora)

Compactador de placa vib (R\$ /hora)

Betoneira (R\$ / hora)

Figura 08- Tela do banco de dados dos equipamentos utilizados na obra.

Para sair da planilha, basta clicar no botão “Voltar” para que esta seja fechada.

2.2-Inserindo novos dados referentes à Avaliação da Qualidade dos Trechos

Terminada a atualização dos preços dos insumos (mão de obra, materiais e equipamentos), é iniciada a avaliação da qualidade do trecho, com a inserção dos dados no protótipo, da situação real da quadra (referente a identificação do trecho, as dimensões das calçadas, estado de conservação do pavimento das calçadas, perfil longitudinal das calçadas, tipo de material utilizado na execução das calçadas e largura efetiva das calçadas), coletadas durante a inspeção de campo.

Estes dados serão coletados na planilha de “Avaliação Técnica de Calçadas e Travessias” contida no final deste manual.

Observação importante: o protótipo foi desenvolvido para determinar o índice de qualidade e os custos de adequação para uma quadra contendo até 10 lotes.

Para a inserção dos dados na planilha, utiliza-se, a tecla “TAB” como cursor do protótipo durante o preenchimento dos campos desta como pode ser observada pela figura 09 apresentada a seguir:

Figura 09- Inserção dos dados referente a identificação do trecho.

O próximo passo do preenchimento da planilha consiste em se determinar o número de lotes a serem analisados no processo de adequação isto é dizer para o protótipo quantos lotes serão avaliados. Isto é feito abrindo-se a barra de rolagem (apresentado em destaque) presente na figura 10.

Em seguida, são inseridos na tela botões individuais que permitem o cálculo do Índice de Acessibilidade do trecho e a conseqüente avaliação da qualidade dos espaços públicos urbanos.

Figura 10- Escolha do número de lotes a serem analisados.

2.3-Inserindo as características do trecho para a determinação dos indicadores de qualidade:

Terminada a inserção de dados referentes a identificação dos lotes, torna-se necessária a inserção dos dados referentes a largura da calçada, esta deve ser inserida fazendo o uso da tecla “TAB” como mostrado na figura 11.

Arquivo Insumos

ufscar

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS
PROGRAMA DE PÓS GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA URBANA
PROF. DR. MARCOS ANTONIO GARCIA FERREIRA
ENGENHEIRO CIVIL PABLO JOSÉ MARTINELLI GUERREIRO
PROGRAMA DE QUANTIFICAÇÃO DE CUSTOS DE ADEQUAÇÃO DE CALÇADAS E TRAVESSIAS URBANAS

Código: LOTES 1 Quadra nº: 01 Endereço: RUA IDEAL Cidade: CIDADE ACESSIVEL nº de lotes: 10

DIMENSÕES DAS CALÇADAS				SITUAÇÃO ATUAL			SITUAÇÃO PROPOSTA				Atributos à serem melhorados	
Lotes	Larg.	Calçada Comp.	Calçada	Est. de Cons.	Perfil Long.	Larg. Efetiva	Mat. Rev.	Estado Conserv.	Perfil Long.	Larg. Efetiva	Mat. Rev.	
1	2											
2	2											
3	2											
4	2											
5	2											
6	2											
7	2											
8	2											
9	2											
10												

Largura da Via Nota da Travessia Sit. Real Nota da Travessia Sit. Proposta

INDICADORES DE QUALIDADE

IA Real	Nível de Serviço Real	Condição Real	Avaliar Qualidade			IA Proposta	Nível de Serviço Proposta	Condição Proposta	Avaliar Qualidade	
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

Descrição do Local Real

Descrição do Local Proposta

Custo

Figura 11- Inserção dos dados referente à largura das calçadas.

Terminada a inserção de dados referentes a largura das calçadas, torna-se necessária a inserção dos dados referentes ao comprimento da testada dos lotes, esta deve ser inserida fazendo o uso da tecla “TAB” como mostrado na figura 12.

Arquivo Insumos

ufscar

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS
PROGRAMA DE PÓS GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA URBANA
PROF. DR. MARCOS ANTONIO GARCIA FERREIRA
ENGENHEIRO CIVIL PABLO JOSÉ MARTINELLI GUERREIRO
PROGRAMA DE QUANTIFICAÇÃO DE CUSTOS DE ADEQUAÇÃO DE CALÇADAS E TRAVESSIAS URBANAS

Código: LOTES 1 Quadra nº: 01 Endereço: RUA IDEAL Cidade: CIDADE ACESSIVEL nº de lotes: 10

DIMENSÕES DAS CALÇADAS				SITUAÇÃO ATUAL			SITUAÇÃO PROPOSTA				Atributos à serem melhorados	
Lotes	Larg.	Calçada Comp.	Calçada	Est. de Cons.	Perfil Long.	Larg. Efetiva	Mat. Rev.	Estado Conserv.	Perfil Long.	Larg. Efetiva	Mat. Rev.	
1	2		10									
2	2		10									
3	2		10									
4	2		10									
5	2		10									
6	2		10									
7	2		10									
8	2		10									
9	2		10									
10	2											

Largura da Via Nota da Travessia Sit. Real Nota da Travessia Sit. Proposta

INDICADORES DE QUALIDADE

IA Real	Nível de Serviço Real	Condição Real	Avaliar Qualidade	IA Proposta	Nível de Serviço Proposta	Condição Proposta	Avaliar Qualidade
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="button" value="Avaliar Qualidade"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="button" value="Avaliar Qualidade"/>

Descrição do Local Real

Descrição do Local Proposta

Figura 12- Inserção dos dados referente ao comprimento das testadas dos lotes.

2.4-Avaliando as condições encontradas nos lotes.

As notas atribuídas às condições encontradas nas calçadas devem variar de 0 a 5 e as notas atribuídas devem ser um “número inteiro”.

Observação importante: Todos os campos devem ser preenchidos para que possa avaliar a qualidade do espaço público urbano, caso contrário, um dos campos não é preenchido o protótipo apresenta uma mensagem de erro que será apresentada no item 2.13 deste manual .

A avaliação se inicia com a inserção de valores referentes ao estado de conservação da calçada indicado na tela do protótipo por “Estado de Conserv.” e utilizando a tecla “TAB” preenche-se a coluna até o seu final. Como mostrado na figura 13.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS
PROGRAMA DE PÓS GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA URBANA
PROF. DR. MARCOS ANTONIO GARCIA FERREIRA
ENGENHEIRO CIVIL PABLO JOSÉ MARTINELLI GUERREIRO
PROGRAMA DE QUANTIFICAÇÃO DE CUSTOS DE ADEQUAÇÃO DE CALÇADAS E TRAVESSIAS URBANAS

Código: LOTES 1 Quadra nº: 01 Endereço: RUA IDEAL Cidade: CIDADE ACESSIVEL nº de lotes: 10

DIMENSÕES DAS CALÇADAS				SITUAÇÃO ATUAL			SITUAÇÃO PROPOSTA			Atributos à serem melhorados	
Lotes	Larg. Calçada	Comp. Calçada	Est. de Cons.	Perfil Long.	Larg. Efetiva	Mat. Rev.	Estado Conserv.	Perfil Long.	Larg. Efetiva	Mat. Rev.	Custo
1	2	10	2				Estado Conserv.	Perfil Long.	Larg. Efetiva	Mat. Rev.	
2	2	10	3				Estado Conserv.	Perfil Long.	Larg. Efetiva	Mat. Rev.	
3	2	10	2				Estado Conserv.	Perfil Long.	Larg. Efetiva	Mat. Rev.	
4	2	10	2				Estado Conserv.	Perfil Long.	Larg. Efetiva	Mat. Rev.	
5	2	10	2				Estado Conserv.	Perfil Long.	Larg. Efetiva	Mat. Rev.	
6	2	10	3				Estado Conserv.	Perfil Long.	Larg. Efetiva	Mat. Rev.	
7	2	10	2				Estado Conserv.	Perfil Long.	Larg. Efetiva	Mat. Rev.	
8	2	10	2				Estado Conserv.	Perfil Long.	Larg. Efetiva	Mat. Rev.	
9	2	10	2				Estado Conserv.	Perfil Long.	Larg. Efetiva	Mat. Rev.	
10	2	10					Estado Conserv.	Perfil Long.	Larg. Efetiva	Mat. Rev.	

AVALIAÇÃO TÉCNICA DA TRAVESSIA

Largura da Via Nota da Travessia Sit. Real Nota da Travessia Sit. Proposta

INDICADORES DE QUALIDADE

IA Real	Nível de Serviço Real	Condição Real	Avaliar Qualidade	IA Proposta	Nível de Serviço Proposta	Condição Proposta	Avaliar Qualidade
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="button" value="Avaliar Qualidade"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="button" value="Avaliar Qualidade"/>

Descrição do Local Real

Descrição do Local Proposta

Figura 13- Inserção dos dados referente ao estado de conservação das calçadas a serem analisadas.

Análogo ao preenchimento do estado de conservação dos lotes tem-se o preenchimento dos campos referentes a avaliação do perfil longitudinal representado no protótipo por “ Perfil Long.”, utilizando a tecla “TAB” preenche-se a coluna até o seu final. Como mostrado na figura 14.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS
PROGRAMA DE PÓS GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA URBANA
PROF. DR MARCOS ANTONIO GARCIA FERREIRA
ENGENHEIRO CIVIL PABLO JOSÉ MARTINELLI GUERREIRO
PROGRAMA DE QUANTIFICAÇÃO DE CUSTOS DE ADEQUAÇÃO DE CALÇADAS E TRAVESSIAS URBANAS

Código: LOTES 1 Quadra nº: 01 Endereço: RUA IDEAL Cidade: CIDADE ACESSIVEL nº de lotes: 10

DIMENSÕES DAS CALÇADAS			SITUAÇÃO ATUAL			SITUAÇÃO PROPOSTA			Atributos à serem melhorados	
Lotes	Larg. Calçada	Comp. Calçada	Est. de Cons.	Perfil Long.	Larg. Efetiva	Mat. Rev.	Estado Conserv.	Perfil Long.	Larg. Efetiva	Mat. Rev.
1	2	10	2	3			Estado Conserv.	Perfil Long.	Larg. Efetiva	Mat. Rev.
2	2	10	3	3			Estado Conserv.	Perfil Long.	Larg. Efetiva	Mat. Rev.
3	2	10	2	4			Estado Conserv.	Perfil Long.	Larg. Efetiva	Mat. Rev.
4	2	10	2	3			Estado Conserv.	Perfil Long.	Larg. Efetiva	Mat. Rev.
5	2	10	2	3			Estado Conserv.	Perfil Long.	Larg. Efetiva	Mat. Rev.
6	2	10	3	4			Estado Conserv.	Perfil Long.	Larg. Efetiva	Mat. Rev.
7	2	10	2	3			Estado Conserv.	Perfil Long.	Larg. Efetiva	Mat. Rev.
8	2	10	2	3			Estado Conserv.	Perfil Long.	Larg. Efetiva	Mat. Rev.
9	2	10	2	3			Estado Conserv.	Perfil Long.	Larg. Efetiva	Mat. Rev.
10	2	10	2				Estado Conserv.	Perfil Long.	Larg. Efetiva	Mat. Rev.

