

HCM Pedonal

Aplicação Informática de cálculo de Níveis de Serviço de Vias Pedonais, segundo o HCM (Highway Capacity Manual)

1 ÍNDICE

1	ÍNDICE.....	3
2	UTILIZAÇÃO	7
2.1	Conceitos gerais.....	9
2.1.1	Base científica e tecnológica.....	9
2.1.2	Casos tratados.....	9
2.2	Vias pedonais	9
2.2.1	Parâmetros	9
2.2.2	Obstáculos	11
2.2.3	Tipos de análise	12
2.2.4	Dados a fornecer num caso de estudo	12
2.2.5	Resultados obtidos num caso de estudo	13
2.3	Vias pedonais / cicláveis.....	14
2.3.1	Parâmetros	14
2.3.2	Dados a fornecer num caso de estudo	14
2.3.3	Resultados obtidos num caso de estudo	15
2.4	Vias mistas de faixas paralelas rodoviárias / pedonais / cicláveis	15
2.4.1	Parâmetros	15
2.4.2	Dados a fornecer num caso de estudo	17
2.4.2.1	Dados gerais da Via:	17
2.4.2.2	Para cada Segmento:	17
2.4.2.2.1	Dados gerais do Segmento:	17
2.4.2.2.2	Dados do Tramo:.....	18
2.4.2.2.2.1	Geometria	18
2.4.2.2.2.2	Tráfego	19
2.4.2.2.3	Dados do Cruzamento:.....	20
2.4.2.2.3.1	Semáforos	20
2.4.2.2.3.2	Geometria	20
2.4.2.2.3.3	Tráfego	22
2.4.2.2.4	Dados do Atravessamento:.....	22
2.4.2.2.4.1	Geral.....	22
2.4.2.2.4.2	Geometria	22
2.4.2.2.4.3	Tráfego	24
2.4.3	Resultados obtidos num caso de estudo	24
2.4.3.1	Resultados gerais para a Via:.....	24
2.4.3.2	Para cada Segmento:.....	24
2.4.3.2.1	Resultados gerais para o Segmento:.....	24
2.4.3.2.2	Resultados para o Tramo:	25
2.4.3.2.3	Resultados para o Cruzamento:.....	25
2.4.3.2.4	Resultados para o Atravessamento:	25
3	OPERAÇÃO.....	27
3.1	Menu	29
3.2	Operação genérica em formulários.....	30
3.2.1	Visualização, introdução, edição de dados.....	30
3.2.2	Executar ações de cálculo.....	31
3.2.3	Seleção do registo que se está a ver	31
3.2.4	Subformulários.....	32
3.3	Vias pedonais	32
3.3.1	Parâmetros	33
3.3.2	Obstáculos	33
3.3.3	Cálculo de Níveis de Serviço	33
3.3.4	Cálculo de Caudais por Nível de Serviço.....	34
3.3.5	Cálculo de Larguras efetivas por Nível de Serviço	36
3.4	Vias pedonais / cicláveis.....	38
3.4.1	Parâmetros	38
3.4.2	Cálculo de Níveis de Serviço	38
3.5	Vias mistas de faixas paralelas rodoviárias / pedonais / cicláveis	39

3.5.1 Parâmetros 39

3.5.2 Cálculo de Níveis de Serviço 40

2 UTILIZAÇÃO

2.1 Conceitos gerais

2.1.1 Base científica e tecnológica

A base científica e tecnológica da aplicação informática é o HCM (Highway Capacity Manual) 2016, 6.ª edição. A aplicação tenta automatizar os procedimentos de cálculo aí expostos.

Embora não sejam implementadas todos as situações que o HCM aborda, são tratados os casos mais importantes.

Como o HCM tem a sua base na realidade dos EUA, e alguns parâmetros empíricos aí expostos não refletem a realidade portuguesa, a aplicação dá a possibilidade de serem introduzidos e utilizados outros parâmetros, mais ajustados à realidade em que vivem os casos de estudo a serem tratados.

A lógica base da aplicação consiste em:

- introdução de dados do caso de estudo, que são essencialmente sobre a geometria das vias e sobre as características dos vários tráfegos que as percorrem – volume, velocidade, etc.;
- seu tratamento pelos algoritmos apresentados no HCM;
- e a apresentação de resultados, que são essencialmente avaliações de qualidade dos percursos pedonais, em termos de níveis de serviço.

Muitos dos conceitos utilizados nesta aplicação informática são perfeitamente detalhados no HCM, pelo que este manual não aprofunda a sua explanação.

2.1.2 Casos tratados

A aplicação informática, embora considere o ambiente geral de todos os tipos de mobilidade, só apresenta resultados para o tráfego pedonal, ou seja os níveis de qualidade apresentados como resultados referem-se exclusivamente ao tráfego pedonal.

A aplicação informática permite tratar três tipos distintos de via, em termos de relação entre a mobilidade pedonal e outros modos de mobilidade:

- Vias exclusivamente pedonais, pelo menos nos períodos de análise; também inclui vias pedonais incluídas em vias mistas, mas substancialmente afastadas dos outros modos de mobilidade;
- Vias partilhadas por trânsito pedonal e ciclístico;
- As vias tradicionais com faixas paralelas de tráfego rodoviário, ciclístico e pedonal.

2.2 Vias pedonais

2.2.1 Parâmetros

Os parâmetros utilizados dizem respeito à tipificação dos Níveis de Serviço utilizados nesta situação genérica.

Os parâmetros disponíveis desde o início seguem estreitamente as indicações do HCM. No entanto, a aplicação informática permite a introdução de novos parâmetros ajustados à realidade dos casos de estudo, que poderão ser utilizados depois em qualquer altura.

Os parâmetros pré-introduzidos dizem respeito às seguintes situações, previstas no HCM.

Ref	Desc	Inclinação
HCM010	Hghway Capacity Manual - fluxo normal linear	Yes
HCM011	Hghway Capacity Manual - fluxo normal cruzado	Yes
HCM020	Hghway Capacity Manual - fluxo em magote linear	Yes
HCM021	Hghway Capacity Manual - fluxo em magote cruzado	Yes
HCM030	Hghway Capacity Manual - escadarias	No

Cada um destes casos possui 6 níveis de Serviço caracterizados por um parâmetro principal (espaço disponível por peão), e outros subsidiários. Por exemplo, os níveis de serviço para o caso do 'Fluxo normal linear' são os seguintes:

Ref	Desc	Valor Limite	Fluxo	Velocidade Média	Ratio Fluxo Capacidade
A	Capacidade de deslocação pelo trajeto desejado, sem necessidade de alteração do movimento	5,574	0	1,295	0
B	Necessidade ocasional de ajustar o percurso para evitar conflitos	3,716	16,404	1,271	0,21
C	Necessidade frequente de ajustar o percurso para evitar conflitos	2,23	22,966	1,219	0,31
D	Restrições à velocidade e à capacidade de ultrapassar peões mais lentos	1,394	32,808	1,143	0,44
E	Restrição da velocidade e capacidade muito limitada de ultrapassar peões mais lentos	0,743	49,213	0,762	0,65
F	Restrição intensa da velocidade e contacto frequente com outros utilizadores	0	75,459	0	1

Se quiser introduzir outra situação, terá de fornecer os seguintes dados:

Para caracterizar o caso:

Ref	Texto	Referência do caso
Desc	Texto	Descrição do caso
Inclinação	Booleano	A inclinação da via é utilizada no cálculo?

Para caracterizar cada um dos níveis de serviço desse caso:

Ref	Texto	Referência do nível de Serviço (de A a F)
Desc	Texto	Descrição do nível de Serviço
Valor Limite	Decimal	Espaço disponível para cada peão (m ² /peão). Este é o parâmetro principal de definição do nível de serviço. Este valor é o do limite de transição para o nível seguinte.
Fluxo	Decimal	Fluxo de peões (peões/(metro x minuto)) Este parâmetro não é utilizado nos cálculos, pelo que não é necessário. É só um valor indicativo utilizado pelo HCM para melhor compreensão do nível de serviço. Este valor é o do limite de transição para o nível seguinte.

Velocidade Média	Decimal	Velocidade média (metros/segundo) Este parâmetro não é utilizado nos cálculos, pelo que não é necessário. É só um valor indicativo utilizado pelo HCM para melhor compreensão do nível de serviço. Este valor é o do limite de transição para o nível seguinte.
Ratio Fluxo Capacidade	Decimal	Fluxo/Capacidade (sem unidade, já que é um ratio). Este parâmetro não é utilizado nos cálculos, pelo que não é necessário. É só um valor indicativo utilizado pelo HCM para melhor compreensão do nível de serviço. No entanto, para ser compatível com os cálculos, o valor 1 deve ser o do limite entre os níveis E e F. Este valor é o do limite de transição para o nível seguinte.

Estes dados são tratados pelos formulários cuja operação é descrita no capítulo 3.3.1.

2.2.2 Obstáculos

Os obstáculos são todos os objetos na via ou sua periferia que criam alguma dificuldade à movimentação dos peões, reduzindo a largura efetiva da via. Os obstáculos pré-introduzidos são os constantes do HCM.

São de três tipos:

0_Fachada	Fachadas – estão de um lado (posição = 0) ou do outro lado (posição = Largura Total), a largura de influência = 0
1_Rua	Limite do passeio junto a outra via (posição = Largura Total), a largura de influência = 0
2_Obstáculo	Objeto no meio do passeio (Posição = a definir em cada via, comprimento de influência = a definir para cada tipo de objeto)

Para cada um desses tipos, estão definidos vários tipos de obstáculos. Os pré-introduzidos são descritos no HCM, mas podem ser introduzidos novos obstáculos.

Ref	Descrição	Tipo	Corte (m)	Influência (m)
Fachada Geral	edifícios no geral	0_Fachada	0,6	0
Fachada Montra	montras e entradas lojas	0_Fachada	0,9	0
Fachada Suave	murete baixo, cerca, vedação	0_Fachada	0,45	0
Portões		0_Fachada	0	0
Saliência pequena		0_Fachada	0,6	4
Saliência grande		0_Fachada	1,8	6
Lancil	lancil	1_Rua	0,45	0
Banca vendas		2_Obstáculo	0	0
Painel Publicitário		2_Obstáculo	0	0
Parquímetro		2_Obstáculo	0,6	3
Caixote lixo		2_Obstáculo	0,9	3
Ligação chaminé		2_Obstáculo	0,3	3
Hidrantes		2_Obstáculo	0,85	4
Caixa semáforo		2_Obstáculo	0,9	4
Caixa de correio		2_Obstáculo	1,05	4
Poste de Toldo		2_Obstáculo	0,75	4
Poste semáforo		2_Obstáculo	1	4
Poste iluminação		2_Obstáculo	0,9	4
Sinal de trânsito		2_Obstáculo	0,7	4
Pilar saliente		2_Obstáculo	0,85	4

Ref	Descrição	Tipo	Corte (m)	Influência (m)
Árvore	árvore	2_Obstáculo	1,2	6
Banco		2_Obstáculo	1,5	6
Cabine telefónica		2_Obstáculo	1,2	6
Quiosque pequeno		2_Obstáculo	1,2	6
Floreira		2_Obstáculo	1,5	6
Quiosque médio		2_Obstáculo	2,5	10
Paragem autocarro coberta		2_Obstáculo	2	10
Esplanada	2 filas de mesas	2_Obstáculo	2,15	12
Quiosque grande		2_Obstáculo	4	12

Para introduzir outros obstáculos, deverá fornecer os seguintes dados para cada um deles:

Ref	Texto	Pequena referência ao obstáculo
Desc	Texto	Descrição do obstáculo
Tipo	Texto	Um dos três tipos (0_Fachada, 1_Rua ou 2_Obstáculo). Normalmente será 2_Obstáculo
Corte	Decimal	Corte na largura total do passeio introduzido pelo obstáculo (em metros). Por exemplo uma árvore reduzirá a largura efetiva do passeio em 1,2 metros
Influência	Decimal	Comprimento de influência. É o comprimento longitudinal do passeio em que o obstáculo reduz a largura efetiva do passeio. Por exemplo uma árvore não reduz a largura efetiva do passeio só na secção transversal em que a árvore está, mas em 6 metros de comprimento do passeio à volta da árvore.

2.2.3 Tipos de análise

Existem três formulários que tratam três tipos de análises possíveis.

O HCM relaciona os Níveis de Serviço de uma via pedonal, a partir da sua geometria e do caudal de tráfego pedonal. Assim é possível estabelecer estes três tipos de análises:

- [A] São introduzidos os dados de uma via (caso de estudo) com a sua geometria e o seu caudal. O resultado do cálculo é o Nível de Serviço para esse caso de estudo. Este tipo de análise aplica-se a casos concretos dos quais queremos saber o nível de serviço atingido pelas condições normais de utilização da via.
- [B] São introduzidos os dados relativos à geometria da via. O resultado de cálculo são os limites dos caudais que fazem mudar de um nível de serviço para o seguinte. Este tipo de análise permite ver como podemos ou devemos (de) crescer a intensidade de utilização da via, para obter o nível de serviço desejado.
- [C] São introduzidos os dados relativos ao caudal do tráfego da via. O resultado de cálculo são os limites da geometria da via (a largura efetiva) que fazem mudar de um nível de serviço para o seguinte. Este tipo de análise permite ver como podemos ou devemos (des)atrasar a ocupação da via com obstáculos à circulação, para obter o nível de serviço desejado.

2.2.4 Dados a fornecer num caso de estudo

Conforme o tipo de análise, poderá ser necessário introduzir mais ou menos da informação que se segue:

		DADOS GERAIS	[A]	[B]	[C]
Ref	Texto	Texto curto de referência ao caso de estudo	V	V	V
Descrição	Texto	Texto mais extenso de descrição do caso de estudo	V	V	V

DADOS GERAIS			[A]	[B]	[C]
Tipo	Texto	Opção, dentro dos tipos descritos no capítulo 2.2.1, do tipo pretendido. Normalmente será HCM010.	V	V	V
Fórmula	Texto	Opção, dentro das fórmulas disponíveis, da fórmula pretendida. Normalmente será a HCM2016.	V	V	V
GEOMETRIA			[A]	[B]	[C]
Inclinação	Decimal	Inclinação da via (em %). Nem todos os tipos tomam em consideração a inclinação. Por exemplo, o HCM030 (escadarias), não.	V	V	V
Largura Efetiva	Decimal	Largura efetiva (em metros), calculada à mão de acordo com o HCM (atendendo à largura total e obstáculos na via). Pode ser deixada em branco. Neste caso, a largura efetiva é calculada a partir da largura total e dos obstáculos existentes na via.	V	V	
Obstáculo (um lado)	Texto	Opção, dentro dos tipos de fachadas do capítulo 2.2.2, do existente de um lado da via. Se preferir, pode introduzir a largura efetiva e não é necessário dar esta informação.	V	V	
Obstáculo (o outro lado)	Texto	Opção, dentro dos tipos de fachadas do capítulo 2.2.2, do existente do outro lado da via. Se preferir, pode introduzir a largura efetiva e não é necessário dar esta informação.	V	V	
Largura Total	Decimal	Largura total (em metros). Se preferir, pode introduzir a largura efetiva e não é necessário dar esta informação.	V	V	
CAUDAIS			[A]	[B]	[C]
Caudal de Cálculo	Decimal	Caudal de cálculo segundo o HCM (em peões/minuto). Se se tem contagens efetuadas, não é necessário fornecer este valor (ver o campo seguinte).	V		V
Contagem Porta	Texto	Neste caso, escolhe-se a porta em que se fez contagens. O caudal de cálculo vem diretamente dessas contagens. O valor calculado é já o máximo para um período de 15 minutos.	V	V	V
Factor Pico	Decimal	Se o caudal de cálculo não for o baseado no período típico de 15 minutos, poderá haver um fator de pico. Normalmente é de 0,85 para análises de 1 hora. Se o caudal vem das contagens, o fator será 1, porque o cálculo automático, já considera períodos de 15 minutos.	V		V
Factor COVID	Decimal	Fator multiplicativo para considerar contagens em época de COVID. Or exemplo se as contagens foram numa época com tráfego médio inferior de 50% do usual, o fator será 2.	V		V

2.2.5 Resultados obtidos num caso de estudo

Conforme o tipo de análise, será possível obter os seguintes resultados:

			[A]	[B]	[C]
Velocidade	Decimal	Velocidade média esperada do tráfego pedonal (em m/seg)	V	V	V
Espaço	Decimal	Espaço médio disponível por peão (em m ² /peão)	V	V	V
Densidade	Decimal	Densidade de ocupação do espaço (em peões/m ²)	V	V	V
Fluxo	Decimal	Fluxo esperado do tráfego pedonal (em peões / (metro x seg))	V	V	V
Capacidade	Decimal	Ratio Fluxo / Capacidade máxima (sem unidade, já que é um ratio).	V	V	V
Nível de Serviço	Texto	Nível de Serviço para a via (de A a F)	V		
Caudal de Cálculo	Decimal	Caudal de cálculo segundo o HCM (em peões/minuto).		V	

			[A]	[B]	[C]
Largura Efetiva	Decimal	Largura efetiva (em metros).			V

Nos tipos de cálculo [B] e [C], não se obtêm só um valor para estas grandezas, mas valores destas grandezas para as 5 transições entre os 6 níveis de serviço. Por exemplo, no tipo de cálculo [C] será possível consultar a largura efetiva (e todas as outras grandezas) a partir da qual o nível de serviço passa de A para B, de B para C, etc.

2.3 Vias pedonais / cicláveis

2.3.1 Parâmetros

Os parâmetros utilizados dizem respeito à tipificação dos Níveis de Serviço utilizados nesta situação genérica.

Os parâmetros disponíveis desde o início seguem estreitamente as indicações do HCM. No entanto, a aplicação informática permite a correção dos parâmetros ajustados à realidade dos casos de estudo, que poderão ser utilizados depois em qualquer altura.

Os parâmetros pré-introduzidos dizem respeito à situação prevista no HCM, que possui 6 níveis de Serviço caracterizados por um parâmetro principal (número de eventos por hora, sendo um evento um cruzamento ou uma ultrapassagem bicicleta - peão). Os níveis de serviço preconizados pelo HCM são os seguintes:

Ref	Descrição	Valor Limite	Caudal
A	Condições ótimas, conflitos com bicicletas raros	0	0
B	Boas condições, poucos conflitos com bicicletas	38	28
C	Dificuldade de transitar dois, lado a lado	60	44
D	Conflitos com ciclistas frequentes	103	75
E	Conflitos com ciclistas frequentes e disruptivos	144	105
F	Muitos conflitos entre usuários, experiência desagradável	180	131

Se quiser corrigir, terá de fornecer os seguintes dados, caracterizando cada um dos níveis de serviço:

Ref	Texto	Referência do nível de Serviço (de A a F)
Descrição	Texto	Descrição do nível de Serviço
Valor Limite	Decimal	Número de eventos por hora, sendo um evento um cruzamento ou uma ultrapassagem bicicleta – peão. Este é o parâmetro principal de definição do nível de serviço. Este valor é o do limite de transição para o nível seguinte.
Caudal	Decimal	Caudal ciclístico (bicicletas/hora) Este valor é o do limite de transição para o nível seguinte.

Estes dados são tratados pelos formulários cuja operação é descrita no capítulo 3.4.1.

2.3.2 Dados a fornecer num caso de estudo

Conforme o tipo de análise, poderá ser necessário introduzir mais ou menos da informação que se segue:

Ref	Texto	Texto curto de referência ao caso de estudo
Descrição	Texto	Texto mais extenso de descrição do caso de estudo
Caudal Bicicletas	Decimal	Em bicicletas / hora
Divisão Direcional	Decimal	Parte do caudal de bicicletas num sentido (normalmente 0,5)
Velocidade Peões	Decimal	Em km / h
Velocidade Bicicletas	Decimal	Em km / h
Largura Grande	Booleano	Verdadeiro se largura da via maior que 4,5m
Um Sentido	Booleano	Verdadeiro se via só tem um sentido de bicicletas

2.3.3 Resultados obtidos num caso de estudo

Podem ser obtidos os seguintes resultados:

Eventos Passagem	Decimal	Eventos de passagem de ciclistas a peões/hora
Eventos Cruzamento	Decimal	Eventos de cruzamento entre ciclistas e peões/hora
Eventos Total	Decimal	Total de eventos/hora
Nível de Serviço	Texto	Nível de Serviço para a via (de A a F)

2.4 Vias mistas de faixas paralelas rodoviárias / pedonais / cicláveis

2.4.1 Parâmetros

Os parâmetros utilizados dizem respeito à tipificação dos Níveis de Serviço utilizados nesta situação genérica.

Os parâmetros disponíveis desde o início seguem estreitamente as indicações do HCM. No entanto, a aplicação informática permite a introdução de novos parâmetros ajustados à realidade dos casos de estudo, que poderão ser utilizados depois em qualquer altura.

Os parâmetros pré-introduzidos dizem respeito às seguintes situações, previstas no HCM.

Ref	Desc
HCM010	Hghway Capacity Manual - fluxo normal linear
HCM011	Hghway Capacity Manual - fluxo normal cruzado
HCM020	Hghway Capacity Manual - fluxo em magote linear
HCM021	Hghway Capacity Manual - fluxo em magote cruzado

Cada um destes casos possui 6 tipos de Níveis de Serviço.

- Níveis de serviço de zonas do segmento
 - (I) Do tramo (via contínua sem interrupções)
 - (II) Cruzamento longitudinal com semáforo
 - (III) Cruzamento transversal sem semáforo
- Níveis de serviço do segmento global
 - (IV) Devido a espaço disponível por peão
 - (V) Devido a pontuação (score) do tramo + cruzamentos
 - (VI) Global considerando espaço e pontuação

Cada tipo de Nível de Serviço é caracterizado por um parâmetro específico, com um valor limite entre dois níveis de serviço.

	Tipo	Parâmetro
(I)	Tramo	Pontuação (score)
(II)	Cruzamento longitudinal com semáforo	Pontuação (score)
(III)	Cruzamento transversal sem semáforo	Tempo de espera para peão atravessar (em seg)
(IV)	Espaço disponível por peão no segmento	espaço disponível por peão (em m2/peão)
(V)	Tramo + cruzamentos no segmento	Pontuação (score) em função de (I)+(II)+(III)
(VI)	Global	Calculado com os dois Níveis de Serviço do segmento (IV)+(V)

Este último tipo de Nível de Serviço, que caracteriza todo o segmento, ou seja é o Nível de Serviço global, que considera ponderadamente todos os outros, é determinado por uma combinação dos dois Níveis de Serviço para o Segmento, um considerando uma área disponível para cada peão ((IV) - de 0 a 5), o outro, uma pontuação calculada a partir dos Níveis de Serviço do Tramo + dos cruzamentos ((V) - de A a F).

Para cada par de Níveis de Serviço (IV e V), é estabelecido o Nível de Serviço Global ((VI) de A a F).