AVALIAÇÃO TÉCNICA DA TRAVESSIA

Largura da Via Nota da Travessia Sit. Real Nota da Travessia Sit. Proposta

INDICADORES DE QUALIDADE

I A Real	Nível de Serviço Real	Condição Real	Avaliar Qualidade	I A Proposta	Nível de Serviço Proposta	Condição Proposta	Avaliar Qualidade
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

Descrição do Local Real

Descrição do Local Proposta

Figura 14- Inserção dos dados referente ao perfil longitudinal das calçadas a serem analisadas.

Semelhante ao preenchimento do perfil longitudinal dos lotes tem-se o preenchimento dos campos referentes a avaliação da largura representado no protótipo por “Larg. Efetiva.”, utilizando a tecla “TAB” preenche-se a coluna até o seu final. Como mostrado na figura 15.

Conceitos inferiores a 3 devem ser atribuídos nesta somente em casos onde há possibilidade de reconstrução da calçada. Como exemplo podemos citar uma calçada que possui em sua extensão uma faixa de grama paralela a faixa de rolamento da calçada e que se deseja substituir a faixa de grama pela pavimentação da calçada.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS
PROGRAMA DE PÓS GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA URBANA
PROF. DR. MARCOS ANTONIO GARCIA FERREIRA
ENGENHEIRO CIVIL PABLO JOSÉ MARTINELLI GUERREIRO
PROGRAMA DE QUANTIFICAÇÃO DE CUSTOS DE ADEQUAÇÃO DE CALÇADAS E TRAVESSIAS URBANAS

Código: LOTES 1 Quadra nº: 01 Endereço: RUA IDEAL Cidade: CIDADE ACESSIVEL nº de lotes: 10

DIMENSÕES DAS CALÇADAS				SITUAÇÃO ATUAL			SITUAÇÃO PROPOSTA			
Lotes	Larg. Calçada	Comp. Calçada	Est. de Cons.	Perfil Long.	Larg. Efetiva	Mat. Rev.	Estado Conserv.	Perfil Long.	Larg. Efetiva	Mat. Rev.
1	2	10	2	3	3		Estado Conserv.	Perfil Long.	Larg. Efetiva	Mat. Rev.
2	2	10	3	3	3		Estado Conserv.	Perfil Long.	Larg. Efetiva	Mat. Rev.
3	2	10	2	4	3		Estado Conserv.	Perfil Long.	Larg. Efetiva	Mat. Rev.
4	2	10	2	3	3		Estado Conserv.	Perfil Long.	Larg. Efetiva	Mat. Rev.
5	2	10	2	3	4		Estado Conserv.	Perfil Long.	Larg. Efetiva	Mat. Rev.
6	2	10	3	4	4		Estado Conserv.	Perfil Long.	Larg. Efetiva	Mat. Rev.
7	2	10	2	3	4		Estado Conserv.	Perfil Long.	Larg. Efetiva	Mat. Rev.
8	2	10	2	3	4		Estado Conserv.	Perfil Long.	Larg. Efetiva	Mat. Rev.
9	2	10	2	3	4		Estado Conserv.	Perfil Long.	Larg. Efetiva	Mat. Rev.
10	2	10	2	4			Estado Conserv.	Perfil Long.	Larg. Efetiva	Mat. Rev.

AVALIAÇÃO TÉCNICA DA TRAVESSIA

Largura da Via Nota da Travessia Sit. Real Nota da Travessia Sit. Proposta

INDICADORES DE QUALIDADE

IA Real Nível de Serviço Real Condição Real Avaliar Qualidade

IA Proposta Nível de Serviço Proposta Condição Proposta Avaliar Qualidade

Descrição do Local Real

Descrição do Local Proposta

Figura 15- Inserção dos dados referente a largura efetiva apresentada pelas calçadas a serem analisadas.

Da mesma forma em que foi feito o preenchimento da largura efetiva da calçada, tem-se o preenchimento da variável que avalia o “tipo de material de revestimento das calçadas” dos lotes tem-se o preenchimento dos campos referentes à avaliação da largura representado no protótipo por “Mat. Rev.”, utilizando a tecla “TAB” preenche-se a coluna até o seu final. Como mostrado na figura 16.

Arquivo Insumos

ufscar

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS
PROGRAMA DE PÓS GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA URBANA
PROF. DR. MARCOS ANTONIO GARCIA FERREIRA
ENGENHEIRO CIVIL PABLO JOSÉ MARTINELLI GUERREIRO
PROGRAMA DE QUANTIFICAÇÃO DE CUSTOS DE ADEQUAÇÃO DE CALÇADAS E TRAVESSIAS URBANAS

Código: LOTES 1 Quadra n.º: 01 Endereço: RUA IDEAL Cidade: CIDADE ACESSIVEL n.º de lotes: 10

DIMENSÕES DAS CALÇADAS				SITUAÇÃO ATUAL			SITUAÇÃO PROPOSTA				Atributos à serem melhorados
Lotes	Larg. Calçada	Comp. Calçada	Est. de Cons.	Perfil Long.	Larg. Efetiva	Mat. Rev.	Estado Conserv.	Perfil Long.	Larg. Efetiva	Mat. Rev.	
1	2	10	2	3	3	3	Estado Conserv.	Perfil Long.	Larg. Efetiva	Mat. Rev.	
2	2	10	3	3	3	3	Estado Conserv.	Perfil Long.	Larg. Efetiva	Mat. Rev.	
3	2	10	2	4	3	3	Estado Conserv.	Perfil Long.	Larg. Efetiva	Mat. Rev.	
4	2	10	2	3	3	3	Estado Conserv.	Perfil Long.	Larg. Efetiva	Mat. Rev.	
5	2	10	2	3	4	3	Estado Conserv.	Perfil Long.	Larg. Efetiva	Mat. Rev.	
6	2	10	3	4	4	3	Estado Conserv.	Perfil Long.	Larg. Efetiva	Mat. Rev.	
7	2	10	2	3	4	4	Estado Conserv.	Perfil Long.	Larg. Efetiva	Mat. Rev.	
8	2	10	2	3	4	3	Estado Conserv.	Perfil Long.	Larg. Efetiva	Mat. Rev.	
9	2	10	2	3	4	2	Estado Conserv.	Perfil Long.	Larg. Efetiva	Mat. Rev.	
10	2	10	2	4	4		Estado Conserv.	Perfil Long.	Larg. Efetiva	Mat. Rev.	

Largura da Via Nota da Travessia Sit. Real Nota da Travessia Sit. Proposta

INDICADORES DE QUALIDADE

IA Real	Nível de Serviço Real	Condição Real	Avaliar Qualidade	IA Proposta	Nível de Serviço Proposta	Condição Proposta	Avaliar Qualidade
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="button" value="Avaliar Qualidade"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="button" value="Avaliar Qualidade"/>

Descrição do Local Real

Descrição do Local Proposta

Figura 16- Inserção dos dados referente ao tipo de material de revestimento apresentada pelas calçadas a serem analisadas.

2.5-Avaliando as condições encontradas na travessia.

Após completar o preenchimento das dimensões das calçadas dos lotes e da inserção dos valores dos indicadores de qualidade da situação real, torna-se necessário avaliar tecnicamente a travessia.

A travessia a ser analisada é sempre a do final do trecho da calçada .

Pressionando a tecla “TAB”, preenche-se os dados referentes: a largura da travessia, e o valor do conceito da avaliação atribuído a ela na situação real .

A Figura 17 mostra o preenchimento do valor da largura da via em metros.

Arquivo Insumos

ufscar

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS
PROGRAMA DE PÓS GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA URBANA
PROF. DR MARCOS ANTONIO GARCIA FERREIRA
ENGENHEIRO CIVIL PABLO JOSÉ MARTINELLI GUERREIRO
PROGRAMA DE QUANTIFICAÇÃO DE CUSTOS DE ADEQUAÇÃO DE CALÇADAS E TRAVESSIAS URBANAS

Código: LOTES 1 Quadra n°: 01 Endereço: RUA IDEAL Cidade: CIDADE ACESSIVEL n° de lotes: 10

DIMENSÕES DAS CALÇADAS				SITUAÇÃO ATUAL			SITUAÇÃO PROPOSTA				Atributos à serem melhorados
Lotes	Larg. Calçada	Comp. Calçada	Est. de Cons.	Perfil Long.	Larg. Efetiva	Mat. Rev.	Estado Conserv.	Perfil Long.	Larg. Efetiva	Mat. Rev.	
1	2	10	2	3	3	3	Estado Conserv.	Perfil Long.	Larg. Efetiva	Mat. Rev.	
2	2	10	3	3	3	3	Estado Conserv.	Perfil Long.	Larg. Efetiva	Mat. Rev.	
3	2	10	2	4	3	3	Estado Conserv.	Perfil Long.	Larg. Efetiva	Mat. Rev.	
4	2	10	2	3	3	3	Estado Conserv.	Perfil Long.	Larg. Efetiva	Mat. Rev.	
5	2	10	2	3	4	3	Estado Conserv.	Perfil Long.	Larg. Efetiva	Mat. Rev.	
6	2	10	3	4	4	3	Estado Conserv.	Perfil Long.	Larg. Efetiva	Mat. Rev.	
7	2	10	2	3	4	4	Estado Conserv.	Perfil Long.	Larg. Efetiva	Mat. Rev.	
8	2	10	2	3	4	3	Estado Conserv.	Perfil Long.	Larg. Efetiva	Mat. Rev.	
9	2	10	2	3	4	2	Estado Conserv.	Perfil Long.	Larg. Efetiva	Mat. Rev.	
10	2	10	2	4	4	4	Estado Conserv.	Perfil Long.	Larg. Efetiva	Mat. Rev.	Custo

AVALIAÇÃO TÉCNICA DA TRAVESSIA

Largura da Via 10 Nota da Travessia Sit. Real Nota da Travessia Sit. Proposta

INDICADORES DE QUALIDADE

IA Real	Nível de Serviço Real	Condição Real	Avaliar Qualidade	IA Proposta	Nível de Serviço Proposta	Condição Proposta	Avaliar Qualidade

Descrição do Local Real

Descrição do Local Proposta

Figura 17 - Preenchimento do valor da largura da via a ser analisada, na planilha.

Preenchido o valor da largura da via, e utilizando a tecla TAB, torna-se necessária à inserção, do valor atribuído a variável nota da travessia na situação real como mostra a Figura 18.