		Nível de Serviço (IV)					
		0	1	2	3	4	5
Nível De Serviço (V)	A	A	B	C	D	E	F
	B	B	B	C	D	E	F
	C	C	C	C	D	E	F
	D	D	D	D	D	E	F
	E	E	E	E	E	E	F
	F	F	F	F	F	F	F

Por exemplo, se o Nível de Serviço (IV) é 3 e o Nível de Serviço (V) é D, o Nível de Serviço Global do Segmento (VI) é D.

Se quiser introduzir outra situação, terá de fornecer os seguintes dados:

Para caracterizar o caso:

Ref	Texto	Referência do caso
Desc	Texto	Descrição do caso

Para caraterizar cada um dos 6 tipos de níveis de serviço desse caso:

Ref	Texto	Referência do nível de Serviço (de A a F, exceptuando o relayivo ao espaço por peão, que é de 0 a 5)
Desc	Texto	Descrição do nível de Serviço
Valor Limite	Decimal	Este valor é o do limite de transição para o nível seguinte. O tipo de valor é o descrito anteriormente para cada tipo de nível de serviço (por exemplo para o nível de serviço do tramo é uma pontuação)

Estes dados são tratados pelos formulários cuja operação é descrita no capítulo 3.5.1.

2.4.2 Dados a fornecer num caso de estudo

Cada caso de estudo terá de fornecer dados para toda a via e para cada um dos segmentos que constituem a via global. Um segmento é o conjunto de:

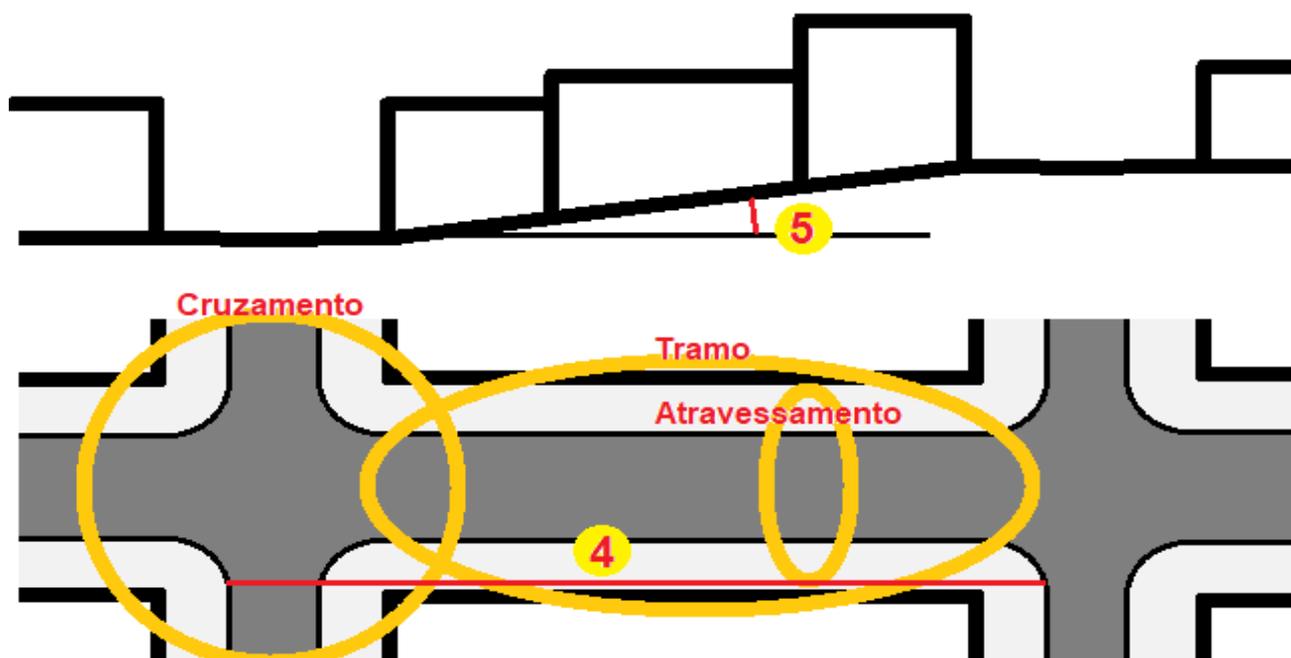
- Tramo (via contínua sem interrupções)
- Cruzamento longitudinal com semáforo
- Cruzamento transversal (ou atravessamento) sem semáforo

É necessário fornecer dados gerais do segmento e dados para cada um dessas partes do segmento.

2.4.2.1 Dados gerais da Via:

Ref	texto	Texto curto de referência ao caso de estudo
Descrição	texto	Texto mais extenso de descrição do caso de estudo
Tipo	texto	Opção, dentro dos tipos descritos no capítulo 2.4.1, do tipo pretendido. Normalmente será HCM010.
Fórmula	texto	Opção, dentro das fórmulas disponíveis, da fórmula pretendida. Normalmente será a HCM2016.
Caudal de Cálculo	decimal	Caudal de cálculo segundo o HCM (em peões/minuto).
Factor Pico	decimal	Se o caudal de cálculo não for o baseado no período típico de 15 minutos, poderá haver um fator de pico. Normalmente é de 0,85 para análises de 1 hora.
Factor COVID	decimal	Fator multiplicativo para considerar contagens em época de COVID. Por exemplo se as contagens foram numa época com tráfego médio inferior de 50% do usual, o fator será 2.

2.4.2.2 Para cada Segmento:



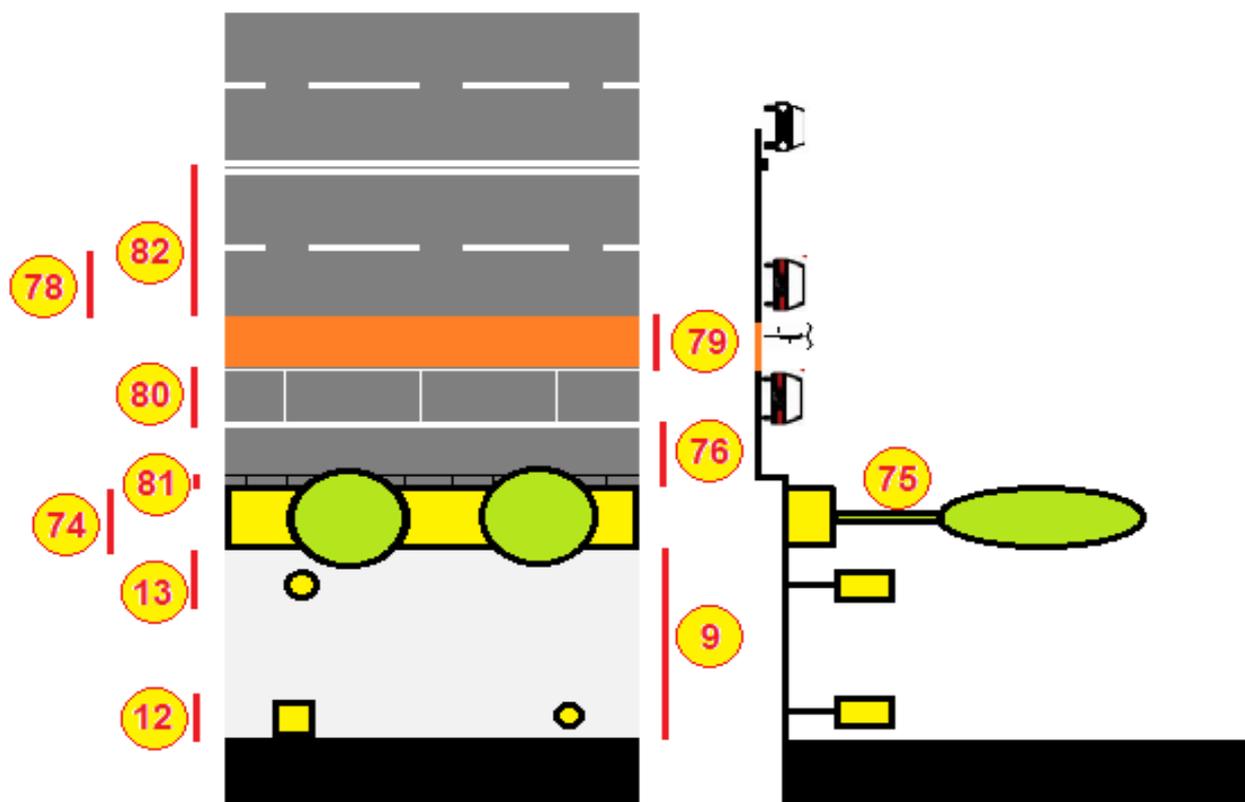
2.4.2.2.1 Dados gerais do Segmento:

1	Ref	texto	Texto curto de referência ao segmento
---	-----	-------	---------------------------------------

2	Desc	texto	Texto mais extenso de descrição do segmento
3	Tipo	texto	Opção, dentro dos tipos descritos no capítulo 2.4.1, do tipo pretendido. Normalmente será HCM010. Se não preenchido, é usado o valor geral de toda a via.
14	Fórmula	texto	Opção, dentro das fórmulas disponíveis, da fórmula pretendida. Normalmente será a HCM2016. Se não preenchido, é usado o valor geral de toda a via.
4	Comprimento	decimal	Comprimento do segmento (em metros)
5	Inclinação	decimal	Inclinação da via (em %)

2.4.2.2 Dados do Tramo:

2.4.2.2.1 Geometria



73	Passeio Existe	booleano	Passeio Existe?
9	Largura Total	decimal	(m) Largura total do passeio pedonal. Alteração aqui provoca alteração da Largura Efetiva.
12	Largura de obstáculos junto a edifícios	decimal	(m) corte na largura efetiva por obstáculos do lado dos edifícios Alteração aqui provoca alteração da Largura Efetiva. Este dado só serve para cálculo da largura efetiva. Se colocar diretamente Largura Efetiva, não introduza este dado.
7	Parte Montra	decimal	parte da fachada lateral que é montra (Parte Montra + Parte Edifício + Parte Muro = 1) Alteração aqui provoca alteração da Largura Efetiva. Este dado só serve ara cálculo da largura Efetiva. Se colocar diretamente Largura Efetiva, não introduza este dado.