Arquivo Insumos

ufscar

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS
PROGRAMA DE PÓS GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA URBANA
PROF. DR. MARCOS ANTONIO GARCIA FERREIRA
ENGENHEIRO CIVIL PABLO JOSÉ MARTINELLI GUERREIRO
PROGRAMA DE QUANTIFICAÇÃO DE CUSTOS DE ADEQUAÇÃO DE CALÇADAS E TRAVESSIAS URBANAS

Código: LOTES 1 Quadra nº: 01 Endereço: RUA IDEAL Cidade: CIDADE ACESSIVEL nº de lotes: 10

DIMENSÕES DAS CALÇADAS				SITUAÇÃO ATUAL			SITUAÇÃO PROPOSTA			Atributos à serem melhorados	
Lotes	Larg. Calçada	Comp. Calçada	Est. de Cons.	Perfil Long.	Larg. Efetiva	Mat. Rev.	Estado Conserv.	Perfil Long.	Larg. Efetiva	Mat. Rev.	Custo
1	2	10	2	3	3	3	Estado Conserv.	Perfil Long.	Larg. Efetiva	Mat. Rev.	
2	2	10	3	3	3	3	Estado Conserv.	Perfil Long.	Larg. Efetiva	Mat. Rev.	
3	2	10	2	4	3	3	Estado Conserv.	Perfil Long.	Larg. Efetiva	Mat. Rev.	
4	2	10	2	3	3	3	Estado Conserv.	Perfil Long.	Larg. Efetiva	Mat. Rev.	
5	2	10	2	3	4	3	Estado Conserv.	Perfil Long.	Larg. Efetiva	Mat. Rev.	
6	2	10	3	4	4	3	Estado Conserv.	Perfil Long.	Larg. Efetiva	Mat. Rev.	
7	2	10	2	3	4	4	Estado Conserv.	Perfil Long.	Larg. Efetiva	Mat. Rev.	
8	2	10	2	3	4	3	Estado Conserv.	Perfil Long.	Larg. Efetiva	Mat. Rev.	
9	2	10	2	3	4	2	Estado Conserv.	Perfil Long.	Larg. Efetiva	Mat. Rev.	
10	2	10	2	4	4	4	Estado Conserv.	Perfil Long.	Larg. Efetiva	Mat. Rev.	

AVALIAÇÃO TÉCNICA DA TRAVESSIA

Largura da Via: 10 Nota da Travessia Sit. Real: 2 Nota da Travessia Sit. Proposta:

INDICADORES DE QUALIDADE

IA Real	Nível de Serviço Real	Condição Real	Avaliar Qualidade	IA Proposta	Nível de Serviço Proposta	Condição Proposta	Avaliar Qualidade

Descrição do Local Real: _____

Descrição do Local Proposta: _____

Figura 18 - Inserção da nota referente a nota da travessia na situação real.

Inseridos os dados de levantamento de campo, o protótipo está capacitado para calcular o Índice de Acessibilidade da situação real, bastando para isso clicar sobre o botão “Avaliar Qualidade” como é mostrado pela Figura 19.

Arquivo Insumos

ufscar

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS
PROGRAMA DE PÓS GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA URBANA
PROF. DR. MARCOS ANTONIO GARCIA FERREIRA
ENGENHEIRO CIVIL PABLO JOSÉ MARTINELLI GUERREIRO
PROGRAMA DE QUANTIFICAÇÃO DE CUSTOS DE ADEQUAÇÃO DE CALÇADAS E TRAVESSIAS URBANAS

Código: LOTES 1 Quadra nº: 01 Endereço: RUA IDEAL Cidade: CIDADE ACESSIVEL nº de lotes: 10

DIMENSÕES DAS CALÇADAS			SITUAÇÃO ATUAL			SITUAÇÃO PROPOSTA			Atributos à serem melhorados	
Lotes	Larg. Calçada	Comp. Calçada	Est. de Cons.	Perfil Long.	Larg. Efetiva	Mat. Rev.	Estado Conserv.	Perfil Long.	Larg. Efetiva	Mat. Rev.
1	2	10	2	3	3	3	Estado Conserv.	Perfil Long.	Larg. Efetiva	Mat. Rev.
2	2	10	3	3	3	3	Estado Conserv.	Perfil Long.	Larg. Efetiva	Mat. Rev.
3	2	10	2	4	3	3	Estado Conserv.	Perfil Long.	Larg. Efetiva	Mat. Rev.
4	2	10	2	3	3	3	Estado Conserv.	Perfil Long.	Larg. Efetiva	Mat. Rev.
5	2	10	2	3	4	3	Estado Conserv.	Perfil Long.	Larg. Efetiva	Mat. Rev.
6	2	10	3	4	4	3	Estado Conserv.	Perfil Long.	Larg. Efetiva	Mat. Rev.
7	2	10	2	3	4	4	Estado Conserv.	Perfil Long.	Larg. Efetiva	Mat. Rev.
8	2	10	2	3	4	3	Estado Conserv.	Perfil Long.	Larg. Efetiva	Mat. Rev.
9	2	10	2	3	4	2	Estado Conserv.	Perfil Long.	Larg. Efetiva	Mat. Rev.
10	2	10	2	4	4	4	Estado Conserv.	Perfil Long.	Larg. Efetiva	Mat. Rev.

AVALIAÇÃO TÉCNICA DA TRAVESSIA

Largura da Via: 10 Nota da Travessia Sit. Real: 2 Nota da Travessia Sit. Proposta: 5

INDICADORES DE QUALIDADE

IA Real	Nível de Serviço Real	Condição Real	Avaliar Qualidade	IA Proposta	Nível de Serviço Proposta	Condição Proposta	Avaliar Qualidade

Descrição do Local Real

Descrição do Local Proposta

Figura 19 - Inserção da nota referente à nota da travessia na situação real.

Executada esta operação, o programa exibe uma tabela contendo a variação dos valores dos Índices de Acessibilidade (IA); dos Níveis de Serviço (NS), da condição atual do local e da descrição da condição de movimentação oferecida aos cadeirantes, sobre a tela inicial, já com o cálculo do Índice de Acessibilidade (IA), nível de serviço e a condição do trecho analisado como mostrado na Figura 20.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS
PROGRAMA DE PÓS GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA URBANA
PROF. DR MARCOS ANTONIO GARCIA FERREIRA
ENGENHEIRO CIVIL PABLO JOSÉ MARTINELLI GUERREIRO
PROGRAMA DE QUANTIFICAÇÃO DE CUSTOS DE ADEQUAÇÃO DE CALÇADAS E TRAVESSIAS URBANAS

Código: LOTES 1 Quadra nº: 01 Endereço: RUA IDEAL Cidade: CIDADE ACESSIVEL nº de lotes: 10

ÍNDICES DE QUALIDADE

ÍNDICE DE QUALIDADE	NÍVEL DE SERVIÇO	CONDIÇÃO	DESCRIÇÃO
5,0	A	Excelente	O cadeirante consegue circular sem dificuldade.
4,0 a 4,9	B	Ótimo	O cadeirante consegue circular sem dificuldade.
3,0 a 3,9	C	Bom	O cadeirante consegue circular com alguma dificuldade.
2,0 a 2,9	D	Regular	O cadeirante depende de ajuda para circular.
1,0 a 1,9	E	Ruim	O cadeirante depende de ajuda e precisa fazer manobras para circular.
0,0 a 0,9	F	Péssimo	Impossível a circulação dos cadeirantes.

AVALIAÇÃO TÉCNICA DA TRAVESSIA

Largura da Via: 10 Nota da Travessia Sit. Real: 2 Nota da Travessia Sit. Proposta:

INDICADORES DE QUALIDADE

IA Real	Nível de Serviço Real	Condição Real	IA Proposta	Nível de Serviço Proposta	Condição Proposta
2,7	D	REGULAR			

Descrição do Local Real: O CADEIRANTE DEPENDE DE AJUDA PARA CIRCULAR

Descrição do Local Proposta:

Figura 20 - Avaliação da qualidade real do espaço público urbano feita pelo protótipo e tabela de índice de qualidade organizada para orientar o examinador do trecho.

2.6-Iniciando a avaliação da situação proposta dos lotes.

Conhecido os valores dos indicadores de qualidade do trecho avaliado, cabe ao técnico operador do protótipo, sugerir alterações nos conceitos atribuídos às variáveis de caracterização da infra-estrutura da calçada e da travessia das vias, através de execução de melhorias necessárias para adequar a infra-estrutura às condições dos cadeirantes.

A alteração dos conceitos das variáveis: Estado de Conservação, Perfil Longitudinal, Largura Efetiva e Material de Revestimento deve ser feita lote a lote e o operador analisa o menor conceito, entre as variáveis citadas, e sugere a alteração para um nível maior, de acordo com a necessidade do local.

Para tanto, basta clicar no botão da variável de menor conceito, aquela que vai ser alterada, do lote analisado, que aparece uma nova tela sobre a planilha aberta, que mostra as janelas com os valores das variáveis alteradas. Caso o operador julgue que os conceitos apresentados pelas variáveis, em um determinado lote, estão condições, com níveis adequados para os cadeirantes, basta repetir o valor da menor

variável, que o protótipo não irá considerar nenhum tipo de adequação na infra-estrutura da calçada, para o lote analisado.

A título de demonstração de utilização do protótipo, a variável (atributo) de caracterização física da infra-estrutura da calçada foi “*estado de conservação do pavimento da calçada*”, que apresentava o menor valor na avaliação técnica como mostrado na Figura 21. Recomenda-se que esta análise seja sempre da competência do técnico que estiver envolvido na avaliação, tanto na escolha da variável como no ajuste (elevação do valor) da mesma, assim alcançando nível de serviço de acordo com as necessidades definidas pelo profissional.

DIMENSÕES DAS CALÇADAS				SITUAÇÃO ATUAL			SITUAÇÃO PROPOSTA			Atributos à serem melhorados	
Lotes	Larg. Calçada	Comp. Calçada	Calçada	Est. de Cons.	Perfil Long.	Larg. Efetiva	Mat. Rev.	Estado Conserv.	Perfil Long.	Larg. Efetiva	Mat. Rev.
1	2	10	2	3	3	3	3	Estado Conserv.	Perfil Long.	Larg. Efetiva	Mat. Rev.
2	2	10	3	3	3	3	3	Estado Conserv.	Perfil Long.	Larg. Efetiva	Mat. Rev.
3	2	10	2	4	3	3	3	Estado Conserv.	Perfil Long.	Larg. Efetiva	Mat. Rev.
4	2	10	2	3	3	3	3	Estado Conserv.	Perfil Long.	Larg. Efetiva	Mat. Rev.
5	2	10	2	3	4	3	3	Estado Conserv.	Perfil Long.	Larg. Efetiva	Mat. Rev.
6	2	10	3	4	4	3	3	Estado Conserv.	Perfil Long.	Larg. Efetiva	Mat. Rev.
7	2	10	2	3	4	4	4	Estado Conserv.	Perfil Long.	Larg. Efetiva	Mat. Rev.
8	2	10	2	3	4	3	3	Estado Conserv.	Perfil Long.	Larg. Efetiva	Mat. Rev.
9	2	10	2	3	4	2	2	Estado Conserv.	Perfil Long.	Larg. Efetiva	Mat. Rev.
10	2	10	2	4	4	4	4	Estado Conserv.	Perfil Long.	Larg. Efetiva	Mat. Rev.

AVALIAÇÃO TÉCNICA DA TRAVESSIA

Largura da Via: 10 Nota da Travessia Sit. Real: 2 Nota da Travessia Sit. Proposta:

INDICADORES DE QUALIDADE

IA Real: 2.7 Nível de Serviço Real: D Condição Real: REGULAR Avaliar Qualidade

IA Proposta: Nível de Serviço Proposta: Condição Proposta: Avaliar Qualidade

Descrição do Local Real: O CADEIRANTE DEPENDE DE AJUDA PARA CIRCULAR

Descrição do Local Proposta:

Figura 21- Escolha da variável a ser alterada.

O destaque da janela aberta sobre a tela, como mostra a Figura 22, mostra a variável escolhida (estado de conservação do pavimento das calçadas), já com o novo valor, adotado pelo técnico em função do tipo de intervenção estimado para elevar a qualidade deste item.

Em seguida o protótipo fornece uma planilha onde é inserido o novo conceito atribuído a esta variável, exemplificando o que foi dito anteriormente a Figura 22 mostra as alterações feitas para o lote 1.

Tal procedimento é repetido para todos os lotes a serem analisados.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS
PROGRAMA DE PÓS GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA URBANA
PROF. DR MARCOS ANTONIO GARCIA FERREIRA
ENGENHEIRO CIVIL PABLO JOSÉ MARTINELLI GUERREIRO
PROGRAMA DE QUANTIFICAÇÃO DE CUSTOS DE ADEQUAÇÃO DE CALÇADAS E TRAVESSIAS URBANAS

Código: LOTES 1 Quadra nº: 01 Endereço: RUA IDEAL Cidade: CIDADE ACESSIVEL nº de lotes: 10

DIMENSÕES DAS CALÇADAS				SITUAÇÃO ATUAL			SITUAÇÃO PROPOSTA			Atributos à serem melhorados		
Lotes	Larg. Calçada	Comp. Calçada	Est. de Cons.	Perfil Long.	Larg. Efetiva	Mat. Rev.	Perfil Long.	Larg. Efetiva	Mat. Rev.	Perfil Long.	Larg. Efetiva	Mat. Rev.
1	2	10	2	3	3	3	Perfil Long.	Larg. Efetiva	Mat. Rev.	Perfil Long.	Larg. Efetiva	Mat. Rev.
2	2	10	3	3	3	3	Perfil Long.	Larg. Efetiva	Mat. Rev.	Perfil Long.	Larg. Efetiva	Mat. Rev.
3	2	10	2	3	3	3	Perfil Long.	Larg. Efetiva	Mat. Rev.	Perfil Long.	Larg. Efetiva	Mat. Rev.
4	2	10	2	3	3	3	Perfil Long.	Larg. Efetiva	Mat. Rev.	Perfil Long.	Larg. Efetiva	Mat. Rev.
5	2	10	2	3	3	3	Perfil Long.	Larg. Efetiva	Mat. Rev.	Perfil Long.	Larg. Efetiva	Mat. Rev.
6	2	10	3	3	3	3	Perfil Long.	Larg. Efetiva	Mat. Rev.	Perfil Long.	Larg. Efetiva	Mat. Rev.
7	2	10	2	3	4	4	Estado Conserv	Perfil Long.	Larg. Efetiva	Mat. Rev.	Mat. Rev.	Mat. Rev.
8	2	10	2	3	4	3	Estado Conserv	Perfil Long.	Larg. Efetiva	Mat. Rev.	Mat. Rev.	Mat. Rev.
9	2	10	2	3	4	2	Estado Conserv	Perfil Long.	Larg. Efetiva	Mat. Rev.	Mat. Rev.	Mat. Rev.
10	2	10	2	4	4	4	Estado Conserv	Perfil Long.	Larg. Efetiva	Mat. Rev.	Mat. Rev.	Mat. Rev.

AVALIAÇÃO TÉCNICA DA TRAVESSIA
Largura da Via 10 Nota da Travessia Sit. Real 2 Nota da Travessia Sit. Proposta 5

INDICADORES DE QUALIDADE
IA Real 2.7 Nível de Serviço Real D Condição Real REGULAR Avaliar Qualidade
IA Proposta Nível de Serviço Proposto Condição Proposta Avaliar Qualidade

Descrição do Local Real: O CADEIRANTE DEPENDE DE AJUDA PARA CIRCULAR

Figura 22 – Preenchimento da variável a ser alterada.

Ao se elevar o valor da variável estado de conservação de 2 para 4, automaticamente eleva-se os conceitos das variáveis “perfil longitudinal” e “material de revestimento” para o valor 4, o valor da largura efetiva da calçada fica inalterado como pode ser visto na Figura 23.

Lote1

Est. de Cons.	Perfil Long.	Larg. Efetiva	Mat. Rev.
4	4	3	4

Voltar

Figura 23 – Planilha de inserção de novos valores das variáveis

Elevando-se o valor da variável estado de conservação de 2 para 4, automaticamente elevam-se os conceitos das variáveis “perfil longitudinal” e “material de revestimento” para o valor 4. Isso ocorre porque, uma vez intervindo no pavimento

da calçada para melhorar seu estado de conservação, pode-se também melhorar, com os mesmos serviços e materiais, as condições das outras variáveis: perfil longitudinal e material de revestimento.

Concluída a análise das intervenções propostas para os lotes, passa-se a analisar as adequações sugeridas para a travessia das vias, para este exemplo ilustrativo, o técnico operador do protótipo resolveu alterar a nota da travessia de 2 (dois) para 5 (cinco), visando inserir na travessia faixas de travessia, e semáforo com fase para pedestres, como mostra a figura 24 , em destaque.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS
PROGRAMA DE PÓS GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA URBANA
PROF. DR. MARCOS ANTONIO GARCIA FERREIRA
ENGENHEIRO CIVIL PABLO JOSÉ MARTINELLI GUERREIRO
PROGRAMA DE QUANTIFICAÇÃO DE CUSTOS DE ADEQUAÇÃO DE CALÇADAS E TRAVESSIAS URBANAS

Código: LOTES 1 Quadra n°: 01 Endereço: RUA IDEAL Cidade: CIDADE ACESSIVEL nº de lotes: 10

DIMENSÕES DAS CALÇADAS				SITUAÇÃO ATUAL			SITUAÇÃO PROPOSTA				Atributos à serem melhorados		
Lotes	Larg. Calçada	Comp. Calçada	Calçada	Est. de Cons.	Perfil Long.	Larg. Efetiva	Mat. Rev.	Estado	Conserv.	Perfil Long.	Larg. Efetiva	Mat. Rev.	
1	2	10		2	3	3	3	Estado	Conserv.	Perfil Long.	Larg. Efetiva	Mat. Rev.	
2	2	10		3	3	3	3	Estado	Conserv.	Perfil Long.	Larg. Efetiva	Mat. Rev.	
3	2	10		2	4	3	3	Estado	Conserv.	Perfil Long.	Larg. Efetiva	Mat. Rev.	
4	2	10		2	3	3	3	Estado	Conserv.	Perfil Long.	Larg. Efetiva	Mat. Rev.	
5	2	10		2	3	4	3	Estado	Conserv.	Perfil Long.	Larg. Efetiva	Mat. Rev.	
6	2	10		3	4	4	3	Estado	Conserv.	Perfil Long.	Larg. Efetiva	Mat. Rev.	
7	2	10		2	3	4	4	Estado	Conserv.	Perfil Long.	Larg. Efetiva	Mat. Rev.	
8	2	10		2	3	4	3	Estado	Conserv.	Perfil Long.	Larg. Efetiva	Mat. Rev.	
9	2	10		2	3	4	2	Estado	Conserv.	Perfil Long.	Larg. Efetiva	Mat. Rev.	
10	2	10		2	4	4	4	Estado	Conserv.	Perfil Long.	Larg. Efetiva	Mat. Rev.	Custo

AValiação Técnica da Travessia

Largura da Via: 10 Nota da Travessia Sit. Real: 2 Nota da Travessia Sit. Proposta: 5

INDICADORES DE QUALIDADE

IA Real: 2,7	Nível de Serviço Real: D	Condição Real: REGULAR	Avaliar Qualidade	IA Proposta: 4,2	Nível de Serviço Proposta: B	Condição Proposta: ÓTIMO	Avaliar Qualidade
--------------	--------------------------	------------------------	-------------------	------------------	------------------------------	--------------------------	-------------------

Descrição do Local Real: O CADEIRANTE DEPENDE DE AJUDA PARA CIRCULAR

Descrição do Local Proposta: O CADEIRANTE CONSEGUE CIRCULAR SEM DIFICULDADE

Figura 24 - Inserção da nota referente à nota da travessia na situação proposta.

Finalizadas estas operações, o protótipo já está pronto para calcular o novo índice de Acessibilidade (IA), considerando todas as alterações propostas nos lotes e na travessia, e está apto a determinar os custos de todas as intervenções planejadas. Para tanto basta clicar, na tela, a tecla “Avaliar Qualidade”, vista em destaque na Figura 25.

Arquivo Insumos

ufscar

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS
PROGRAMA DE PÓS GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA URBANA
PROF. DR. MARCOS ANTONIO GARCIA FERREIRA
ENGENHEIRO CIVIL PABLO JOSÉ MARTINELLI GUERREIRO
PROGRAMA DE QUANTIFICAÇÃO DE CUSTOS DE ADEQUAÇÃO DE CALÇADAS E TRAVESSIAS URBANAS

Código: LOTES 1 Quadra nº: 01 Endereço: RUA IDEAL Cidade: CIDADE ACESSIVEL nº de lotes: 10

DIMENSÕES DAS CALÇADAS				SITUAÇÃO ATUAL			SITUAÇÃO PROPOSTA				Atributos à serem melhorados	
Lotes	Larg.	Calçada Comp.	Calçada	Est. de Cons.	Perfil Long.	Larg. Efetiva	Mat. Rev.	Estado Conserv.	Perfil Long.	Larg. Efetiva	Mat. Rev.	
1	2	10	3	3	3	3	2	Estado Conserv.	Perfil Long.	Larg. Efetiva	Mat. Rev.	
2	2	10	4	3	3	2	2	Estado Conserv.	Perfil Long.	Larg. Efetiva	Mat. Rev.	
3	2	10	4	4	4	3	3	Estado Conserv.	Perfil Long.	Larg. Efetiva	Mat. Rev.	
4	2	10	1	2	3	1	1	Estado Conserv.	Perfil Long.	Larg. Efetiva	Mat. Rev.	
5	2	10	0	0	3	3	3	Estado Conserv.	Perfil Long.	Larg. Efetiva	Mat. Rev.	
6	2	10	1	5	5	0	0	Estado Conserv.	Perfil Long.	Larg. Efetiva	Mat. Rev.	
7	2	10	0	1	0	1	1	Estado Conserv.	Perfil Long.	Larg. Efetiva	Mat. Rev.	
8	2	10	1	0	1	0	0	Estado Conserv.	Perfil Long.	Larg. Efetiva	Mat. Rev.	
9	2	10	2	3	0	2	2	Estado Conserv.	Perfil Long.	Larg. Efetiva	Mat. Rev.	
10	2	10	4	4	4	0	0	Estado Conserv.	Perfil Long.	Larg. Efetiva	Mat. Rev.	Custo

Largura da Via 10 Nota da Travessia Sit. Real 2 Nota da Travessia Sit. Proposta 4

INDICADORES DE QUALIDADE

IA Real	Nível de Serviço Real	Condição Real	Avaliar Qualidade	IA Proposta	Nível de Serviço Proposto	Condição Proposta	Avaliar Qualidade
2,0	D	REGULAR	Avaliar Qualidade	3,9	C	BOM	Avaliar Qualidade

Descrição do Local Real: O CADEIRANTE DEPENDE DE AJUDA PARA CIRCULAR

Descrição do Local Proposta: O CADEIRANTE CONSEGUE CIRCULAR COM ALGUMA DIFICULDADE

Figura 25 – Planilha de calculo do novo Índice de Acessibilidade (IA)

Os resultados são apresentados como na figura 26.