11	Parte Edifício	decimal	parte da fachada lateral que é edifício (Parte Montra + Parte Edifício + Parte Muro = 1) Alteração aqui provoca alteração da Largura Efetiva. Este dado só serve ara cálculo da largura Efetiva. Se colocar diretamente Largura Efetiva, não introduza este dado.
13	Largura de obstáculos junto à rua	decimal	(m) corte na largura efetiva por obstáculos do lado da rua Alteração aqui provoca alteração da Largura Efetiva. Este dado só serve ara cálculo da largura Efetiva. Se colocar diretamente Largura Efetiva, não introduza este dado.
81	Há zona Proteção	booleano	Há barreira entre passeio e rua >= 90 cm de altura Alteração aqui provoca alteração da Largura Efetiva. Este dado só serve ara cálculo da largura Efetiva. Se colocar diretamente Largura Efetiva, não introduza este dado.
74	LBuff	decimal	(m) Largura da zona de proteção. Alteração aqui provoca alteração da Largura Efetiva. Este dado só serve ara cálculo da largura Efetiva. Se colocar diretamente Largura Efetiva, não introduza este dado.
8	LLancil	decimal	(m) Largura da zona de proteção dos peões do lado do lancil (normalmente 0,45 m) Alteração aqui provoca alteração da Largura Efetiva. Este dado só serve ara cálculo da largura Efetiva. Se colocar diretamente Largura Efetiva, não introduza este dado.
75	LEx	booleano	O passeio é levantado? Alteração aqui provoca alteração da Largura Efetiva. Este dado só serve ara cálculo da largura Efetiva, se colocar diretamente Largura Efetiva, não introduza este dado.
6	Largura Efetiva	decimal	(m) Largura Efetiva do Passeio. Para os cálculos, este é o valor que interessa. Pode ser aqui introduzido diretamente (a partir de cálculo manual) ou calculado pelo programa a partir dos dados anteriores. (IGUAL a Parâmetro 17)
76	Wos	decimal	(m) largura da berma pavimentada incluindo sarjeta (=0m se não existe)
78	Wol	decimal	(m) largura da faixa motorizada mais próxima do passeio
79	Wbl	decimal	(m) largura da faixa das bicicletas (= 0m se não existe)
80	Wpk	decimal	(m) largura da faixa de estacionamento
82	Nth	inteiro	n.º de faixas do tráfego motorizado (só num sentido, do lado do passeio em análise) (IGUAL a Parâmetro 68)



HCM- exemplo.xlsx

2.4.2.2.2 Tráfego

10	Caudal Cálculo	decimal	(peões/min) Caudal pedonal de cálculo. Se não preenchido, é usado o valor geral de toda a via.
77	Vm	decimal	(veículos/hora) caudal motorizado a meio do segmento (só no sentido do lado do passeio em análise) (IGUAL a Parâmetro 66)

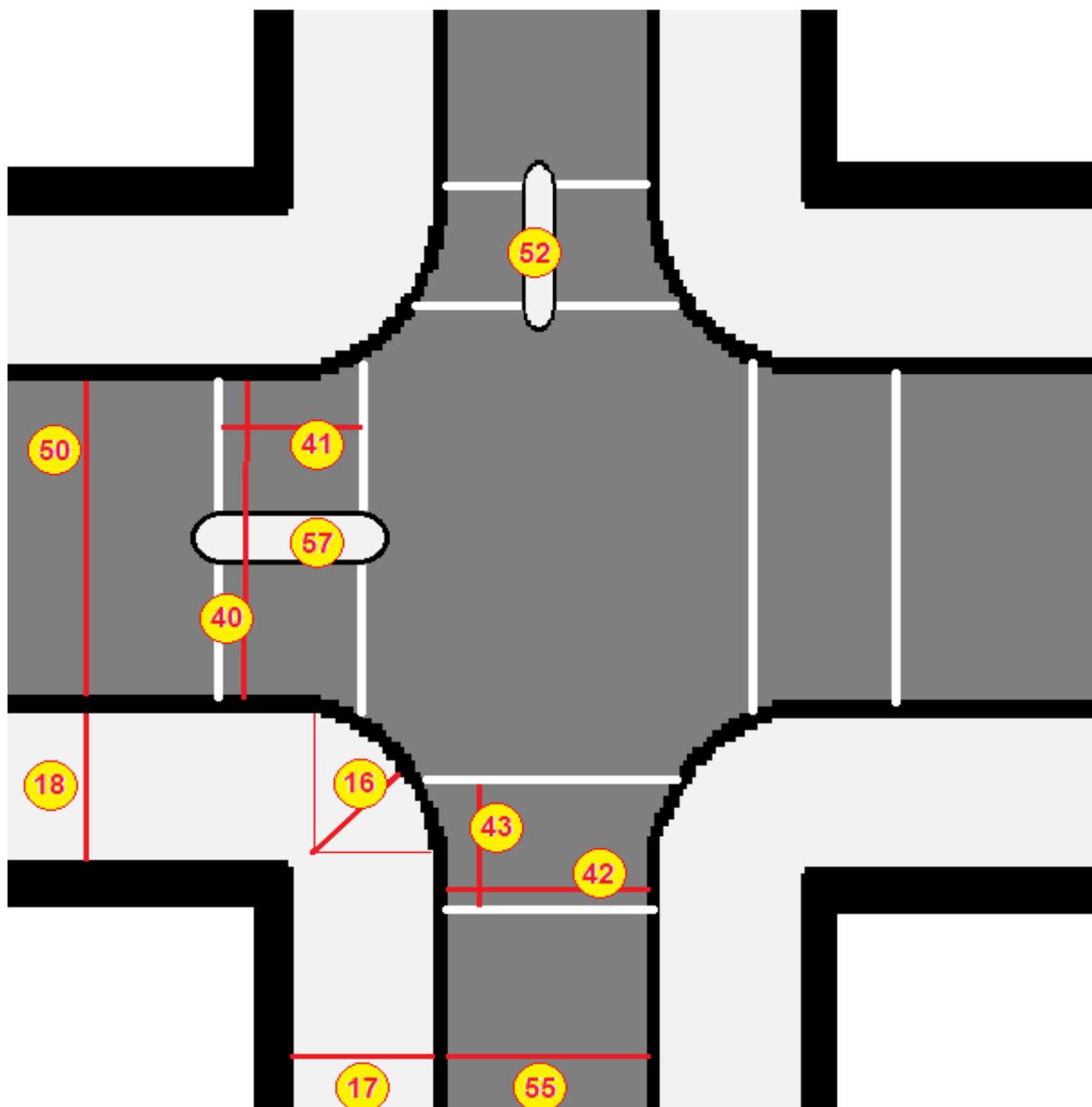
83	SR	decimal	(Km/h) velocidade do tráfego motorizado
84	Ppk	decimal	(-) proporção ocupada da faixa de estacionamento

2.4.2.2.3 Dados do Cruzamento:

2.4.2.2.3.1 Semáforos

15	TransvFimSemEx	booleano	(-) Existe semáforo transversal no cruzamento (ou seja para a passadeira que cruza a via em análise)?
72	InterSem	booleano	(-) Existe semáforo transversal no cruzamento (ou seja para a passadeira no seguimento do passeio em análise)?
33	SegTipoSemáforo	booleano	(-) Tipo de semáforo é ACTIVADO ? (e não pré-temporizado) (Normal=SIM)
32	SemPEx	booleano	(-) Semáforo com luzes de peões? (Normal=SIM)
34	SegRestInWalk	booleano	(-) Semáforo que mantém verde para peões até comando contrário (Normal=NÃO)
21	CycleLength	decimal	(seg) duração do ciclo dos semáforos
22	Walkmi	decimal	(seg) duração do verde pedonal na passadeira D (cruza RUA EM ANÁLISE)
23	Walkmj	decimal	(seg) duração do verde pedonal na passadeira C (cruza RUA TRANSVERSAL)
27	PCmi	decimal	(seg) tempo que peões ainda atravessam (pedestrian clear setting) duração do verde a piscar pedonal na passadeira D (cruza RUA EM ANÁLISE)
31	PCmj	decimal	(seg) tempo que peões ainda atravessam (pedestrian clear setting) duração do verde a piscar pedonal na passadeira C (cruza RUA TRANSVERSAL)
25	Ymi	decimal	(seg) duração do intervalo de mudança amarelo motorizado que serve trânsito motorizado na RUA TRANSVERSAL
29	Ymj	decimal	(seg) duração do intervalo de mudança amarelo motorizado que serve trânsito motorizado na RUA EM ANÁLISE
24	Dpmi2	decimal	(seg) duração da fase que serve trânsito motorizado na RUA TRANSVERSAL (verde+amarelo)
28	Dpmj2	decimal	(seg) duração da fase que serve trânsito motorizado na RUA EM ANÁLISE (verde+amarelo)
26	Rcmi	decimal	(seg) tempo em que carros ainda passam no vermelho (red clearance interval) que serve trânsito motorizado na RUA TRANSVERSAL (0 a 2 seg). (Está vermelho para todos os lados)
30	Rcmj	decimal	(seg) tempo em que carros ainda passam no vermelho (red clearance interval) que serve trânsito motorizado na RUA EM ANÁLISE (0 a 2 seg). (Está vermelho para todos os lados)

2.4.2.2.3.2 Geometria



16	RaioEsquina	decimal	(m) raio da esquina dos passeios no cruzamento
18	WidthB	decimal	(m) largura do passeio - rua em análise
17	WidthA	decimal	(m) largura do passeio - rua transversal (IGUAL a Parâmetro 6)
40	Ld	decimal	(m) comprimento da passadeira D (RUA EM ANÁLISE)
42	Lc	decimal	(m) comprimento da passadeira C (RUA TRANSVERSAL) (IGUAL a Parâmetro 62 + Parâmetro 63)
41	Wd	decimal	(m) largura da passadeira D (RUA EM ANÁLISE)
43	Wc	decimal	(m) largura da passadeira C (RUA TRANSVERSAL)
52	Nrtcid	inteiro	(ilhas) nº de ilhas canalizadoras de viragem à direita para a passadeira D (RUA EM ANÁLISE) (até 2)
57	Nrtcc	inteiro	(ilhas) nº de ilhas canalizadoras de viragem à direita para a passadeira C (RUA TRANSVERSAL)
50	Nd	inteiro	(faixas) nº total de faixas motorizado atravessadas pela passadeira D (RUA EM ANÁLISE) (IGUAL a Parâmetro 68 + Parâmetro 69)

55	Nc	inteiro	(faixas) nº total de faixas motorizado atravessadas pela passadeira C (RUA TRANSVERSAL) (até 2)
----	----	---------	---

2.4.2.2.3.3 Tráfego

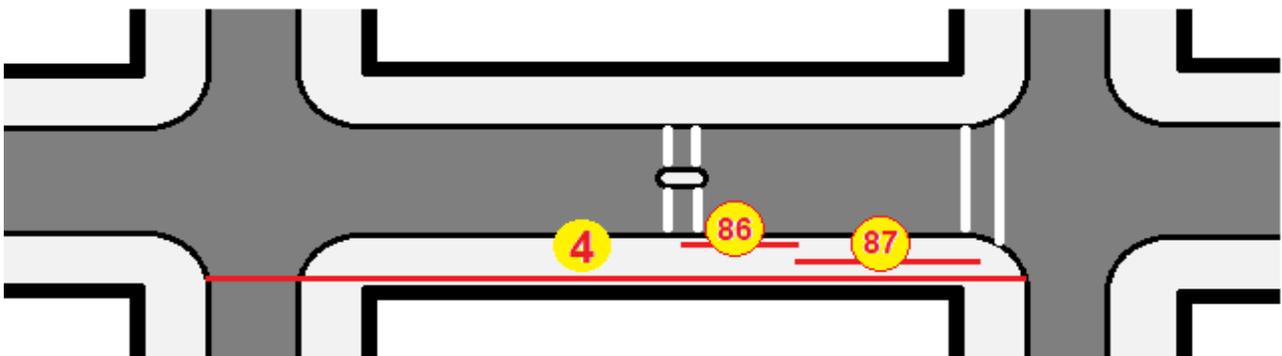
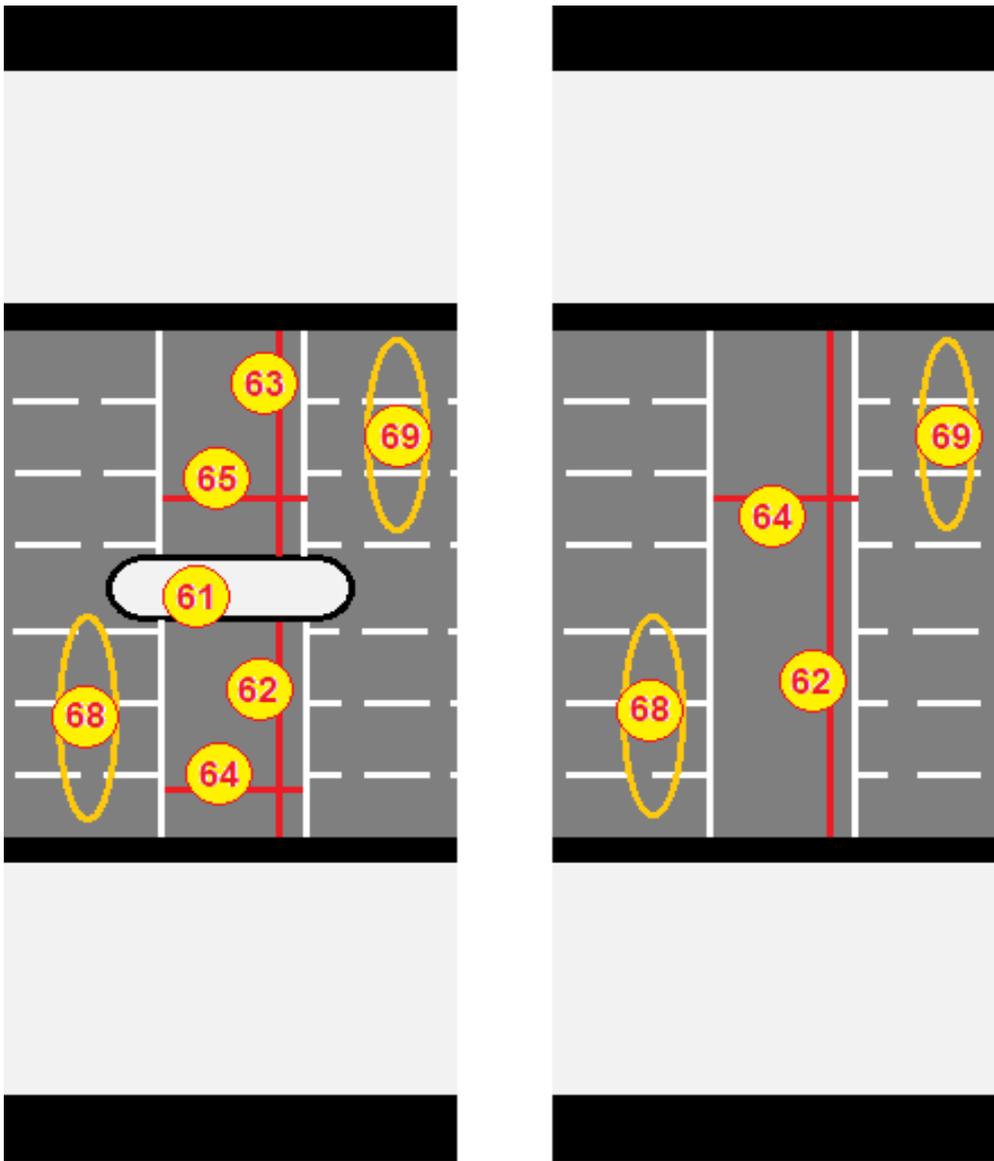
36	vdi	decimal	(peões/min) caudal pedonal que chega à esquina, depois de atravessar a passadeira D (RUA EM ANÁLISE)
35	vci	decimal	(peões/min) caudal pedonal que chega à esquina, depois de atravessar a passadeira C (RUA TRANSVERSAL)
38	vdo	decimal	(peões/min) caudal pedonal que chega à esquina, para atravessar a passadeira D (RUA EM ANÁLISE)
37	vco	decimal	(peões/min) caudal pedonal que chega à esquina, para atravessar a passadeira C (RUA TRANSVERSAL)
39	vab	decimal	(peões/min) caudal pedonal entre passeios A e B
53	S85mj	decimal	(Km/h) percentil 85 da velocidade rodoviária a meio da RUA EM ANÁLISE
58	S85mi	decimal	(Km/h) percentil 85 da velocidade rodoviária a meio da RUA TRANSVERSAL
51	SomaVid	decimal	(veículos/hora) total de caudal de todos os movimentos que passam pela passadeira D (RUA EM ANÁLISE)
56	SomaVic	decimal	(veículos/hora) total de caudal de todos os movimentos que passam pela passadeira C (RUA TRANSVERSAL)
44	Vitpermd	decimal	(veículos/h) caudal motorizado vindo da esquerda (da RUA TRANSVERSAL para A RUA EM ANÁLISE virando à esquerda)
47	Vitpermc	decimal	(veículos/h) caudal motorizado vindo da esquerda (da RUA TRANSVERSAL para A RUA EM ANÁLISE virando à esquerda)
45	vrtcd	decimal	(veículos/h) caudal motorizado vindo da direita (da RUA TRANSVERSAL para A RUA EM ANÁLISE virando à direita)
48	vrtc	decimal	(veículos/h) caudal motorizado vindo da direita (da RUA TRANSVERSAL para A RUA EM ANÁLISE virando à direita)
46	vrtord	decimal	(veículos/h) caudal motorizado vindo da direita (da RUA TRANSVERSAL para A RUA EM ANÁLISE virando à direita) com vermelho (se não há =0) (IGUAL a Parâmetro 59)
49	vrtorc	decimal	(veículos/h) caudal motorizado vindo da direita (da RUA TRANSVERSAL para A RUA EM ANÁLISE virando à direita) com vermelho (se não há =0) (IGUAL a Parâmetro 54)
54	vrtor2d	decimal	(veículos/h) caudal motorizado vindo da direita (da RUA EM ANÁLISE para A RUA TRANSVERSAL virando à direita) com vermelho (se não há =0) (IGUAL a Parâmetro 49)
59	vrtor2c	decimal	(veículos/h) caudal motorizado vindo da direita (da RUA TRANSVERSAL para A RUA EM ANÁLISE virando à direita) com vermelho (se não há =0) (IGUAL a Parâmetro 46)

2.4.2.2.4 Dados do Atravessamento:

2.4.2.2.4.1 Geral

164	QuerAtravessar	booleano	(-) Quer considerar o atravessamento da rua? (só nos casos em que há ponto de atravessamento importante)
85	TransvMeioProibido	booleano	(-) é proibido atravessamento transversal?

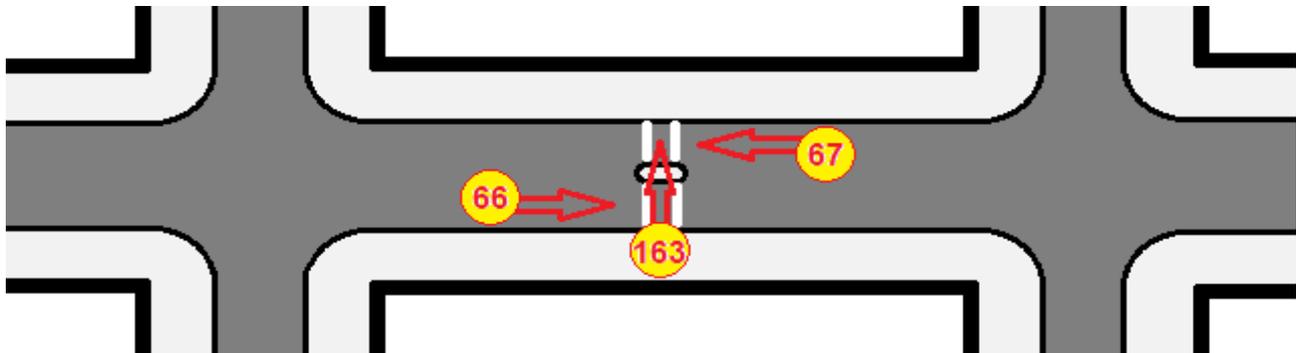
2.4.2.2.4.2 Geometria



61	IlhaExiste	booleano	(-) existe ilha transversal a meio do tramo (sem semáforo)
86	DistSemaf1	decimal	(m) distancia até à passadeira com semáforo a meio do tramo - NÃO ESTÁ A SER USADO
87	DistSemaf2	decimal	(m) distância até à passadeira com semáforo no fim do tramo (mais largura da transversal, se só há passadeira no próximo tramo)
62	CompPass1	decimal	(m) comprimento da passadeira - etapa 1 ou total (se sem ilha)
63	CompPass2	decimal	(m) comprimento da passadeira - etapa 2 (=0m se sem ilha)
64	LargPass1	decimal	(m) largura da passadeira - etapa 1 ou única (se sem ilha)
65	LargPass2	decimal	(m) largura da passadeira - etapa 2 (=0m se sem ilha)

68	NumFaixas1	inteiro	(faixas) Nº Faixas do tráfego motorizado no sentido dos peões (IGUAL a Parâmetro 82)
69	NumFaixas2	inteiro	(faixas) Nº Faixas do tráfego motorizado no sentido contra os peões

2.4.2.2.4.3 Tráfego



163	CaudalAtrav	decimal	(peões/seg) caudal pedonal de atravessamento
71	SUT	decimal	(seg) tempo de arranque e término do atravessamento dos peões (Normal = 3s)
66	FluxoMotor1	decimal	(veículos/seg) Caudal do tráfego motorizado no sentido dos peões (IGUAL a Parâmetro 77)
67	FluxoMotor2	decimal	(veículos/seg) Caudal do tráfego motorizado no sentido contra os peões
70	MotorAbranda	decimal	(-) Taxa de abandamento médio do tráfego motorizado para passamento dos peões

2.4.3 Resultados obtidos num caso de estudo

Podem ser obtidos os seguintes resultados:

2.4.3.1 Resultados gerais para a Via:

Comprimento	decimal	Comprimento total (em metros)
Velocidade	decimal	Velocidade média esperada do tráfego pedonal (em m/seg)
Tempo Percurso	decimal	Tempo médio total de percurso na via (em seg)
Espaço	decimal	Espaço médio disponível por peão (em m ² /peão)
Nível de Serviço por Espaço	texto	(de 0 a 5)
Pontuação para Nível de Serviço	decimal	
Nível de Serviço por Pontuação	texto	(de A a F)
Nível de Serviço Global	texto	(de A a F)

2.4.3.2 Para cada Segmento:

2.4.3.2.1 Resultados gerais para o Segmento:

159	Tempo Percurso	decimal	Tempo médio total de percurso no segmento (em seg)
89	Espaço	decimal	Espaço médio disponível por peão (em m ² /peão)
160	Nível de Serviço por Espaço	texto	(de 0 a 5)
158	Pontuação para Nível de Serviço	decimal	

161	Nível de Serviço por Pontuação	texto	(de A a F)
162	Nível de Serviço Global	texto	(de A a F)

2.4.3.2.2 Resultados para o Tramo:

88	Velocidade	decimal	(m/seg) Velocidade média esperada do tráfego pedonal
89	Espaço	decimal	Espaço médio disponível por peão (em m ² /peão)
90	Densidade	decimal	(peões/m ²) Densidade de ocupação do espaço
91	Fluxo	decimal	(peões/(m.seg)) Fluxo esperado do tráfego pedonal
92	Capacidade	decimal	(-)Ratio Fluxo / Capacidade máxima (sem unidade, já que é um ratio).
151	VP	decimal	(m/s) S4-Out - velocidade média do percurso
154	NdSLinkScore	decimal	(-) Pontuação (score) para o Nível de Serviço do Tramo
155	NdSLink	texto	(-) Nível de Serviço para o Tramo (de A a F)

2.4.3.2.3 Resultados para o Cruzamento:

125	Dpmj	decimal	(seg) tempo de espera para atravessar passadeira C (RUA EM ANÁLISE)
124	Dpmi	decimal	(seg) tempo de espera para atravessar passadeira D (RUA TRANSVERSAL)
136	NdSInterScored	decimal	(-)Pontuação (score) para o Nível de Serviço do cruzamento (passadeira C - RUA EM ANÁLISE)
137	NdSInterScorec	decimal	(-) Pontuação (score) para o Nível de Serviço do cruzamento (passadeira C - RUA TRANSVERSAL)
152	NdSInterScore	decimal	(-)Pontuação (score) para o Nível de Serviço do cruzamento
153	NdSI	texto	(-)Nível de Serviço do cruzamento (de A a F)
102	Mcorner	decimal	(m ² /peão) área de circulação por peão na esquina
19	NdSEspaçoEsq	texto	(-) nível de serviço do espaço disponível por peão na esquina (de A a F)

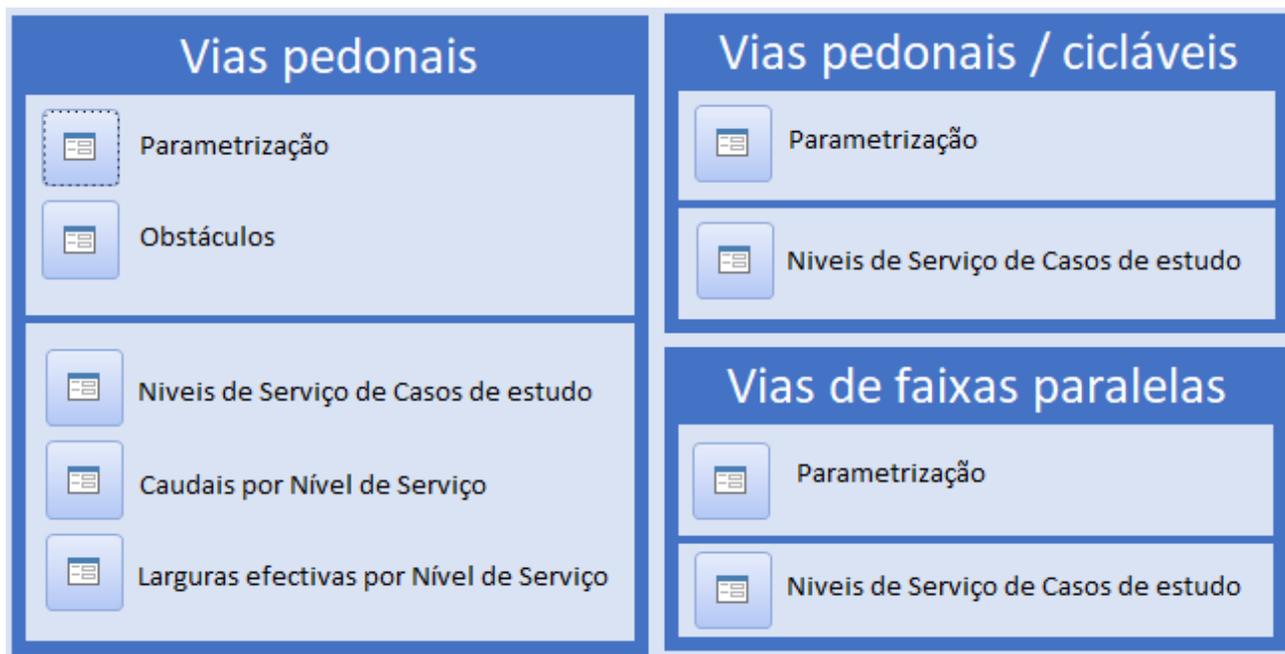
2.4.3.2.4 Resultados para o Atravessamento:

140	Dpw	decimal	(seg) tempo médio de espera no atravessamento transversal sem passadeira
141	NdSL2	texto	(-) nível de serviço do atravessamento transversal sem passadeira (de A a F)
156	Dpx	decimal	(seg) Tempo mínimo dos peões para atravessar a via
157	Fcd	decimal	(-) factor de dificuldade de atravessamento da via

3 OPERAÇÃO

3.1 Menu

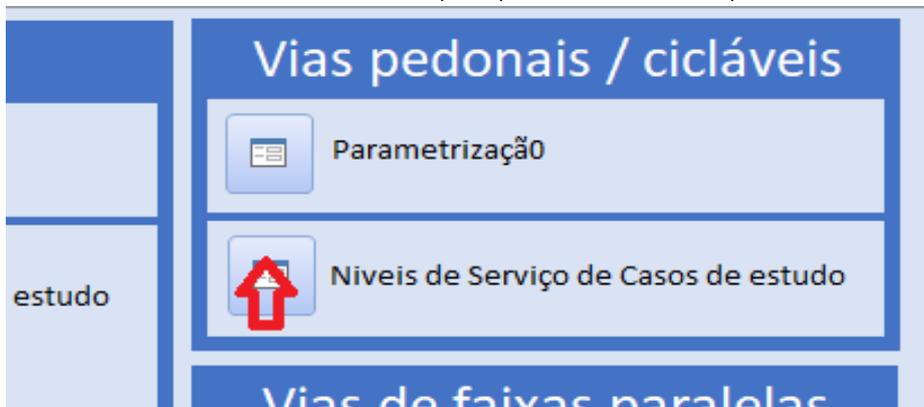
Quando a aplicação informática arranca, aparece o menu:



Existem aplicações para cada uma das três situações genéricas. Cada situação genérica possui:

- um formulário para consulta e edição dos parâmetros utilizados nessa situação;
- um ou vários formulários para introdução de dados e visualização de resultados do cálculo dos níveis de serviço das vias pedonais que constituem os casos de estudo.

Para seleccionar o formulário em que quer trabalhar, clique no botão respetivo. Por exemplo:



Selecionará o formulário em que são estudados os casos de estudo de vias mistas pedonais e cicláveis.

3.2 Operação genérica em formulários

Cálculo de Nível de Serviço Via Pedonal

Selecionar Caso ▼

Referência <input type="text" value="Flores1"/> Descrição Rua das Flores junto à praça de S. Domingos Tipo <input type="text" value="HCM010"/> Fórmula <input type="text" value="HCM2016"/> Inclinação <input type="text" value="10"/> %	<div style="border: 1px solid #0056b3; padding: 2px;"> Larguras Largura Efetiva <input type="text" value="3,3"/> m Limites (Largura Total) Fachada Geral <input type="text" value="0"/> m Fachada Geral <input type="text" value="7"/> m </div> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; margin-top: 5px;"> <thead> <tr style="background-color: #0056b3; color: white;"> <th style="width: 60%;">Obstáculo</th> <th style="width: 40%;">Posição Transversal (m)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>▶ <input type="text" value="Quiosque médio"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="text" value="3"/></td> </tr> <tr> <td>* <input type="text" value=""/></td> <td style="text-align: center;"><input type="text" value="0"/></td> </tr> </tbody> </table> <div style="text-align: right; font-size: small; margin-top: 5px;"> Record: ◀ 1 of 1 ▶▶* No F </div>	Obstáculo	Posição Transversal (m)	▶ <input type="text" value="Quiosque médio"/>	<input type="text" value="3"/>	* <input type="text" value=""/>	<input type="text" value="0"/>									
Obstáculo	Posição Transversal (m)															
▶ <input type="text" value="Quiosque médio"/>	<input type="text" value="3"/>															
* <input type="text" value=""/>	<input type="text" value="0"/>															
Caudais Caudal de Cálculo <input type="text" value="1000"/> peões/mir Factor de Pico <input type="text" value="0,85"/> ContagemPorta <input type="text" value="R1 - 18/06/2022"/> Factor COVID <input type="text" value="1"/>																
<div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="border: 1px solid #0056b3; padding: 5px;"> Indicadores Calculados <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td style="width: 30%;">Velocidade média</td><td style="background-color: #d9ead3; text-align: center;">-9,278942</td><td style="font-size: small;">m/s</td></tr> <tr><td>Espaço por peão</td><td style="background-color: #d9ead3; text-align: center;">-1,561646</td><td style="font-size: small;">m2/peão</td></tr> <tr><td>Densidade</td><td style="background-color: #d9ead3; text-align: center;">-0,64035</td><td style="font-size: small;">peões/m2</td></tr> <tr><td>Fluxo</td><td style="background-color: #d9ead3; text-align: center;">356,5062</td><td style="font-size: small;">peões/(m.min)</td></tr> <tr><td>Capacidade</td><td style="background-color: #d9ead3; text-align: center;">5,562018</td><td style="font-size: small;">x</td></tr> </table> <div style="margin-top: 5px;"> Nível de Serviço <div style="display: flex; align-items: center; border: 1px solid #0056b3; padding: 5px; background-color: #d9ead3;"> E Restrição da velocidade e capacidade muito limitada de ultrapassar peões mais lentos </div> </div> </div> </div>		Velocidade média	-9,278942	m/s	Espaço por peão	-1,561646	m2/peão	Densidade	-0,64035	peões/m2	Fluxo	356,5062	peões/(m.min)	Capacidade	5,562018	x
Velocidade média	-9,278942	m/s														
Espaço por peão	-1,561646	m2/peão														
Densidade	-0,64035	peões/m2														
Fluxo	356,5062	peões/(m.min)														
Capacidade	5,562018	x														

Este é um formulário típico. Não se trata aqui de apresentar este formulário específico, mas as formas de operação com formulários.

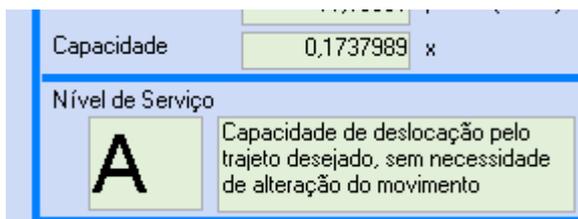
Num formulário vemos toda a informação relativa a um determinado registo.

3.2.1 Visualização, introdução, edição de dados

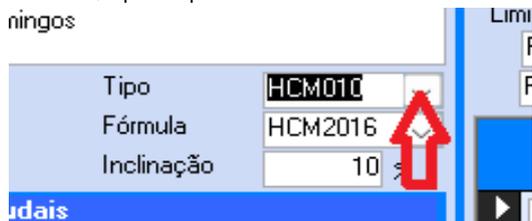
Parte dessa informação foi introduzida, pode ser introduzida ou pode ser alterada pelo operador da aplicação. Por exemplo:

Referência
 Descrição

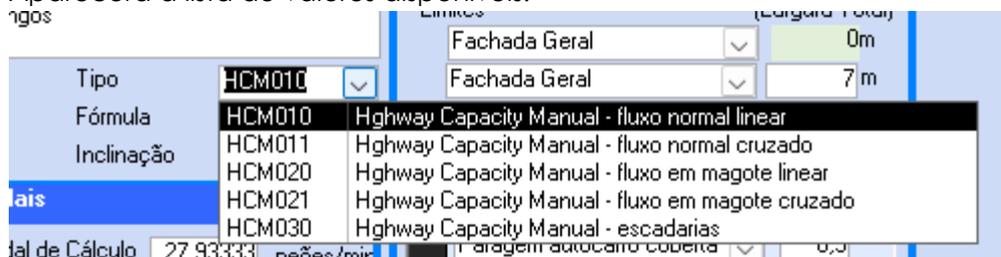
Outra parte da informação é resultado dos cálculos automáticos efetuados pela aplicação. Geralmente aparecem com fundo verde, e o operador não pode alterá-la.



Em alguns dos campos de entrada de dados, o operador tem a opção de escolher um valor numa tabela, qua aparece clicando na seta do lado direito do campo (combo box):



Aparecerá a lista de valores disponíveis:



3.2.2 Executar ações de cálculo

Existem também uns botões para mandar a aplicação informática executar alguma ação: Por exemplo, clicando



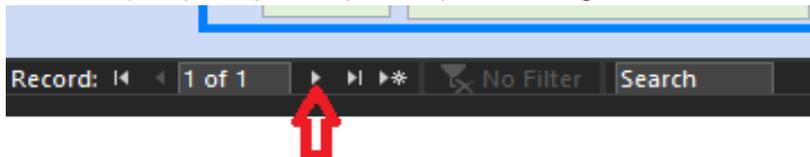
A aplicação vai fazer o cálculo desejado, utilizando os dados introduzidos e expondo os resultados obtidos automaticamente.

3.2.3 Seleção do registo que se está a ver

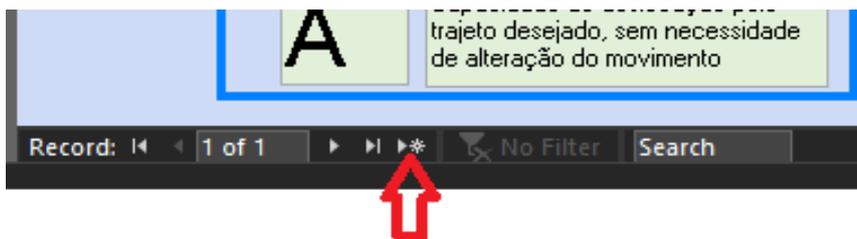
Especialmente existem uma zona especial de botões para alterar o registo que se está a ver:



Por exemplo, para passar para o próximo registo:



Para aparecer um formulário em branco, para introduzir um novo registo:



Em alguns formulários (nos dos casos de estudo), é possível também ir para um determinado registo, sem ter de percorrer todos os registos com as setas.

Junto ao cabeçalho, existe uma combo box em que se pode ver todos os casos de estudo já introduzidos na base de dados, clicando:

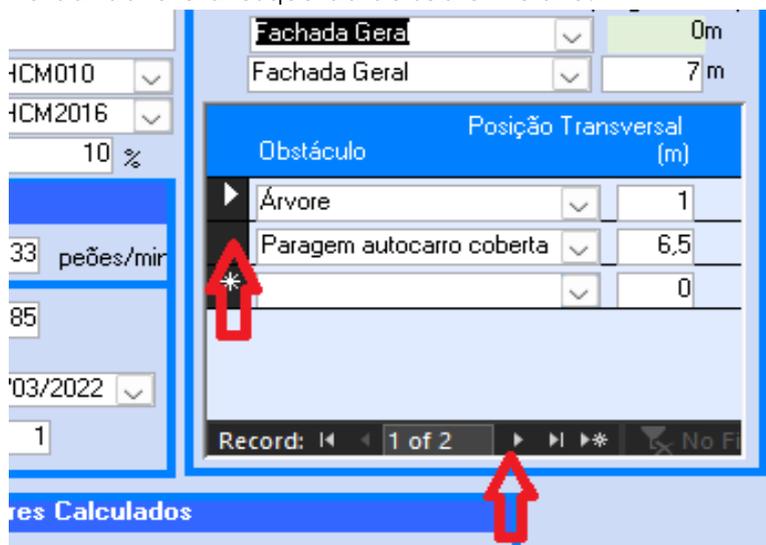


Aparece uma lista de casos de estudo e depois pode-se clicar no caso de estudo que se quer ver.



3.2.4 Subformulários

Um formulário pode conter subformulários. Neste caso, para mudar de registo no subformulário, existe uma zona especial idêntica à do formulário principal, mas também pode seleccionar o registo na banda lateral esquerda do subformulário.



3.3 Vias pedonais

3.3.1 Parâmetros

Este formulário trata a informação descrita no capítulo 2.2.1.

Via Pedonal - Parâmetros

Ref: HCM010 Descrição: Highway Capacity Manual - fluxo normal linear Inclinação:

Níveis de Serviço

Ref	Desc	Valor Limite (m2/peão)	Fluxo (peões/(m.sec))	Velocidade Média (m/seg)	Ratio Fluxo Capacidade (x)
A	Capacidade de deslocação pelo trajeto desejado, sem necessidade de alteração do movimento	5,574	0	1,295	0
B	Necessidade ocasional de ajustar o percurso para evitar conflitos	3,716	16,404	1,271	0,21
C	Necessidade frequente de ajustar o percurso para evitar conflitos	2,23	22,966	1,219	0,31
D	Restrições à velocidade e à capacidade de ultrapassar peões mais lentos	1,394	32,808	1,143	0,44
E	Restrição da velocidade e capacidade muito limitada de ultrapassar peões mais lentos	0,743	49,213	0,762	0,65
F	Restrição intensa da velocidade e contacto frequente com outros utilizadores	0	75,459	0	1
*		0	0	0	0

O formulário apresenta 5 registos pré-definidos, mas é possível introduzir outros (com a caracterização de cada situação) e seus sub-registos (com os dados relativos aos níveis de serviço A a F para essa situação).

3.3.2 Obstáculos

Este formulário trata a informação descrita no capítulo 2.2.2.

Obstáculos e Fachadas

Ref: 0_Fachada Descrição: Fachadas (Posição=0 ou Largura Total, Corte=Tipo, Linfluênci

VE Obstáculos2

Ref	Descrição	Corte	Influência
Fachada Geral	edifícios no geral	0,6	0
Fachada Montra	montras e entradas lojas	0,9	0
Fachada Suave	murete baixo, cerca, vedação	0,45	0
Portões		0	0
Saliência grande		1,8	6
Saliência pequena		0,6	4
*		0	0

O formulário apresenta 3 tipos pré-definidos, mas é possível introduzir outros (com a caracterização de cada situação) e seus sub-registos (com os dados relativos a cada obstáculo).

3.3.3 Cálculo de Níveis de Serviço

Este formulário trata a informação descrita nos capítulos 2.2.4 e 2.2.5.

Este formulário faz a análise tipo [A] descrita no capítulo 2.2.3.

Cálculo de Nível de Serviço Via Pedonal

Selecionar Caso ▼

Referência	<input type="text" value="Flores1"/>	Larguras	
Descrição	<input type="text" value="Rua das Flores junto à praça de S. Domingos"/>	Largura Efetiva	<input type="text" value="3,3 m"/>
Tipo	<input type="text" value="HCM010"/>	Limites (Largura Total)	
Fórmula	<input type="text" value="HCM2016"/>	Fachada Geral	<input type="text" value="0 m"/>
Inclinação	<input type="text" value="10 %"/>	Fachada Geral	<input type="text" value="7 m"/>
Caudais		Obstáculo	
Caudal de Cálculo	<input type="text" value="100"/> peões/min	Posição Transversal (m)	
Factor de Pico	<input type="text" value="0,85"/>	<input type="text" value="Quiosque médio"/>	<input type="text" value="3"/>
ContagemPorta	<input type="text" value="R1 - 18/06/2022"/>	* <input type="text" value=""/>	<input type="text" value="0"/>
Factor COVID	<input type="text" value="1"/>	Record: 1 of 1	

Indicadores Calculados

Velocidade média	<input type="text" value="1,026111"/> m/s
Espaço por peão	<input type="text" value="1,726944"/> m ² /peão
Densidade	<input type="text" value="0,5790575"/> peões/m ²
Fluxo	<input type="text" value="35,65062"/> peões/(m.min)
Capacidade	<input type="text" value="0,5562018"/> x

Nível de Serviço

D

Restrições à velocidade e à capacidade de ultrapassar peões mais lentos

A sequência de operações é como segue:

1. Introduzir os dados do caso de estudo no formulário (ver capítulo 2.2.4)
2. Clicar, para calcular:



3. Consultar os resultados (ver capítulo 2.2.5)

3.3.4 Cálculo de Caudais por Nível de Serviço

Este formulário trata a informação descrita nos capítulos 2.2.4 e 2.2.5.
Este formulário faz a análise tipo [B] descrita no capítulo 2.2.3.

Cálculo de Caudais por Nível de Serviço Via Pedonal

Selecionar Caso ▼

Referência

Descrição

Tipo

Fórmula

Inclinação

ContagemPorta

Larguras

Largura Efetiva

Limites (Largura Total)

Fachada Geral

Fachada Geral

Obstáculo	Posição Transversal (m)
▶ Árvore	3
* <input type="text"/>	0

Record: 1 of 1

Caudais por Nível de Serviço

Nível de Serviço	Espaço por peão (m ² / peão)	Densidade (peões /)	Velocidade média (m / seg)	Fluxo (peões / (m *)	Caudal de Cálculo (peões / min)	Capacidade (x)
A	Capacidade de deslocação pelo trajeto desejado, sem necessidade de alteração do movimento					
	5,574	0,1794044	1,320385	14,21297	81,72456	0,2033371
B	Necessidade ocasional de ajustar o percurso para evitar conflitos					
	3,716	0,2691066	1,297389	20,94816	120,4519	0,2996937
C	Necessidade frequente de ajustar o percurso para evitar conflitos					
	2,23	0,4484305	1,233112	33,17791	190,773	0,4746581
D	Restrições à velocidade e à capacidade de ultrapassar peões mais lentos					
	1,394	0,7173601	1,115968	48,03306	276,1901	0,6871825
E	Restrição da velocidade e capacidade muito limitada de ultrapassar peões mais lentos					
	0,743	1,345895	0,865577	69,89854	401,9167	1
F						

A sequência de operações é como segue:

1. Introduzir os dados do caso de estudo no formulário (ver capítulo 2.2.4)

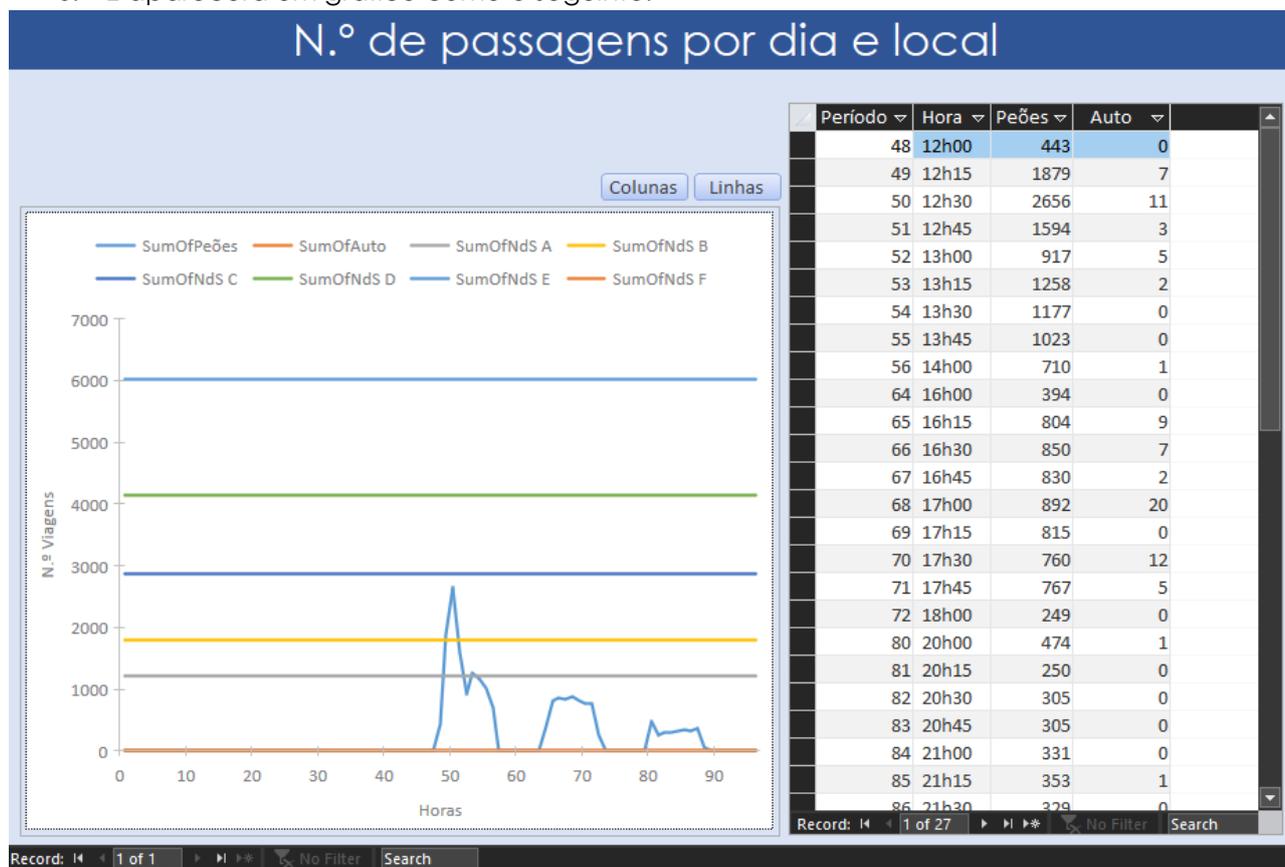
2. Clicar, para calcular:



3. Consultar os resultados (ver capítulo 2.2.5)
4. É possível ver um gráfico comparando os patamares para os níveis de serviço com os caudais efetivamente medidos, mas só se introduziu como dado a porta de contagem de peões.
5. Deve clicar:



6. E aparecerá um gráfico como o seguinte:



3.3.5 Cálculo de Larguras efetivas por Nível de Serviço

Este formulário trata a informação descrita nos capítulos 2.2.4 e 2.2.5.
 Este formulário faz a análise tipo [C] descrita no capítulo 2.2.3.

Larguras Efetivas por Nível de Serviço Via Pedonal

Selecionar Caso ▼

Referência

Descrição

Tipo

Fórmula

Inclinação %

Caudais

Caudal de Cálculo peões/min

Factor de Pico

ContagemPorta

Factor COVID

Larguras Efectivas por Nível de Serviço

Nível de Serviço	Espaço por peão (m ² / peão)	Densidade (peões /	Velocidade média (m / seg)	Fluxo (peões / (m * min))	Largura Efetiva (m)	Capacidade (x)
Capacidade de deslocação pelo trajeto desejado, sem necessidade de alteração do movimento						
A	5,574	0,1794044	1,320385	14,21297	12,45811	0,2033371
Necessidade ocasional de ajustar o percurso para evitar conflitos						
B	3,716	0,2691066	1,297389	20,94816	8,452613	0,2996937
Necessidade frequente de ajustar o percurso para evitar conflitos						
C	2,23	0,4484305	1,233112	33,17791	5,336884	0,4746581
Restrições à velocidade e à capacidade de ultrapassar peões mais lentos						
D	1,394	0,7173601	1,115968	48,03306	3,68635	0,6871825
Restrição da velocidade e capacidade muito limitada de ultrapassar peões mais lentos						
E	0,743	1,345895	0,865577	69,89854	2,533195	1
F						

A sequência de operações é como segue:

1. Introduzir os dados do caso de estudo no formulário (ver capítulo 2.2.4)
2. Clicar, para calcular:



3. Consultar os resultados (ver capítulo 2.2.5)

3.4 Vias pedonais / cicláveis

3.4.1 Parâmetros

Este formulário trata a informação descrita no capítulo 2.3.1.

Níveis de Serviço			
Ref	Descrição	Valor Limite (eventos/hora)	Caudal (bicicletas/hora)
A	Condições ótimas, conflitos com bicicletas raros	0	0
B	Boas condições, poucos conflitos com bicicletas	38	28
C	Dificuldade de transitar dois, lado a lado	60	44
D	Conflitos com ciclistas frequentes	103	75
E	Conflitos com ciclistas frequentes e disruptivos	144	105
F	Muitos conflitos entre usuários, experiência desagradável	180	131
*		0	0

Record: 1 of 6 | No Filter | Search

O formulário apresenta os dados relativos aos níveis de serviço A a F, que são passíveis de ser corrigidos.

3.4.2 Cálculo de Níveis de Serviço

Este formulário trata a informação descrita nos capítulos 2.3.2 e 2.3.3.

Cálculo de Nível de Serviço

Via Pedonal / Ciclável

Selecionar Caso ▼

Referência

Descrição

Caudal Bicicletas /hora

Divisão Direcional

Velocidade Peões Km/h

Velocidade Bicicletas Km/h

Largura Grande (>4,5m)

Um Sentido



Indicadores Calculados	
EventosPassagem	38,93204 /hora
EventosCruzamento	61,06796 /hora
EventosTotal	69,46602 /hora

Nível de Serviço

C

Dificuldade de transitar dois, lado a lado

A sequência de operações é como segue:

1. Introduzir os dados do caso de estudo no formulário (ver capítulo 2.3.2)
2. Clicar, para calcular:



3. Consultar os resultados (ver capítulo 2.3.3)

3.5 Vias mistas de faixas paralelas rodoviárias / pedonais / cicláveis

3.5.1 Parâmetros

Este formulário trata a informação descrita no capítulo 2.4.1.

Vias de faixas paralelas - Parâmetros

Ref: HCM010 Descrição: Highway Capacity Manual - fluxo normal linear

Níveis de Serviço - Cruzamento sem semáforo

Ref	Desc	Valor Limite (seg)
A	tráfego sem conflitos	0
B	alguns atrasos ocasionais devidos a conflitos de tráfego	5
C	atraso perceptível, mas não inconveniente	10
D	Atraso perceptível e irritante, maior probabilidade de peões assumirem riscos	20
E	Atraso aproxima-se do nível de tolerância, provável comportamento de risco	30
F	O atraso excede o nível de tolerância, alta probabilidade de peões correrem riscos	45

Níveis de Serviço - Semáforo

Ref	Desc	Valor Limite
A	<= 1,5	0
B	1,5 - 2,5	1,5
C	2,5 - 3,5	2,5
D	3,5 - 4,5	3,5
E	4,5 - 5,5	4,5
F	> 5,5	5,5

Níveis de Serviço - Tramos

Ref	Desc	Valor Limite
A	<= 1,5	0
B	1,5 - 2,5	1,5
C	2,5 - 3,5	2,5
D	3,5 - 4,5	3,5
E	4,5 - 5,5	4,5
F	> 5,5	5,5
*		0

Níveis de Serviço - Global

Grupo	NívelServiçoScore	0	1	2	3	4	5
HCM010	A	A	B	C	D	E	F
HCM010	B	B	B	C	D	E	F
HCM010	C	C	C	C	D	E	F
HCM010	D	D	D	D	D	E	F
HCM010	E	E	E	E	E	E	F
HCM010	F	F	F	F	F	F	F

Níveis de Serviço - Espaço

Ref	Desc	Valor Limite (m2)
0	Capacidade de deslocação pelo trajeto desejado, sem necessidade de alteração do movimento	5,574
1	Necessidade ocasional de ajustar o percurso para evitar conflitos	3,716
2	Necessidade frequente de ajustar o percurso para evitar conflitos	2,23
3	Restrições à velocidade e à capacidade de ultrapassar peões mais lentos	1,394
4	Restrição da velocidade e capacidade muito limitada de ultrapassar peões mais lentos	0,743
5	Restrição intensa da velocidade e contacto frequente com outros utilizadores	0

Níveis de Serviço - Score

Ref	Desc	Valor Limite
A	<= 2	0
B	2 - 2,75	2
C	2,75 - 3,5	2,75
D	3,5 - 4,25	3,5
E	4,25 - 5	4,25
F	> 5	5

O formulário apresenta 4 registos pré-definidos, mas é possível introduzir outros (com a caracterização de cada situação) e seus sub-registos (com os dados relativos aos 6 Tipos de níveis de serviço para essa situação, cada um deles com 6 níveis de serviço – de A a F, ou de 0 a 5).

3.5.2 Cálculo de Níveis de Serviço

Este formulário trata a informação descrita nos capítulos 2.4.2 e 2.4.3.

Via de faixas paralelas - Cálculo de Nível de Serviço

Referência: Av.FM.01 

Descrição: Av. Fernando Magalhães entre Campo 24 de Agosto e Praça Velocidade - passeio direito no sentido ascendente

Tipo: HCM010
Fórmula: HCM2016

Caudais: Caudal de Cálculo: 100 peões/min
Factor de Pico: 1
Factor COVID: 1

Indicadores Calculados:
Comprimento: 2170 m
Velocidade média: 1,229617 m/s
Tempo Percorso: 2004,438 seg

Nível de Serviço - Espaço: Espaço por peão: 2,4804 m²/peão
Necessidade frequente de ajustar o percurso para evitar conflitos: **2**

Nível de Serviço - Score: Score: 2,448926
Nível de Serviço Global: **C**

1_ Ref: 01
2_ Descrição: do Campo 24 de Agosto à Rua Barros Lima
3_ Tipo: HCM010
4_ Comprimento: 710 m
5_ Inclinação: 3 %

Indicadores Calculados:
159_ Tempo de percurso: 635,3633 seg
Nível de Serviço - Espaço: 89_ Espaço por peão: 1,58797 m²/peão
160_ **3** Restrições à velocidade e à capacidade de ultrapassar peões mais lentos
Nível de Serviço - Score: 158_ Score: 1,704528
161_ **A**
Nível de Serviço Global do segmento: 162_ **D**

Segmentos

Tramo

Geometria | Tráfego | Níveis de serviço

73_Tem passeio?

Passeio pedonal

9_Largura Total: 4 m
12_Largura obstáculos junto edifícios: 0 m
7_Parte das fachadas -montras: 0,35
11_Parte das fachadas - edifícios: 0,6
13_Largura obstáculos junto à rua: 1 m
81_Há zona de proteção:
74_Largura zona proteção: 0 m
8_Largura de proteção ao lancil: 0,45 m
75_Tem lancil?
6_Largura Efetiva: 2,29134 m

outro tráfego

76_Largura bermas pavimentada: 0,2
78_Largura da faixa junto ao passeio: 3,5
79_Largura da faixa de bicicletas: 0
80_Largura faixa de estacionamento: 2,4
82_N.º de faixas rodoviárias (um sentido): 2

Atravessamento

Geral | Geometria | Tráfego | Níveis de Serviço

164_Quer considerar atravessamento no Nível de Serviço?
85_Transversia proibida a meio do tramo?

Cruzamento

Semáforos - Geral | Geometria | Tráfego | Níveis de Serviço

15_Tem Semáforo na rua principal?
72_Tem Semáforo na transversal?
33_Semáforo é do tipo Activável?
32_Tem luzes para os peões?
34_É normalmente para peões?

Durações [seg]

21_Duração do Ciclo: 90

	rua principal		transversal	
PEDES - verde	22_	25_	23_	20_
PEDES - ainda atravessam	27_	5_	31_	5_
CARROS - amarelo	25_	10_	29_	10_
CARROS - verde + amarelo	24_	25_	28_	25_
CARROS - já não atravessam	26_	2_	30_	2_

A sequência de operações é como segue:

- Introduzir os dados do caso de estudo no formulário (ver capítulo 2.4.2)
- Clicar, para calcular:



- Consultar os resultados (ver capítulo 2.4.3)