Arquivo Insumos

ufscar

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS
PROGRAMA DE PÓS GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA URBANA
PROF. DR. MARCOS ANTONIO GARCIA FERREIRA
ENGENHEIRO CIVIL PABLO JOSÉ MARTINELLI GUERREIRO
PROGRAMA DE QUANTIFICAÇÃO DE CUSTOS DE ADEQUAÇÃO DE CALÇADAS E TRAVESSIAS URBANAS

Código: LOTES 1 Quadra nº: 01 Endereço: RUA IDEAL Cidade: CIDADE ACESSIVEL nº de lotes: 10

DIMENSÕES DAS CALÇADAS				SITUAÇÃO ATUAL			SITUAÇÃO PROPOSTA				Atributos à serem melhorados	
Lotes	Larg.	Calçada Comp.	Calçada	Est. de Cons.	Perfil Long.	Larg. Efetiva	Mat. Rev.	Estado Conserv.	Perfil Long.	Larg. Efetiva	Mat. Rev.	
1	2	10	2	3	3	3	3	Estado Conserv.	Perfil Long.	Larg. Efetiva	Mat. Rev.	
2	2	10	3	3	3	3	3	Estado Conserv.	Perfil Long.	Larg. Efetiva	Mat. Rev.	
3	2	10	2	4	3	3	3	Estado Conserv.	Perfil Long.	Larg. Efetiva	Mat. Rev.	
4	2	10	2	3	3	3	3	Estado Conserv.	Perfil Long.	Larg. Efetiva	Mat. Rev.	
5	2	10	2	3	4	3	3	Estado Conserv.	Perfil Long.	Larg. Efetiva	Mat. Rev.	
6	2	10	3	4	4	3	3	Estado Conserv.	Perfil Long.	Larg. Efetiva	Mat. Rev.	
7	2	10	2	3	4	4	4	Estado Conserv.	Perfil Long.	Larg. Efetiva	Mat. Rev.	
8	2	10	2	3	4	3	3	Estado Conserv.	Perfil Long.	Larg. Efetiva	Mat. Rev.	
9	2	10	2	3	4	2	2	Estado Conserv.	Perfil Long.	Larg. Efetiva	Mat. Rev.	
10	2	10	2	4	4	4	4	Estado Conserv.	Perfil Long.	Larg. Efetiva	Mat. Rev.	Custo

Largura da Via 10 Nota da Travessia Sit. Real 2 Nota da Travessia Sit. Proposta 5

INDICADORES DE QUALIDADE

IA Real	Nível de Serviço Real	Condição Real	Avaliar Qualidade	IA Proposta	Nível de Serviço Proposto	Condição Proposta	Avaliar Qualidade
2,7	D	REGULAR	Avaliar Qualidade	4,2	B	ÓTIMO	Avaliar Qualidade

Descrição do Local Real: O CADEIRANTE DEPENDE DE AJUDA PARA CIRCULAR

Descrição do Local Proposta: O CADEIRANTE CONSEGUE CIRCULAR SEM DIFICULDADE

Figura 26- Apresentação dos resultados referentes à avaliação técnica do trecho em estudo.

2.7-Calculando os custos de adequação.

Determinado o Índice de Acessibilidade da situação proposta, o próximo passo realizado pelo protótipo é a determinação dos custos e serviços de adequação das calçadas e travessias . Isto é feito a partir do botão “ Custo” que é habilitado automaticamente após a determinação do Índice de Acessibilidade da situação proposta. O botão “custo” é apresentado em destaque pela figura 26.

Para o cálculo dos custos das adequações realizadas na infra-estrutura dos lotes da quadra e também na travessia das vias, foi necessária a criação de um formulário que estima os serviços e os materiais empregados para intervenção realizada para melhorar o conceito da variável modificada e apresenta um custo final, para cada um dos lotes ou da travessia Esse formulário faz uso das informações de custos de serviços e insumos armazenadas no banco de dados.

Dessa forma, segundo o protótipo, para iniciar os procedimentos para quantificar os custos da intervenção na infra-estrutura das calçadas e travessia de via para melhoria da acessibilidade basta clicar o botão “Custo” que é habilitado automaticamente após a determinação do Índice de Acessibilidade da situação proposta, conforme mostra a Figura 26.

Arquivo Insumos

ufscar

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS
PROGRAMA DE PÓS GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA URBANA
PROF. DR MARCOS ANTONIO GARCIA FERREIRA
ENGENHEIRO CIVIL PABLO JOSÉ MARTINELLI GUERREIRO
PROGRAMA DE QUANTIFICAÇÃO DE CUSTOS DE ADEQUAÇÃO DE CALÇADAS E TRAVESSIAS

Código: LOTES 1 Quadra nº: 01 Endereço: RUA IDEAL Cidade: CIDADE ACESSIVEL nº de lotes: 10

DIMENSÕES DAS CALÇADAS			SITUAÇÃO ATUAL			SITUAÇÃO PROPOSTA			Atributos à serem melhorados	
Lotes	Larg. Calçada	Comp. Calçada	Est. de Cons.	Perfil Long.	Larg. Efetiva	Mat. Rev.	Estado Conserv.	Perfil Long.	Larg. Efetiva	Mat. Rev.
1	2	10	2	3	3	3	Estado Conserv.	Perfil Long.	Larg. Efetiva	Mat. Rev.
2	2	10	3	3	3	3	Estado Conserv.	Perfil Long.	Larg. Efetiva	Mat. Rev.
3	2	10	2	4	3	3	Estado Conserv.	Perfil Long.	Larg. Efetiva	Mat. Rev.
4	2	10	2	3	3	3	Estado Conserv.	Perfil Long.	Larg. Efetiva	Mat. Rev.
5	2	10	2	3	4	3	Estado Conserv.	Perfil Long.	Larg. Efetiva	Mat. Rev.
6	2	10	3	4	4	3	Estado Conserv.	Perfil Long.	Larg. Efetiva	Mat. Rev.
7	2	10	2	3	4	4	Estado Conserv.	Perfil Long.	Larg. Efetiva	Mat. Rev.
8	2	10	2	3	4	3	Estado Conserv.	Perfil Long.	Larg. Efetiva	Mat. Rev.
9	2	10	2	3	4	2	Estado Conserv.	Perfil Long.	Larg. Efetiva	Mat. Rev.
10	2	10	2	4	4	4	Estado Conserv.	Perfil Long.	Larg. Efetiva	Mat. Rev.

Largura da Via: 10 Nota da Travessia Sit. Real: 2 Nota da Travessia Sit. Proposta: 5

INDICADORES DE QUALIDADE

I A Real	Nível de Serviço Real	Condição Real	Avaliar Qualidade	I A Proposta	Nível de Serviço Proposto	Condição Proposta	Avaliar Qualidade
2,7	D	REGULAR	[Avaliar Qualidade]	4,2	B	ÓTIMO	[Avaliar Qualidade]

Descrição do Local Real: O CADEIRANTE DEPENDE DE AJUDA PARA CIRCULAR

Descrição do Local Proposta: O CADEIRANTE CONSEGUE CIRCULAR SEM DIFICULDADE

Custo

Figura 27- Localização do botão de determinação dos custos

No próximo passo, o protótipo apresenta um formulário com janelas referentes aos lotes e a travessia mostrando o novo conceito proposto para a variável que foi a escolhida para ter suas características modificadas. A Figura 27 mostra esse formulário que será usado para quantificar os custos das modificações das variáveis de caracterização das calçadas e travessias.

Determinação dos custos

DETERMINAÇÃO DOS CUSTOS DE ADEQUAÇÃO DOS LOTES E TRAVESSIAS

Lote 1	Lote 2	Lote 3	Lote 4	Lote 5	Lote 6	Lote 7	Lote 8	Lote 9	Lote 10	Travessia
4	2	3	4	5	6	7	8	9	10	2 Tr.

Relatório Voltar

Figura 28- Formulário de determinação dos custos finais de adequação das testadas e da travessia.

Ao clicar o botão em destaque na Figura 27, referente ao lote 1, aparecerá uma nova tela com todos os serviços possíveis de serem realizados para alterar a variável analisada para o novo conceito atribuído, que aparece dentro da janela aberta do lote ou da travessia. Nesta tela, o técnico já conhecendo o nível de qualidade da

variável em análise, poderá escolher todos os serviços necessários para construir, reconstruir ou recuperar a infra-estrutura física da calçada visando modificar a qualidade da variável ao nível desejada.

Esta operação deve ser repetida para todos os lotes da quadra e também para a travessia das vias.

Retomando ao caso do exemplo, onde deseja-se elevar o conceito atribuído à variável “Estado de Conservação ” de 2 para 4, o técnico operador do protótipo deve definir no formulário quais os serviços serão executados para alterar o conceito desta variável. A Figura 29, mostra todos estes serviços.

Serviços a serem executados no lote 1

Clique nos serviços a serem executados

Variável analisada: Estado Conserv.

- Demolição de piso cimentado sobre lastro de concreto R\$ = 186,72
- Compactação utilizando compactador de placa vibratória, gasolina 3 HP R\$ = 172,40
- Lastro regularizado de concreto incluindo preparo da base espessura de 8 cm R\$ = 185,03
- Piso cimentado com argamassa de cimento e areia sem peneirar traço 1:4 esp. 15 mm R\$ = 229,91
- Piso tatil de alerta assentado com argamassa mista de cal hidratada e areia sem peneirar traço 1:4 R\$ = 188,86
- Raspagem e limpeza do terreno R\$ = 186,72
- Demolição de piso cerâmico, inclusive retirada de camada de regularização sobre lastro de concreto traço 1:4 R\$ = 201,08
- Demolição de piso com pedras naturais R\$ = 86,18
- Demolição de pavimentação com pré moldado de concreto R\$ = 100,54

Serviços presentes no modelo proposto

- Demolição de piso cimentado sobre lastro de concreto R\$ = 186,72
- Compactação utilizando compactador de placa vibratória, gasolina 3 HP R\$ = 172,40
- Lastro regularizado de concreto incluindo preparo da base espessura de 8 cm R\$ = 185,03
- Piso cimentado com argamassa de cimento e areia sem peneirar traço 1:4 esp. 15 mm R\$ = 229,91
- Piso tatil de alerta assentado com argamassa mista de cal hidratada e areia sem peneirar traço 1:4 R\$ = 188,86
- Raspagem e limpeza do terreno R\$ = 186,72
- Demolição de piso cerâmico, inclusive retirada de camada de regularização sobre lastro de concreto traço 1:4 R\$ = 201,08
- Demolição de piso com pedras naturais R\$ = 86,18
- Demolição de pavimentação com pré moldado de concreto R\$ = 100,54

Voltar Calcular

Figura 29 – Serviços possíveis de serem executados na infra-estrutura da calçada em análise.

Definidos os serviços necessários para alterar o conceito da qualidade das calçadas defronte aos lotes e da travessia das vias, uma nova tela com o relatório de custos, individualizado para cada lote e travessia será emitida pelo protótipo.

A figura 30 mostra um modelo de relatório de custos do lote 1, seguindo o exemplo ilustrativo.

Relatório de custos lote 1	
Demolição de piso cimentado sobre lastro de concreto R\$ =	
Compactação utilizando compactador de placa vibratória, gasolina 3 HP R\$ =	
Lastro regularizado de concreto incluindo preparo da base espessura de 8 cm R\$ =	185,03
Piso tatil de alerta assentado com argamassa mista de cal hidratada e areia sem peneirar traço 1:4 R\$ =	229,91
Raspagem e limpeza do terreno R\$ =	
Demolição de piso cerâmico, inclusive retirada de camada de regularização sobre lastro de concreto traço 1:4 R\$ =	
Demolição de piso com pedras naturais R\$ =	
Demolição de pavimentação com pré moldado de concreto R\$ =	86,18
Total	501,12

Figura 30- Relatório de custos dos serviços realizado na calçada do lote 1.

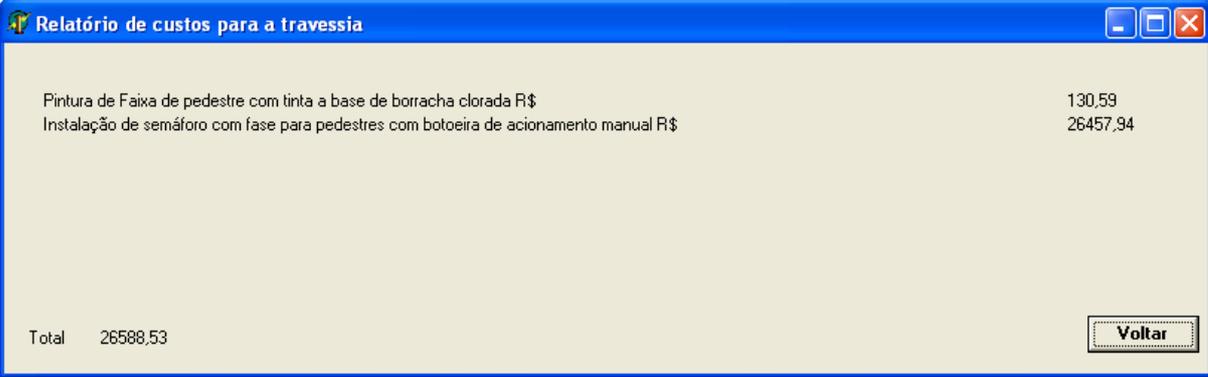
Para a travessia são realizados os mesmos procedimentos para a determinação dos custos dos lotes e a nova tela com todos os serviços possíveis de serem realizados para alterar a variável analisada para o novo conceito atribuído, que aparece dentro da janela aberta da travessia é apresentada na figura 31 , e tais serviços selecionados seguem apenas este exemplo ilustrativo.

Serviços a serem executados na travessia	
Clique nos serviços a serem executados	
<input type="checkbox"/>	Piso tatil de alerta assentado com argamassa mista de cal hidratada e areia sem peneirar traço 1:4 no entorno da rampa R\$ 97,99
<input checked="" type="checkbox"/>	Pintura de Faixa de pedestre com tinta a base de borracha clorada R\$ 130,59
<input checked="" type="checkbox"/>	Instalação de semáforo com fase para pedestres com botoeira de acionamento manual R\$ 26457,94
<input type="checkbox"/>	Demolição de pavimentação da calçada para implantação da rampa R\$ 34,48
<input type="checkbox"/>	Compactação utilizando compactador de placa vibratória, gasolina 3 HP para execução da rampa R\$ 37,34
<input type="checkbox"/>	Rampa Pré fabricada para rebaixamento de calçadas junto a faixa de travessias R\$ 1215,27
<input type="checkbox"/>	Execução de um redutor de velocidade lombadas tipo I Resolução CONTRAN 39-1998 R\$
<input type="checkbox"/>	Instalação de 3 botoeiras de acionamento manual e 6 grupos focais para pedestres conjunto R\$
Serviços presentes no modelo proposto	
<input type="button" value="Voltar"/> <input type="button" value="Calcular"/>	

Figura 31- Relatório de custos dos serviços realizado na travessia.

Definidos os serviços necessários para alterar o conceito da qualidade travessia das vias, uma nova tela com o relatório de custos, individualizado travessia será emitida pelo protótipo.

A figura 32 mostra um modelo de relatório de custos da travessia, seguindo o exemplo ilustrativo.



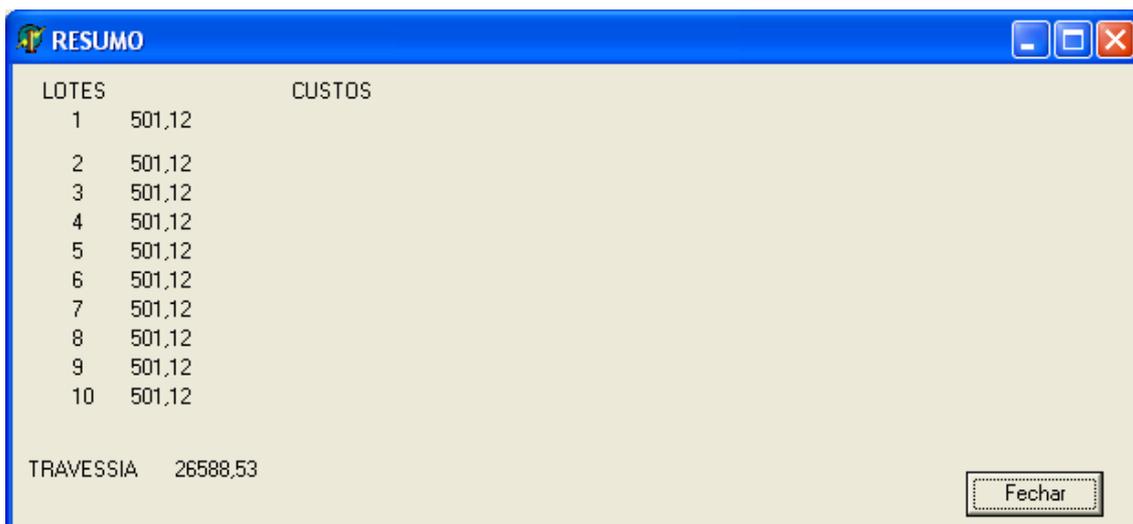
Relatório de custos para a travessia	
Pintura de Faixa de pedestre com tinta a base de borracha clorada R\$	130,59
Instalação de semáforo com fase para pedestres com botoeira de acionamento manual R\$	26457,94
Total 26588,53	

Figura 32- Relatório de custos dos serviços realizado na travessia.

Neste formulário são realizados os cálculos dos custos já que são previamente fornecidas informações sobre Comprimento e Largura das Testadas, Quantificação de Mão de Obra para a realização dos serviços, Quantificação dos Insumos para a realização dos serviços e além da Quantificação dos Equipamentos a serem utilizados.

O protótipo deverá emitir um relatório de custos dos serviços para cada um dos lotes da quadra e da travessia, com a descrição dos serviços realizados, utilização de equipamentos e custos finais.

Após a emissão de todos os relatórios (lotes e travessia), será apresentado um novo formulário chamado de “Resumo” para que o avaliador do trecho tenha uma noção dos custos com a benfeitoria nos lotes e na travessia, como mostra a figura 33.



The screenshot shows a window titled "RESUMO" with a blue title bar. The window contains a table with two columns: "LOTES" and "CUSTOS". The table lists 10 lots, each with a cost of 501,12. Below the table, there is a summary row for "TRAVESSIA" with a value of 26588,53. A "Fechar" button is located in the bottom right corner of the window.

LOTES	CUSTOS
1	501,12
2	501,12
3	501,12
4	501,12
5	501,12
6	501,12
7	501,12
8	501,12
9	501,12
10	501,12
TRAVESSIA	26588,53

Figura 33 - Relatório resumo de todos os custos de lotes e travessias para o exemplo ilustrativo.

2.8-Visualizando os resultados dos custos.

A visualização do detalhamento de todos os serviços e os custos totais dos lotes e travessia é exibido em um outro formulário chamado relatório de saída onde serão permitidos o salvamento, a visualização e a impressão dos dados calculados pelo protótipo.

A figura 34 retrata a forma de exibição do relatório de saída.



Figura 34 - Exibição do início do relatório de saída.

Para imprimir este relatório basta clicar sobre o ícone da impressora localizado na barra de ferramentas na parte superior da tela.

2.9-Salvando os arquivos

Para salvar este relatório, basta clicar sobre o ícone do disquete localizado na barra de ferramentas na parte superior da tela.

Ao terminar a impressão dos dados e para fechar o relatório é necessário que se clique com o botão direito do mouse sobre o botão “Close” para fechar o relatório e voltar a tela inicial do protótipo.

Para salvar os dados inicialmente inseridos no protótipo basta clicar sobre o menu Arquivo e este menu se abre bastando clicar sobre o ícone salvar como mostrado a seguir na figura 35.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS
PROGRAMA DE PÓS GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA URBANA
PROF. DR. MARCOS ANTONIO GARCIA FERREIRA
ENGENHEIRO CIVIL PABLO JOSÉ MARTINELLI GUERREIRO
PROGRAMA DE QUANTIFICAÇÃO DE CUSTOS DE ADEQUAÇÃO DE CALÇADAS E TRAVESSIAS URBANAS

Código: LOTES 1 Quadra nº: 01 Endereço: RUA IDEAL Cidade: CIDADE ACESSIVEL nº de lotes: 10

DIMENSÕES DAS CALÇADAS				SITUAÇÃO ATUAL			SITUAÇÃO PROPOSTA				Atributos à serem melhorados	
Lotes	Larg.	Calçada Comp.	Calçada	Est. de Cons.	Perfil Long.	Larg. Efetiva	Mat. Rev.	Estado	Conserv.	Perfil Long.	Larg. Efetiva	Mat. Rev.
1	2	10	2	3	3	3	3	Estado	Conserv.	Perfil Long.	Larg. Efetiva	Mat. Rev.
2	2	10	3	3	3	3	3	Estado	Conserv.	Perfil Long.	Larg. Efetiva	Mat. Rev.
3	2	10	2	4	3	3	3	Estado	Conserv.	Perfil Long.	Larg. Efetiva	Mat. Rev.
4	2	10	2	3	3	3	3	Estado	Conserv.	Perfil Long.	Larg. Efetiva	Mat. Rev.
5	2	10	2	3	4	3	3	Estado	Conserv.	Perfil Long.	Larg. Efetiva	Mat. Rev.
6	2	10	3	4	4	3	3	Estado	Conserv.	Perfil Long.	Larg. Efetiva	Mat. Rev.
7	2	10	2	3	4	4	3	Estado	Conserv.	Perfil Long.	Larg. Efetiva	Mat. Rev.
8	2	10	2	3	4	3	3	Estado	Conserv.	Perfil Long.	Larg. Efetiva	Mat. Rev.
9	2	10	2	3	4	2	2	Estado	Conserv.	Perfil Long.	Larg. Efetiva	Mat. Rev.
10	2	10	2	4	4	4	4	Estado	Conserv.	Perfil Long.	Larg. Efetiva	Mat. Rev.

AVALIAÇÃO TÉCNICA DA TRAVESSIA
Largura da Via: 10 Nota da Travessia Sit. Real: 2 Nota da Travessia Sit. Proposta: 5

INDICADORES DE QUALIDADE
IA Real: 2,7 Nível de Serviço Real: D Condição Real: REGULAR Avaliar Qualidade
IA Proposta: 4,2 Nível de Serviço Proposta: B Condição Proposta: ÓTIMO Avaliar Qualidade

Descrição do Local Real: O CADEIRANTE DEPENDE DE AJUDA PARA CIRCULAR
Descrição do Local Proposta: O CADEIRANTE CONSEGUE CIRCULAR SEM DIFICULDADE

Figura 35 - Salvamento de arquivos anteriormente inseridos no banco de dados para posterior análise.

Após clicar sobre o ícone salvar da barra de tarefas aparecerá o local para o salvamento do arquivo como mostrado na figura 36.

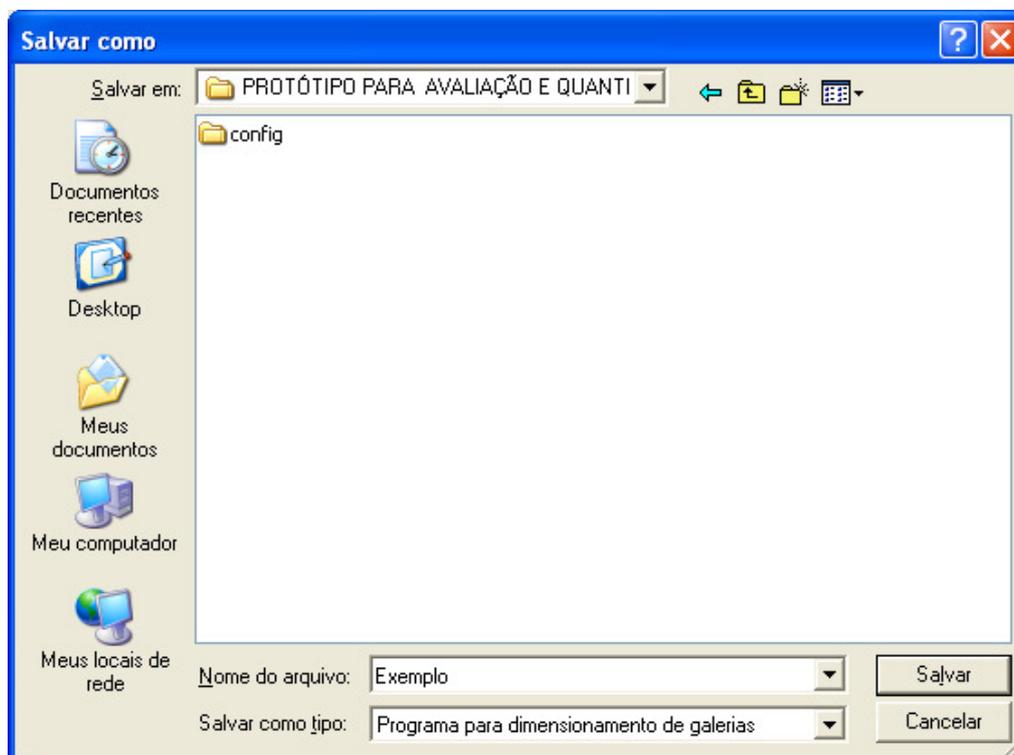


Figura 36 - Salvamento do arquivo contendo os dados de avaliação do trecho.

Observação importante: Para salvar um ou mais arquivos correspondente ao mesmo trecho de calçadas, deve sempre salva-los com nomes diferentes, pois o protótipo salva o novo arquivo com o nome de um arquivo salvo anteriormente, substituindo automaticamente o arquivo anterior.

2.10-Abrindo arquivos salvos anteriormente.

Para reabrir dados anteriormente inseridos no banco e salvos anteriormente basta clicar sobre o menu Arquivo e este menu se abre bastando clicar sobre o ícone “Abrir” como mostrado a seguir na figura 37.

Arquivo Insumos

Abrir
Salvar Ctrl+B
Sair Ctrl+X

ufscar

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS
PROGRAMA DE PÓS GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA URBANA
PROF. DR MARCOS ANTONIO GARCIA FERREIRA
ENGENHEIRO CIVIL PABLO JOSÉ MARTINELLI GUERREIRO
PROGRAMA DE QUANTIFICAÇÃO DE CUSTOS DE ADEQUAÇÃO DE CALÇADAS E TRAVESSIAS URBANAS

Código: LOTES 1 Quadra n°: 01 Endereço: RUA IDEAL Cidade: CIDADE ACESSIVEL n° de lotes: 10

DIMENSÕES DAS CALÇADAS				SITUAÇÃO ATUAL			SITUAÇÃO PROPOSTA				Atributos à serem melhorados	
Lotes	Larg. Calçada	Comp. Calçada	Calçada	Est. de Cons.	Perfil Long.	Larg. Efetiva	Mat. Rev.	Estado Conserv.	Perfil Long.	Larg. Efetiva	Mat. Rev.	
1	2		10	2	3	3	3	Estado Conserv.	Perfil Long.	Larg. Efetiva	Mat. Rev.	
2	2		10	3	3	3	3	Estado Conserv.	Perfil Long.	Larg. Efetiva	Mat. Rev.	
3	2		10	2	4	3	3	Estado Conserv.	Perfil Long.	Larg. Efetiva	Mat. Rev.	
4	2		10	2	3	3	3	Estado Conserv.	Perfil Long.	Larg. Efetiva	Mat. Rev.	
5	2		10	2	3	4	3	Estado Conserv.	Perfil Long.	Larg. Efetiva	Mat. Rev.	
6	2		10	3	4	4	3	Estado Conserv.	Perfil Long.	Larg. Efetiva	Mat. Rev.	
7	2		10	2	3	4	4	Estado Conserv.	Perfil Long.	Larg. Efetiva	Mat. Rev.	
8	2		10	2	3	4	3	Estado Conserv.	Perfil Long.	Larg. Efetiva	Mat. Rev.	
9	2		10	2	3	4	2	Estado Conserv.	Perfil Long.	Larg. Efetiva	Mat. Rev.	
10	2		10	2	4	4	4	Estado Conserv.	Perfil Long.	Larg. Efetiva	Mat. Rev.	Custo

AVALIAÇÃO TÉCNICA DA TRAVESSIA

Largura da Via 10 Nota da Travessia Sit. Real 2 Nota da Travessia Sit. Proposta 5

INDICADORES DE QUALIDADE

IA Real	Nível de Serviço Real	Condição Real	Avaliar Qualidade	IA Proposta	Nível de Serviço Proposta	Condição Proposta	Avaliar Qualidade
2,7	D	REGULAR		4,2	B	ÓTIMO	

Descrição do Local Real
O CADEIRANTE DEPENDE DE AJUDA PARA CIRCULAR

Descrição do Local Proposta
O CADEIRANTE CONSEGUE CIRCULAR SEM DIFICULDADE

Figura 37 - Abertura de arquivos anteriormente inseridos no banco de dados para posterior analise.

Feito isso, aparece uma nova janela referente a pasta onde todos os arquivos salvos anteriormente estão armazenados como mostrado na figura 38.

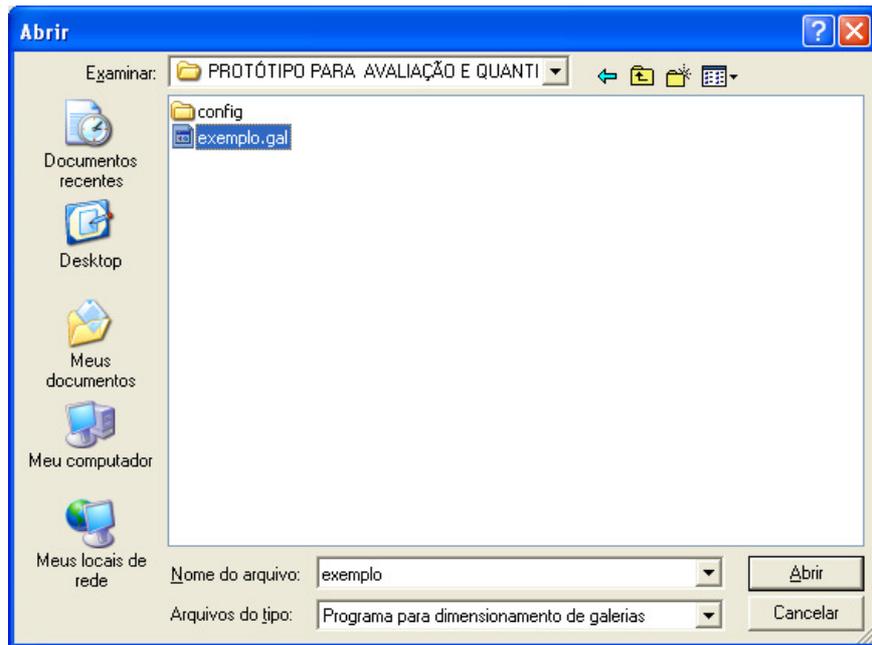


Figura 38 - Abertura de arquivos anteriormente inseridos no banco de dados para posterior análise.

2.11-Encerrando o aplicativo.

Para encerrar o aplicativo, basta sobre o menu Arquivo e este menu se abre bastando clicar sobre o ícone “Sair” como mostrado a seguir na figura 39.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS
PROGRAMA DE PÓS GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA URBANA
 PROF. DR.MARCOS ANTONIO GARCIA FERREIRA
 ENGENHEIRO CIVIL PABLO JOSÉ MARTINELLI GUERREIRO
 PROGRAMA DE QUANTIFICAÇÃO DE CUSTOS DE ADEQUAÇÃO DE CALÇADAS E TRAVESSIAS URBANAS

Código: LOTES 1 Quadra nº: 01 Endereço: RUA IDEAL Cidade: CIDADE ACESSIVEL nº de lotes: 10

DIMENSÕES DAS CALÇADAS				SITUAÇÃO ATUAL			SITUAÇÃO PROPOSTA				Atributos à serem melhorados	
Lotes	Larg. Calçada	Comp. Calçada	Est. de Cons.	Perfil Long.	Larg. Efetiva	Mat. Rev.	Estado	Conserv.	Perfil Long.	Larg. Efetiva	Mat. Rev.	
1	2	10	2	3	3	3	Estado	Conserv.	Perfil Long.	Larg. Efetiva	Mat. Rev.	
2	2	10	3	3	3	3	Estado	Conserv.	Perfil Long.	Larg. Efetiva	Mat. Rev.	
3	2	10	2	4	3	3	Estado	Conserv.	Perfil Long.	Larg. Efetiva	Mat. Rev.	
4	2	10	2	3	3	3	Estado	Conserv.	Perfil Long.	Larg. Efetiva	Mat. Rev.	
5	2	10	2	3	4	3	Estado	Conserv.	Perfil Long.	Larg. Efetiva	Mat. Rev.	
6	2	10	3	4	4	3	Estado	Conserv.	Perfil Long.	Larg. Efetiva	Mat. Rev.	
7	2	10	2	3	4	4	Estado	Conserv.	Perfil Long.	Larg. Efetiva	Mat. Rev.	
8	2	10	2	3	4	3	Estado	Conserv.	Perfil Long.	Larg. Efetiva	Mat. Rev.	
9	2	10	2	3	4	2	Estado	Conserv.	Perfil Long.	Larg. Efetiva	Mat. Rev.	
10	2	10	2	4	4	4	Estado	Conserv.	Perfil Long.	Larg. Efetiva	Mat. Rev.	Custo

AVALIAÇÃO TÉCNICA DA TRAVESSIA
 Largura da Via: 10 Nota da Travessia Sit. Real: 2 Nota da Travessia Sit. Proposta: 5

INDICADORES DE QUALIDADE

IA Real	Nível de Serviço Real	Condição Real	Avaliar Qualidade	IA Proposta	Nível de Serviço Proposta	Condição Proposta	Avaliar Qualidade
2,7	D	REGULAR		4,2	B	ÓTIMO	

Descrição do Local Real
 O CADEIRANTE DEPENDE DE AJUDA PARA CIRCULAR

Descrição do Local Proposta
 O CADEIRANTE CONSEGUE CIRCULAR SEM DIFICULDADE

Figura 39 - Encerramento do aplicativo

2.12-Mensagem de erro.

Este tipo de mensagem de erro aparece quando se preenche um dado incorretamente, quando é utilizado como separador de casas decimais o ponto ao invés da vírgula, e quando um dado não é preenchido.

A figura 40 apresentada na seqüência ilustra tais situações.

The screenshot shows a software application window with the following components:

- Header:** Logo of UFSCar and text: UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS, PROGRAMA DE PÓS GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA URBANA, PROF. DR. MARCOS ANTONIO GARCIA FERREIRA, ENGENHEIRO CIVIL PABLO JOSÉ MARTINELLI GUERREIRO, PROGRAMA DE QUANTIFICAÇÃO DE CUSTOS DE ADEQUAÇÃO DE CALÇADAS E TRAVESSIAS URBANAS.
- Form Fields:** Código: LOTES 1, Quadra n°: 01, Endereço: RUA IDEAL, Cidade: CIDADE ACESSIVEL, n° de lotes: 10.
- Table:**

DIMENSÕES DAS CALÇADAS			SITUAÇÃO ATUAL			SITUAÇÃO PROPOSTA			Atributos à serem melhorados		
Lotes	Larg. Calçada	Comp. Calçada	Est. de Cons.	Perfil Long.	Larg. Efetiva	Mat. Rev.	Estado Conserv.	Perfil Long.	Larg. Efetiva	Mat. Rev.	
1	2	10	3	3	3	2	Estado Conserv.	Perfil Long.	Larg. Efetiva	Mat. Rev.	
2	2	10	4	3			Estado Conserv.	Perfil Long.	Larg. Efetiva	Mat. Rev.	
3	2	10	4	4			Estado Conserv.	Perfil Long.	Larg. Efetiva	Mat. Rev.	
4	2	10	1	2			Estado Conserv.	Perfil Long.	Larg. Efetiva	Mat. Rev.	
5	2	10	0	0			Estado Conserv.	Perfil Long.	Larg. Efetiva	Mat. Rev.	
6	2	10	1	5			Estado Conserv.	Perfil Long.	Larg. Efetiva	Mat. Rev.	
7	2	10	0	1			Estado Conserv.	Perfil Long.	Larg. Efetiva	Mat. Rev.	
8	2	10	1	0	1	0	Estado Conserv.	Perfil Long.	Larg. Efetiva	Mat. Rev.	
9	2	10	2	3	0	2	Estado Conserv.	Perfil Long.	Larg. Efetiva	Mat. Rev.	
10	2	10	4	4	4		Estado Conserv.	Perfil Long.	Larg. Efetiva	Mat. Rev.	
- AVALIAÇÃO TÉCNICA DA TRAVESSIA:** Largura da Via: 10, Nota da Travessia Sit. Real: 2, Nota da Travessia Sit. Proposta: 4.
- INDICADORES DE QUALIDADE:** I.A. Real: 2,0, Nível de Serviço Real: D, Condição Real: REGULAR, I.A. Proposta: , Nível de Serviço Proposta: , Condição Proposta: .

Figura 40 - Mensagem de erro do protótipo

3. Tipo de material de revestimento do piso (superfície do passeio)

Descrição do cenário	Pontos
Material regular, firme, antiderrapante e não trepidante	5
Material rugoso (ladrilhos hidráulicos ou blocos intertravados)	4
Material derrapante (ladrilhos cerâmicos lisos)	3
Paralelepípedo, pedras naturais rústicas, mosaico português	2
Placas de concreto com juntas de grama	1
Sem revestimento ou com revestimento vegetal (gramado)	0

Testada dos lotes	L ₁	L ₂	L ₃	L ₄	L ₅	L ₆	L ₇	L ₈	L ₉	L ₁₀
Avaliação										

4. Largura efetiva da calçada (faixa livre)

Descrição do cenário	Pontos
Calçada livre de obstáculos. Faixa livre com largura superior a 2,0m	5
Calçada livre de obstáculos. Faixa livre com largura não inferior a 1,5m. Fiscalização rígida impede que a calçada seja ocupada por ambulantes ou outros usos	4
Faixa livre com largura inferior a 1,5m em alguns pontos. A redução não afeta a continuidade do movimento dos cadeirantes. Fiscalização ocasional para manter a calçada livre de obstáculos	3
Faixa livre com largura inferior a 1,5m em alguns pontos. A redução exige o desvio no movimento dos cadeirantes	2
Faixa livre com largura de cerca de 0,80m. A redução afeta o fluxo e o movimento dos cadeirantes. Fiscalização deficiente para evitar a obstrução da calçada	1
Calçada totalmente obstruída ou não existe calçada em alguns trechos. A movimentação dos cadeirantes é impossível	0

Testada dos lotes	L ₁	L ₂	L ₃	L ₄	L ₅	L ₆	L ₇	L ₈	L ₉	L ₁₀
Avaliação										

5. Adequação dos locais de travessia das vias (segurança da travessia)

Descrição do cenário	Pontos
Interseções adequadas com rampas de conexão, faixas de travessia no solo e semáforos com tempo exclusivo para pedestres	5
Interseções adequadas com rampas de conexão, faixas de travessia no solo e semáforos sem tempo exclusivo para pedestres	4
Interseção com rampas de conexão, com faixas de travessia demarcadas no solo e sem semáforos	3
Interseção com rampas de conexão, sem faixas de travessia demarcadas no solo, sem semáforos e com veículos que fazem conversão à direita e à esquerda	2
Interseção sem rampas de conexão com faixa de pedestres e com semáforos sem tempo exclusivo para travessia de pedestres	1
Interseções inadequadas, sem rampas de conexão, sem faixas demarcadas e sem semáforos	0

Observações:

Apêndice II: Levantamento de campo do estudo de caso.



Planilha de avaliação técnica das qualidades das calçadas

Rua Geminiano Costa	Quadra 01	Lado: Esquerdo
Localização : Geminiano Costa entre rua Nove de Julho e Comendador Alfredo Maffei		
Intersecção analisada Rua Geminiano Costa x Rua Nove de Julho		

Testada dos lotes	L ₁	L ₂	L ₃	L ₄	L ₅	L ₆	L ₇	L ₈	L ₉	L ₁₀	$\sum L$
(Comprimento em m)	9,10	5,30	5,50	17,00	9,60	3,90	9,00	7,30	12,70	5,40	84,80
Largura da calçada (em m)	2,20	2,20	2,20	2,20	2,20	2,20	2,20	2,20	2,20	2,20	—

Atributos relacionados à qualidade de calçadas

1. Estado de conservação do piso (superfície do passeio)

Descrição do cenário	Pontos
Condições excelentes, com boa manutenção	5
Boas condições (rachaduras e outros problemas estão reparados)	4
Condições regulares (pequenas rachaduras e desgastes de material)	3
Condições precárias (alguns buracos ou irregularidades de pequena profundidade)	2
Condições ruins (irregularidades e deformações devido as raízes de arvores)	1
Totalmente esburacado com pedras soltas, etc (utilização impraticável)	0

Testada dos lotes	L ₁	L ₂	L ₃	L ₄	L ₅	L ₆	L ₇	L ₈	L ₉	L ₁₀
Avaliação	3	4	4	2	2	2	2	2	2	2

2. Perfil longitudinal da calçada (alinhamento do greide)

Descrição do cenário	Pontos
Sem desníveis	5
Com desníveis de até 0,5cm	4
Com desníveis entre 0,5 e 1,5cm, com inclinação de 50% (1:2)	3
Com degraus entre 1,5 e 5,0cm de altura, com ou sem concordância	2
Com degraus entre 5,0 e 10,0cm de altura, com ou sem concordância	1
Com degraus acima de 10,0cm de altura, com ou sem concordância	0

Testada dos lotes	L ₁	L ₂	L ₃	L ₄	L ₅	L ₆	L ₇	L ₈	L ₉	L ₁₀
Avaliação	4	4	4	3	3	3	3	3	3	3

3. Tipo de material de revestimento do piso (superfície do passeio)

Descrição do cenário	Pontos
Material regular, firme, antiderrapante e não trepidante	5
Material rugoso (ladrilhos hidráulicos ou blocos intertravados)	4
Material derrapante (ladrilhos cerâmicos lisos)	3
Paralelepípedo, pedras naturais rústicas, mosaico português	2
Placas de concreto com juntas de grama	1
Sem revestimento ou com revestimento vegetal (gramado)	0

Testada dos lotes	L ₁	L ₂	L ₃	L ₄	L ₅	L ₆	L ₇	L ₈	L ₉	L ₁₀
Avaliação	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3

4. Largura efetiva da calçada (faixa livre)

Descrição do cenário	Pontos
Calçada livre de obstáculos. Faixa livre com largura superior a 2,0m	5
Calçada livre de obstáculos. Faixa livre com largura não inferior a 1,5m. Fiscalização rígida impede que a calçada seja ocupada por ambulantes ou outros usos	4
Faixa livre com largura inferior a 1,5m em alguns pontos. A redução não afeta a continuidade do movimento dos cadeirantes. Fiscalização ocasional para manter a calçada livre de obstáculos	3
Faixa livre com largura inferior a 1,5m em alguns pontos. A redução exige o desvio no movimento dos cadeirantes	2
Faixa livre com largura de cerca de 0,80m. A redução afeta o fluxo e o movimento dos cadeirantes. Fiscalização deficiente para evitar a obstrução da calçada	1
Calçada totalmente obstruída ou não existe calçada em alguns trechos. A movimentação dos cadeirantes é impossível	0

Testada dos lotes	L ₁	L ₂	L ₃	L ₄	L ₅	L ₆	L ₇	L ₈	L ₉	L ₁₀
Avaliação	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4

5. Adequação dos locais de travessia das vias (segurança da travessia)

Descrição do cenário	Pontos
Interseções adequadas com rampas de conexão, faixas de travessia no solo e semáforos com tempo exclusivo para pedestres	5
Interseções adequadas com rampas de conexão, faixas de travessia no solo e semáforos sem tempo exclusivo para pedestres	4
Interseção com rampas de conexão, com faixas de travessia demarcadas no solo e sem semáforos	3
Interseção com rampas de conexão, sem faixas de travessia demarcadas no solo, sem semáforos e com veículos que fazem conversão à direita e à esquerda	2
Interseção sem rampas de conexão com faixa de pedestres e com semáforos sem tempo exclusivo para travessia de pedestres	1
Interseções inadequadas, sem rampas de conexão, sem faixas demarcadas e sem semáforos	0

Observações: