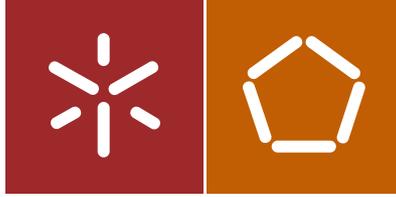




Universidade do Minho  
Escola de Engenharia

Ricardo Manuel Dias Neves Garcia

Avaliação de parques públicos de estacionamento nas categorias de sinalização, sinalética, iluminação, segurança e sistema de pagamento - aplicação a 3 parques em Braga



Universidade do Minho  
Escola de Engenharia

Ricardo Manuel Dias Neves Garcia

Avaliação de parques públicos de estacionamento nas categorias de sinalização, sinalética, iluminação, segurança e sistema de pagamento - aplicação a 3 parques em Braga

Dissertação de Mestrado  
Ciclo de Estudos Integrados Conducentes ao  
Grau de Mestre em Engenharia Civil

Trabalho efetuado sob a orientação do  
Professor Doutor Rui A. R. Ramos

Avaliação de parques públicos de estacionamento nas categorias de sinalização, sinalética, iluminação, segurança e sistema de pagamento - aplicação a 3 parques em Braga

## RESUMO

O presente Estudo tem como principal objetivo desenvolver um modelo que permita efetuar uma avaliação de parques públicos de estacionamento de veículos ligeiros. Para validação do modelo foi efetuada a sua aplicação a três parques públicos de estacionamento de veículos ligeiros da cidade de Braga.

O Estudo inicia-se com uma revisão bibliográfica sobre as bases teóricas e concetuais de parques de estacionamento de veículos ligeiros e também sobre os aspetos mais relevantes na respetiva conceção e funcionamento, tais como: sinalização, sinalética, iluminação, segurança e sistema de pagamento. É apresentada uma análise detalhada de acordo com a realidade portuguesa por meio da legislação existente. Após a revisão bibliográfica é apresentado o modelo de avaliação, suportado em diversos critérios a avaliar para identificar se os parques possuem boas condições de funcionamento e atendimento aos utentes.

O modelo de avaliação baseia-se numa *checklist* que permite avaliar os critérios identificados através da pesquisa bibliográfica e por um inquérito que pretende avaliar o nível de satisfação dos utentes. Em ambas as avaliações foi utilizada a escala de Likert, para ser mais fácil comparar os resultados de ambas.

A partir da análise dos resultados obtidos para os três parques é possível identificar e caraterizar erros sistemáticos que ocorrem nos parques em estudo. As falhas ocorrem em quase todas as categorias e são essencialmente identificadas a partir da *checklist*, pois em algumas respostas dos utentes existe uma diferença assinalável face à *checklist*. É possível afirmar que estas diferenças se devem a um conhecimento pouco aprofundado por parte dos utentes em relação às questões mais técnicas subjacentes, não sendo desta forma uma fonte fíável para classificar um parque em termos de avaliação de qualidade quando estão em causa esses aspetos técnicos. Por fim, é identificado um conjunto de orientações para uma melhor conceção de sinalização, sinalética, iluminação, segurança e sistema de pagamento de parques públicos de estacionamento de veículos ligeiros.

**PALAVRAS CHAVE:** Parques estacionamento, Sinalização, Sinalética, Iluminação, Segurança, Sistema de pagamento



Assessment of public car parking in the categories of traffic signs, signalling, lighting, security and payment system - three case studies in Braga

## **ABSTRACT**

This study's main objective is to create a model that allows to perform an evaluation on public car parks. In order to validate this, the model was applied to case studies in three public car parks in Braga.

The study began with a literature review of the theoretical and conceptual bases of public car parks and some of the most relevant characteristics regarding its project and operational requirements, such as: signalling, lighting, security and payment system. A detailed analysis was made about these aspects accordingly with the Portuguese reality by means of the existing legislation. By the literature review it was possible to create the evaluation model, which has several criteria to evaluate in order to know if the car parks have good operational conditions and customer service.

The evaluation model is based on a *checklist* to evaluate the criteria identified through the literature review, and by an inquiry that allows to evaluate the users satisfaction level. The Likert scale was used in both methods in order to facilitate the comparison among the results.

With the analysis of the results of the three car parks, it was possible to identify and summarize systematically deficiencies that occur in those car parks. These defects are present in almost every category and are mainly identified with the checklist, because in some of the users' answers there are notable differences in comparison with the checklist. It is possible to say that these differences are due to a lack of knowledge of the users in some of the most technical questions. This means that the users are not a reliable source in order to make a quality evaluation of a car park when there are technical questions. At last, a set of orientations of signalling, lighting, security and payment system in public car parks is identified to promote better car parks in the future.

**KEYWORDS:** Public car parks, Signalling, Lighting, Security, Payment system



# ÍNDICE

1. INTRODUÇÃO .....	1
1.1 Enquadramento .....	1
1.2 Objetivos.....	3
1.3 Estrutura da dissertação.....	3
2. ESTADO DA ARTE.....	5
2.1 Caracterização das bases teóricas e conceituais de parques de estacionamento .....	5
2.1.1 Plataformas .....	5
2.1.2 Rampas .....	6
2.1.3 Lugares e faixa de rodagem.....	17
2.1.4 Esquemas de circulação.....	24
2.2. Sinalização e Sinalética .....	27
2.2.1 Tipos de sinais.....	29
2.3. Iluminação .....	39
2.4. Segurança.....	40
2.4.1 Aspetos relativos à segurança relacionada com incêndios .....	40
2.4.2 Aspetos relativos à segurança dos utilizadores.....	49
2.5. Sistema de pagamento .....	50
2.5.1 Barreiras entrada/saída .....	51
2.5.2 Sistemas de pagamento.....	52
3. METODOLOGIA E MODELO DE AVALIAÇÃO .....	57
3.1 Enquadramento .....	57
3.2 Metodologia de avaliação.....	58
3.3 Construção dos inquéritos e da <i>checklist</i> .....	59
4. CASOS DE ESTUDO - 3 PARQUES DE ESTACIONAMENTO NA CIDADE DE BRAGA.....	61
5. APRESENTAÇÃO E DISCUSSÃO DE RESULTADOS .....	65
5.1 Resultados da categoria Sinalização .....	67
5.1.1 Resumo da categoria Sinalização.....	67
5.1.2 Análise detalhada relativa às perguntas da categoria Sinalização .....	67
5.2 Resultados da categoria Sinalética.....	69
5.2.1 Resumo da categoria Sinalética .....	69
5.2.2 Análise detalhada relativa às perguntas da categorias Sinalética .....	69
5.3 Resultados da categoria Iluminação.....	70
5.3.1 Resumo da categoria Iluminação .....	70

5.3.2	Análise detalhada relativa às perguntas de iluminação nas zonas de estacionamento, nas zonas de circulação e à regressão de iluminância.....	71
5.3.3	Análise detalhada relativa às perguntas de iluminação de segurança, tanto para automóveis como para peões.....	72
5.4	Resultados da categoria Segurança.....	73
5.4.1	Resumo da categoria Segurança.....	73
5.4.2	Análise detalhada relativa às perguntas da categoria Segurança.....	73
5.5	Resultados da categoria Sistema de pagamento.....	77
5.5.1	Resumo da categoria Sistema de pagamento.....	77
5.5.2	Análise detalhada relativa às perguntas da categoria Sistema de pagamento.....	78
5.6	Análise dos resultados individuais por parque.....	79
5.6.1	Parque A.....	79
5.6.2	Parque B.....	79
5.6.3	Parque C.....	80
5.7	Análise de questões críticas a mitigar.....	80
6.	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	83
6.1	Conclusões.....	83
6.2	Desenvolvimentos futuros.....	86
	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	87
	ANEXOS.....	89
	Anexo 1 - Checklist.....	91
	Anexo 2 - Inquérito.....	99

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 - Pisos completos (ASVV, 1998).....	6
Figura 2 - Pisos parciais alternados (ASVV, 1998).....	6
Figura 3 - Rampas retas separadas paralelas (Neufert, 1993).....	7
Figura 4 - Rampas retas separadas opostas (Neufert, 1993).....	8
Figura 5 - Rampas retas adjacentes paralelas (Neufert, 1993).....	8
Figura 6 - Rampas retas adjacentes opostas (Neufert, 1993).....	9
Figura 7 - Rampas retas separadas paralelas (TET, 1970).....	9
Figura 8 - Rampas retas separadas e adjacentes paralelas (Neufert, 1993).....	10
Figura 9 - Rampas helicoidais adjacentes paralelas (Neufert, 1993).....	11
Figura 10 - Rampas helicoidais adjacentes opostas (Neufert, 1993).....	11
Figura 11- Rampas com estacionamento adjacente adjacentes e paralelas (TET, 1970).....	12
Figura 12 - Rampas com estacionamento adjacentes opostas (ASVV, 1998).....	12
Figura 13 - Rampas de estacionamento adjacente helicoidais (Sill, 1969).....	13
Figura 14 - Concordância dos patamares e rampas.....	15
Figura 15 - Rampas com inclinação até 15%.....	15
Figura 16 - Rampas com inclinação entre 15% e 16,5%.....	16
Figura 17 - Rampas com inclinação superior a 16,5%.....	16
Figura 18 - Valores sugeridos no ASVV manual para inclinações de rampas.....	17
Figura 19 - Relação entre largura dos lugares e largura das faixas de acesso (Costa, 2008)...	18
Figura 20 - Estacionamento longitudinal – 0° (Neufert, 1993).....	19
Figura 21 - Estacionamento oblíquo em sentido único – 30° (Neufert, 1993).....	19
Figura 22 - Estacionamento oblíquo em sentido único – 45° (Neufert, 1993).....	20
Figura 23 - Estacionamento oblíquo em sentido único – 60° (Neufert, 1993).....	20
Figura 24 - Estacionamento de topo em dois sentidos com largura de lugar de 2,50m – 90° (Neufert, 1993).....	20
Figura 25 - Estacionamento de topo em dois sentidos com largura de lugar de 2,30m – 90° (Neufert, 1993).....	21
Figura 26 - Circulação com dois sentidos de tráfego (ASVV, 1998).....	24
Figura 27 - Circulação com um sentido de tráfego (ASVV, 1998).....	25
Figura 28 - Circulação em sentidos mistos (ASVV, 1998).....	26
Figura 29 - Circulação em um ou dois sentidos (ASVV, 1998).....	26

Figura 30 – Dimensões de um sinal de perigo.....	30
Figura 31 - Exemplo de um sinal de perigo .....	30
Figura 32 - Exemplo de um sinal de cedência de passagem .....	31
Figura 33 - Exemplo de um sinal de proibição.....	31
Figura 34 - Exemplo de um sinal de obrigação .....	32
Figura 35 - Exemplo de um sinal de zona.....	32
Figura 36 - Exemplo de um sinal de informação.....	33
Figura 37 - Exemplo de um painel informativo.....	34
Figura 38 - Exemplo de um painel eletrónico .....	35
Figura 39 - Exemplo de um sinal de salvamento ou de socorro.....	36
Figura 40 - Exemplo de um sinal de material de combate a incêndios.....	36
Figura 41 – Sinalização para veículos elétricos.....	37
Figura 42 – Exemplo de marcas transversais (Manual de planeamento de transportes) .....	38
Figura 43 – Exemplo de marcas orientadoras de sentido (Manual do planeamento de transportes) .....	38
Figura 44 - Exemplo de meios de primeira intervenção (extintor e caixa de areia).....	42
Figura 45 - Exemplo de uma barreira de entrada/saída (www.misco21.com) .....	52
Figura 46 - Exemplo de pagamento por identificador (www.misco21.com).....	54
Figura 47 - Exemplo de pagamento por reconhecimento de matrícula (www.misco21.com). 55	
Figura 48 - Classificações segundo a escala de Likert.....	65

## ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1 - Tipologia dos patamares e rampas .....	14
Tabela 2 - Categorias, tipologia e dimensões mínimas recomendadas de parques de estacionamento .....	18
Tabela 3 - Caraterísticas das diferentes disposições.....	21
Tabela 4 - Lugares reservados para pessoas com mobilidade reduzida.....	23
Tabela 5 - Parque A .....	62
Tabela 6 - Parque B.....	63
Tabela 7 - Parque C.....	64
Tabela 8 - Resumo dos inquéritos aos utentes.....	66
Tabela 9 - Resumo checklist 29.....	66
Tabela 10 - Resumo checklist 40.....	66



# 1. INTRODUÇÃO

Neste capítulo faz-se um breve enquadramento ao tema, bem como uma descrição dos objetivos, da metodologia de investigação e da forma como está organizada a dissertação.

## 1.1 Enquadramento

A oferta de estacionamento é uma necessidade decorrente do movimento de pessoas e bens nas áreas urbanas através de veículos. No entanto, o estacionamento, ou a sua falta, é também frequentemente associado ao congestionamento do tráfego devido a muitos veículos procurarem estacionamento em simultâneo e à incapacidade das ruas e dos parques o providenciarem de forma capaz. Assim, frequentemente a incapacidade em fornecer adequadas condições terminais para as deslocações dos veículos origina congestões de tráfego e dificuldade aos condutores em lidar com a necessidade de parar os respetivos veículos por períodos longos. Este fenómeno, eventualmente, pode levar ao declínio da importância e valor das áreas em contexto urbano consideradas mais desejáveis para as atividades comerciais e de lazer dos seus habitantes.

Durante o século XX o número de automóveis em circulação sofreu um aumento exponencial, e segundo Hobbs (1984) “um aumento do parque automóvel resulta num aumento da procura de lugares de estacionamento”.

Nos primeiros anos (meados do séc. XX) a informação relativa ao planeamento e conceção de parques de estacionamento era muito pouca; o pouco conhecimento que existia relativamente ao projeto deste novo tipo de edifício dedicado unicamente ao estacionamento de veículos ou como zona de apoio de grandes áreas comerciais encontrava-se principalmente em empresas de construção especializadas.

A manobrabilidade de veículos impõe uma forte componente prática na conceção dos parques, sendo assim necessário definir um conjunto de princípios gerais relativos ao design e conceção dos mesmos (Hill, 2005).

As tendências sociais modernas mostram que a qualidade de um parque tem um papel importante na escolha deste como destino por parte dos condutores (Hill, 2005). Os parques de estacionamento constituem muitas vezes a primeira e última impressão para quem vai visitar um centro comercial ou se desloca ao centro de uma cidade; desta forma, a qualidade dos parques de estacionamento tem uma significativa influência na decisão do utente em voltar ou não a locais previamente visitados.

Os parques de estacionamento são basicamente construções utilitárias de apoio a atividades económicas e/ou de lazer que existam na proximidade. O seu design é baseado no desejo dos utentes em arranjar um lugar de estacionamento e na necessidade de projetar e realizar uma construção económica e com um uso efetivo de área/volume.

Nos anos mais recentes, essencialmente a partir da década de 1970, o estudo dos parques de estacionamento adquiriu uma enorme importância, pois estes tendem a ser vistos como uma solução para diminuir o número de automóveis em circulação, reduzindo assim a poluição sonora e atmosférica em contexto urbano. Nesse contexto, promovem a melhoria da qualidade de vida nas cidades, que é um dos principais desígnios do Planeamento Urbano. Portanto, a qualidade de parques de estacionamento torna-se cada vez mais parte integrante do planeamento das cidades e da qualidade de vida oferecida aos seus cidadãos (O’Flaherty, 2003).

Neste cenário, a partir de uma integração do conhecimento através de pesquisa bibliográfica onde se abordam as bases teóricas e conceituais de parques de estacionamento e de conceitos relativos a sinalização, sinalética, iluminação, segurança e sistema de pagamento, e também da aplicação prática de uma metodologia de avaliação que consiste num modelo de avaliação e três casos de estudo, o trabalho pretende constituir-se como um contributo para a identificação e definição de *standards* na qualidade de parques de estacionamento em termos de sinalização, sinalética, iluminação, segurança e sistema de pagamento.

Este trabalho visa também complementar outro estudo anterior, “Avaliação da qualidade de Parques de Estacionamento em termos de características oferecidas aos utentes” da autoria de Francisco Soares Azevedo Ataíde, que focava as questões físicas de circulação.

## **1.2 Objetivos**

O principal objetivo desta Dissertação é desenvolver e aplicar um modelo que permita efetuar uma avaliação de parques públicos de estacionamento incidindo em alguns dos aspetos mais relevantes na sua concessão e funcionamento. De forma particular, uma vez que o tema é vasto, a análise incidirá nas características oferecidas em termos de sinalização, sinalética, iluminação, segurança e sistema de pagamento. Para validação do modelo será efetuada a sua aplicação a casos de estudo em três parques públicos de estacionamento de veículos ligeiros.

O objetivo geral do trabalho integra os seguinte cinco sub-objetivos:

- i. Estudar e caraterizar as bases teóricas e concetuais de parques de estacionamento de veículos ligeiros;
- ii. Estudar e identificar aspetos relativos à conceção de sinalização, sinalética, iluminação, segurança e sistema de pagamento;
- iii. Desenvolver e aplicar um modelo que permita avaliar o desempenho apresentado por parques públicos no que respeita às condições de sinalização, sinalética, iluminação, segurança e sistema de pagamento;
- iv. De acordo com os resultados dos estudos de caso procurar-se-á identificar e caraterizar erros sistemáticos que ocorrem nesses parques;
- v. Identificar um conjunto de orientações para a conceção de sinalização, sinalética, iluminação, segurança e sistema de pagamento de parques públicos de estacionamento de veículos ligeiros.

A mais valia deste trabalho centra-se, essencialmente, nos pontos iv e v, identificar e caraterizar erros sistemáticos que ocorrem nesses parques e identificar um conjunto de orientações.

## **1.3 Estrutura da dissertação**

A dissertação está dividida em seis grandes capítulos. E, cada capítulo está organizado em subcapítulos.

O primeiro capítulo, que constitui a introdução, expõe o tema e a sua importância e, são apresentados os objetivos propostos e a estrutura da dissertação.

No segundo capítulo é analisado o estado da arte relacionado com o tema da dissertação. Aqui são caracterizadas as bases teóricas e conceituais relativas a parques de estacionamento de veículos ligeiros com especial incidência nos aspetos relativos à conceção de sinalização, sinalética, iluminação, segurança e sistema de pagamento nesses parques.

O terceiro capítulo aborda a construção e forma da *checklist*, assim como dos questionários utilizados para avaliação das questões de sinalização, sinalética, iluminação, segurança e sistema de pagamento em parques de estacionamento.

No quarto capítulo são apresentados os casos de estudo, três parques de estacionamento localizados na cidade de Braga.

No quinto capítulo são apresentados os resultados obtidos nos três casos de estudo desenvolvidos. São apresentados os resultados da aplicação da *checklist* e também os resultados dos questionários colocados aos utentes. É feita também uma comparação dos resultados dos diferentes estudos de caso e uma análise crítica a cada um deles.

No sexto e último capítulo, são efetuadas as considerações finais do trabalho. Também são sugeridos possíveis melhoramentos a efetuar nos parques de estacionamento estudados e são identificadas recomendações para trabalhos futuros.

## **2. ESTADO DA ARTE**

Neste capítulo são caracterizadas as bases teóricas e conceituais de parques de estacionamento e é feita também uma análise detalhada a aspetos relativos à sinalização, sinalética, iluminação, segurança e sistema de pagamento.

### **2.1 Caracterização das bases teóricas e conceituais de parques de estacionamento**

Neste capítulo, para além de aspetos relativos a sinalização, sinalética, iluminação, segurança e sistema de pagamento, que serão analisados nos subcapítulos seguintes, são abordados aspetos gerais, mas fundamentais, que permitem uma melhor perceção das restantes matérias abordadas. Desta forma, neste primeiro subcapítulo, são caracterizados conceitos teóricos relativos a plataformas, rampas, lugares e faixas de rodagem e esquemas de circulação.

#### **2.1.1 Plataformas**

O número de lugares de estacionamento previsto e a sua disposição são os fatores que mais influenciam o *layout* de um parque de estacionamento. Os parques de estacionamento podem ter as mais diversas configurações em planta, porém a configuração retangular é a mais usual. Segundo Costa (2008) “nos parques com configuração retangular o projetista pode escolher entre dois tipos de estruturas”, sendo estes dois tipos designados por Pisos Completos e por Pisos Parciais Alternados. Quando a configuração do estacionamento é composta por pisos sobrepostos que ocupam a totalidade do edifício é denominada Pisos Completos (Fig. 1). Quando os pisos não ocupam a totalidade do edifício (normalmente ocupam meio edifício), estes denominam-se Pisos Parciais Alternados (Fig. 2). Estas duas hipóteses são bem diferentes; enquanto no primeiro exemplo existe uma maior área por piso destinada ao estacionamento, no segundo exemplo as rampas ocupam um espaço menor pois devido a terem inclinações mais acentuadas tornam-se mais curtas, logo pode conseguir-se uma menor área bruta por lugar. Em parques circulares os pisos sobrepostos são habitualmente ligados por rampas helicoidais.

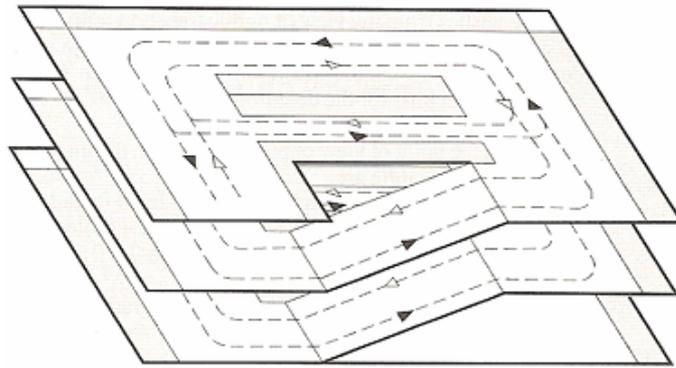


Figura 1 - Pisos completos (ASVV, 1998)

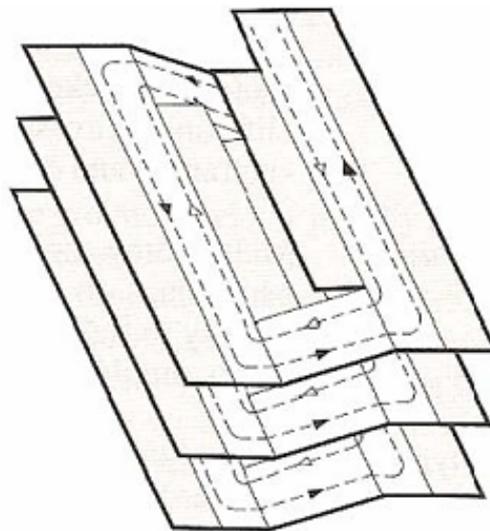


Figura 2 - Pisos parciais alternados (ASVV, 1998)

### 2.1.2 Rampas

As rampas são um fator importante para existir uma boa fluidez do tráfego que circule num parque de estacionamento. A rampa determina a fluidez do tráfego de um parque de estacionamento num edifício. Consequentemente é necessário ter uma especial atenção/cuidado na sua conceção. Segundo Balsells (2004), “o traçado das rampas em planta deve ser o mais simples possível e com muitas poucas curvas.” No que respeita à geometria, as rampas podem ser divididas em dois grupos, rampas retas e rampas helicoidais. A grande diferença entre estes dois grupos de rampas é a geometria. As rampas helicoidais quando usadas em parques retangulares localizam-se numa das extremidades do parque, o que implica que a distância de acesso aos lugares estacionamento aumente. Estas mesmas rampas devem

ser utilizadas quando o parque de estacionamento num edifício fica situado em pisos superiores, pois em caso de se optar por rampas retas estas teriam que vencer inclinações elevadas para além de ocuparem áreas consideráveis comparativamente com as rampas helicoidais. Relativamente à proximidade relativa as rampas também podem ser divididas. Assim, quando estas são sobrepostas entre os vários pisos e o acesso aos diferentes pisos se faz por uma única zona são denominadas rampas adjacentes. Quando a entrada e saída dos pisos se situam em zonas diferentes as rampas denominam-se rampas separadas. Uma rampa também pode ser adjectivada de rampa com estacionamento adjacente quando a mesma serve de via de acesso como também para estacionamento. (Costa, 2008)

#### 2.1.2.1 Tipos de rampas

Apresenta-se seguidamente uma análise de exemplos adotados mais usuais nos parques de estacionamento contemporâneos. As rampas dividem-se em três grandes grupos: rampas retas, rampas helicoidais e rampas com estacionamento adjacente.

##### 2.1.2.1.1 Rampas retas

No caso do piso completo com rampas separadas paralelas as rampas de subida estão situadas numa zona oposta em relação às rampas de descida (Fig. 3). Esta solução apresenta uma configuração em que não é necessário efetuar um circuito completo para mudar de piso. O circuito implica a realização de quatro curvas de 90° para passar do fim de uma rampa até ao começo da seguinte, além do inconveniente dos cortes de trânsito existentes nos diferentes pisos.

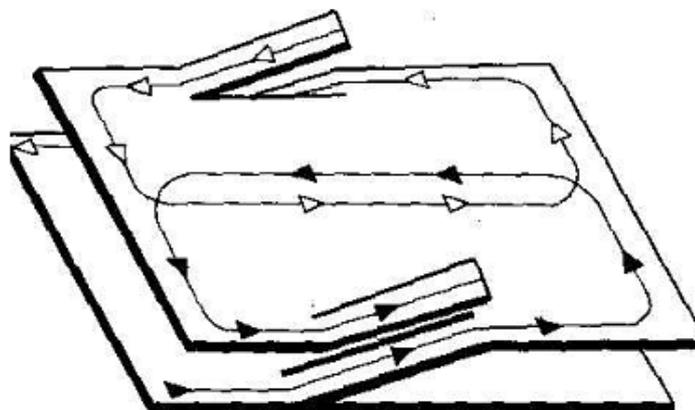


Figura 3 - Rampas retas separadas paralelas (Neufert, 1993)

No piso completo com rampas separadas opostas (Fig. 4) as rampas de subida são sobrepostas às rampas de descida. Esta solução oferece ao utente a vantagem de não ter de efetuar um circuito completo para a transição entre os diferentes pisos, basta fazer duas curvas de 90°, garantindo assim um trajeto menor.

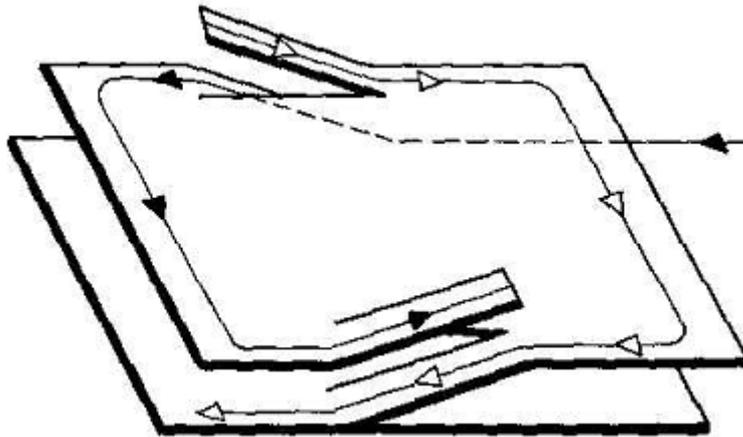


Figura 4 - Rampas retas separadas opostas (Neufert, 1993)

No caso do piso completo com rampas adjacentes paralelas (Fig. 5) existe uma única rampa com dois sentidos de circulação. A entrada e saída em cada piso situam-se no mesmo local. Nesta solução para além de ser necessário o uso de dois sentidos de circulação nas faixas de acesso, o utente tem que efetuar um trajeto mais extenso implicando assim um possível conflito entre os veículos que circulam e os que efetuam as manobras de entrada e saídas dos lugares.

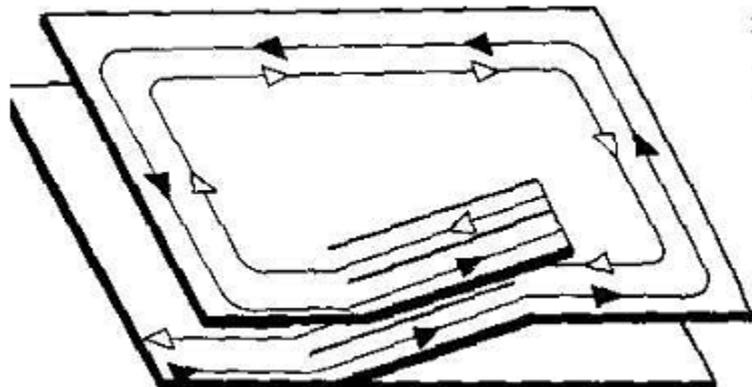


Figura 5 - Rampas retas adjacentes paralelas (Neufert, 1993)

No piso completo com rampas adjacentes opostas (Fig.6) as rampas de subida estão localizadas lado a lado com as de descida. Neste esquema também é possível haver um conflito entre os veículos que circulam e os que efetuam as manobras de entrada e saídas dos lugares, porém neste exemplo a circulação dos veículos é facilitada pelo facto de as entradas e saídas terem o mesmo sentido.

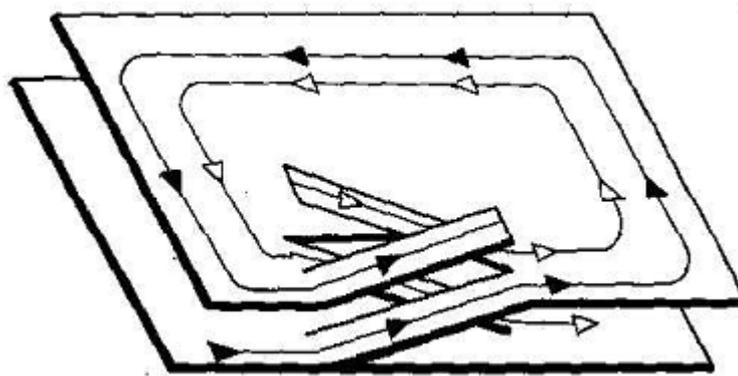


Figura 6 - Rampas retas adjacentes opostas (Neufert, 1993)

No exemplo do piso parcial alternado com rampas separadas paralelas (Fig. 7) as rampas de subida e de descida estão dispostas nos dois lados dos pisos. As rampas do mesmo lado têm igual sentido de trânsito e a circulação nos pisos faz-se concentricamente, com os veículos que sobem a utilizar os mesmos arruamentos dos veículos que descem. Com esta configuração o desnível entre pisos é menor, logo é possível utilizar uma maior inclinação nas rampas diminuindo o comprimento destas.

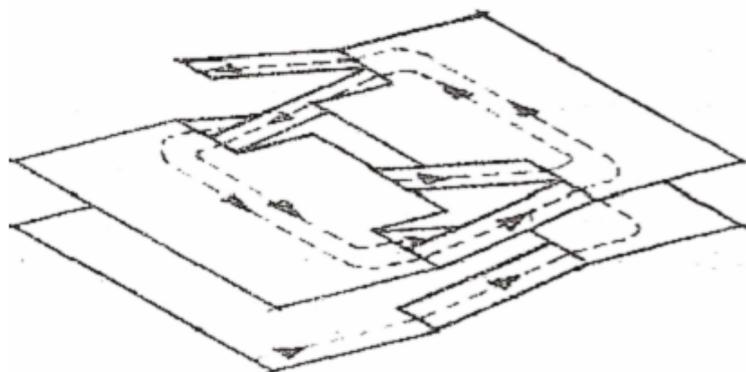


Figura 7 - Rampas retas separadas paralelas (TET, 1970)

O piso parcial alternado com rampas separadas paralelas e adjacentes paralelas (Fig.8) permite um bom aproveitamento da superfície do local. As distâncias entre rampas são mais curtas, o que significa uma maior economia no trajeto efetuado. As rampas laterais são rampas separadas paralelas e as centrais são rampas adjacentes paralelas.

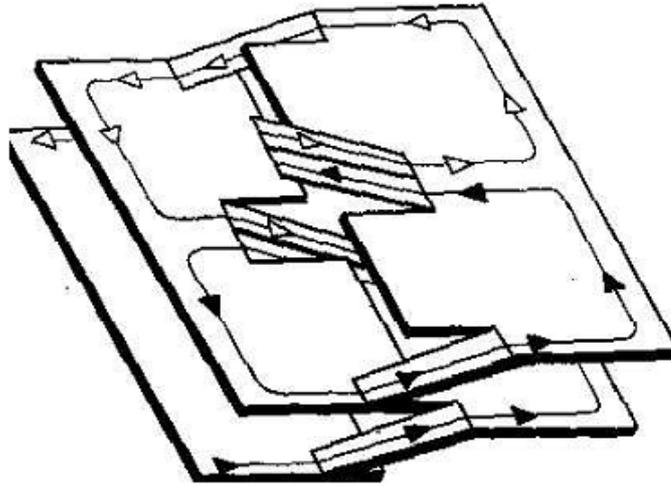


Figura 8 - Rampas retas separadas e adjacentes paralelas (Neufert, 1993)

#### 2.1.2.1.2 Rampas helicoidais

As rampas adjacentes paralelas (Fig. 9) correspondem a uma única rampa que vence a altura entre pisos com uma volta helicoidal, logo os pontos de transição de uma rampa para pisos estão separados por 360°. A mesma rampa tem dois sentidos de circulação. As entradas e saídas nos diferentes pisos estão situadas no mesmo local. Com esta solução não há necessidade de circular nos pisos intermédios pois os diferentes pisos podem ser alcançados diretamente. Para vencer menores inclinações a subida deve ser efetuada pelo lado exterior.

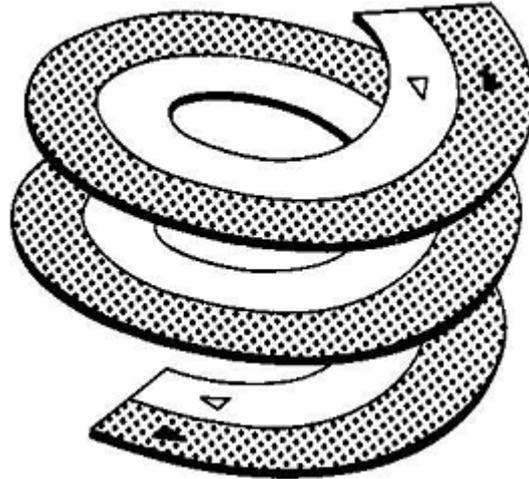


Figura 9 - Rampas helicoidais adjacentes paralelas (Neufert, 1993)

No exemplo das rampas adjacentes opostas (Fig. 10) existem duas rampas helicoidais, sendo uma destinada à entrada de veículos e a outra ao movimento de saída. A grande diferença em relação ao exemplo anterior é que este tipo de configuração exige uma maior área de construção da torre para além de ter rotas de circulação mais curtas. Com esta configuração meia volta helicoidal vence o desnível de um piso, logo os pontos de transição de uma rampa para um piso estão separados por 180°.

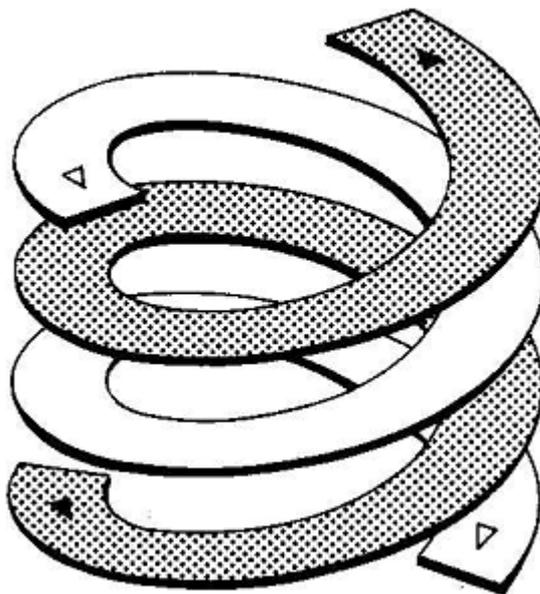


Figura 10 - Rampas helicoidais adjacentes opostas (Neufert, 1993)

### 2.1.2.1.3 Rampas com estacionamento adjacente

No caso da rampas adjacentes paralelas (Fig. 11) os lugares de estacionamento estão incluídos na própria rampa. Para as manobras de estacionamento se poderem efetuar de maneira fácil e segura as inclinações nas rampas são menores. Os movimentos de entrada e saída realizam-se no mesmo ponto, para além da utilização de dois sentidos de circulação nas faixas de circulação, o que se poderá revelar inconveniente.

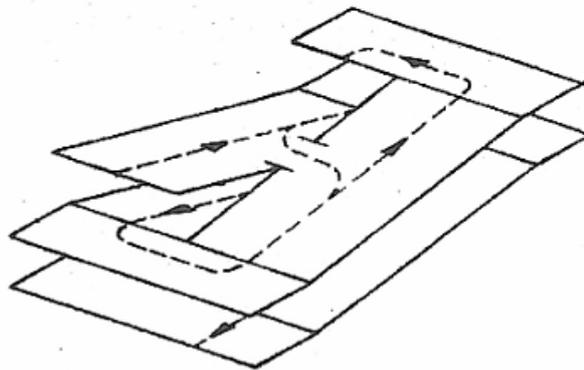


Figura 11- Rampas com estacionamento adjacente adjacentes e paralelas (TET, 1970)

No exemplo da rampas adjacentes opostas (Fig. 12) os lugares de estacionamento também estão incluídos na própria rampa. As rampas estão entrelaçadas e sobrepostas. Neste caso a entrada e saída já se fazem em pontos separados e a circulação é efetuada em dois sentidos, o que torna este esquema vantajoso em relação ao anterior.

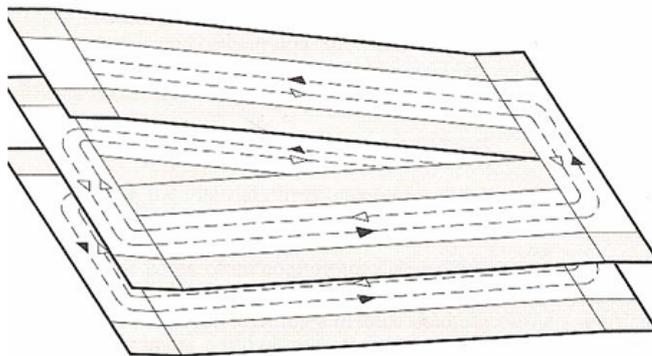


Figura 12 - Rampas com estacionamento adjacentes opostas (ASVV, 1998)

Nas rampas adjacentes helicoidais (Fig. 13) as rampas de entrada e saída dos veículos estão separadas mas são concêntricas. A rampa exterior destina-se à entrada de veículos e a rampa

interior destina-se à saída dos veículos, proporcionando assim maiores inclinações nos movimentos descendentes. Com este tipo de rampas é possível obter uma circulação de veículos mais favorável para além de se aproveitar melhor o espaço disponível.

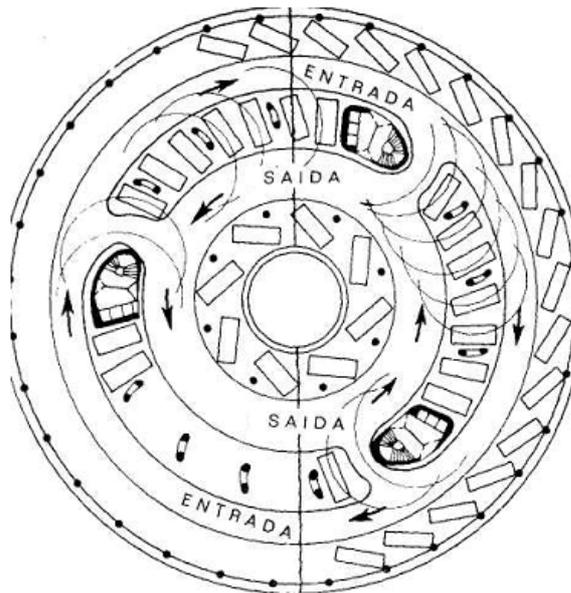


Figura 13 - Rampas de estacionamento adjacente helicoidais (Sill, 1969)

#### 2.1.2.2 Características geométricas das rampas

As larguras das rampas e as suas inclinações máximas são os principais limites impostos. A largura da rampa deve permitir que a circulação dos veículos seja feita de uma forma segura e sem obstáculos, dependendo principalmente do número de vias de circulação que irão ser usadas e das dimensões dos veículos. Segundo Hill (2005) “a entrada de uma rampa deve ser de uma largura tal que um condutor mediano possa entrar a aproximadamente 16 km/h de velocidade sem existir necessidade de recorrer à perícia automobilística”.

Os veículos modernos são capazes de vencer desníveis de 25% sem dificuldade, porém, não é só a inclinação que limita a geometria das rampas, mas também a proximidade de utentes pedestres e a sua segurança, aliada à assustadora aparência que uma rampa muito inclinada num espaço fechado pode ter sobre os utentes. Os valores recomendados para as inclinações das rampas não são resultado de cálculos científicos, são geralmente considerados como valores que os utentes irão aceitar sem indevida resistência. É possível fazer pequenas variações aos valores recomendados para solucionar algum problema local, mas, regra geral é necessário muita cautela quando se aumentam os valores por valores significativos.

Não existe legislação portuguesa sobre esta matéria, mas existem regulamentos camarários sobre este assunto. O artigo 8º do Regulamento de Construção dos Parques de Estacionamento do Município de Lisboa define os requisitos mínimos da tipologia dos patamares e rampas (Tabela 1).

Tabela 1 - Tipologia dos patamares e rampas (Regulamento de Construção dos Parques de Estacionamento do Município de Lisboa)

**TIPOLOGIA DOS PATAMARES E RAMPAS**  
(Artº 8º)

REQUISITOS MÍNIMOS

CAPACIDADE (C)	$C \leq 25$ Lugares	$25 < C \leq 75$ Lugares	$C > 75$ Lugares
ACESSOS UTILIZAÇÃO	PATAMAR / RAMPA	PATAMAR / RAMPA	PATAMAR / RAMPA
TIPO A	1 x P3/R3	ou 2 x P1/R1	ou 2 x P2/R2
TIPO B	1 x P1/R1	1 x P2/R2	1 x P3/R3 ou 2 x P1/R1 2 x P2/R2

Sendo os parques de Tipo A os parques de rotação ou de apoio a grandes áreas comerciais e os parques de Tipo B parques reservados a residentes ou serviços de utilização exclusiva dos edifícios. A letra C designa a capacidade total do parqueamento, a letra P designa o tipo de patamar de entrada e a letra R o tipo de rampas.

O mesmo artigo 8º do mesmo Regulamento define as dimensões mínimas úteis para a circulação de veículos em patamares e rampas (Fig.14)

## CONCORDÂNCIA DOS PATAMARES E RAMPAS

DIMENSÕES MÍNIMAS ÚTEIS PARA A CIRCULAÇÃO DE VEÍCULOS

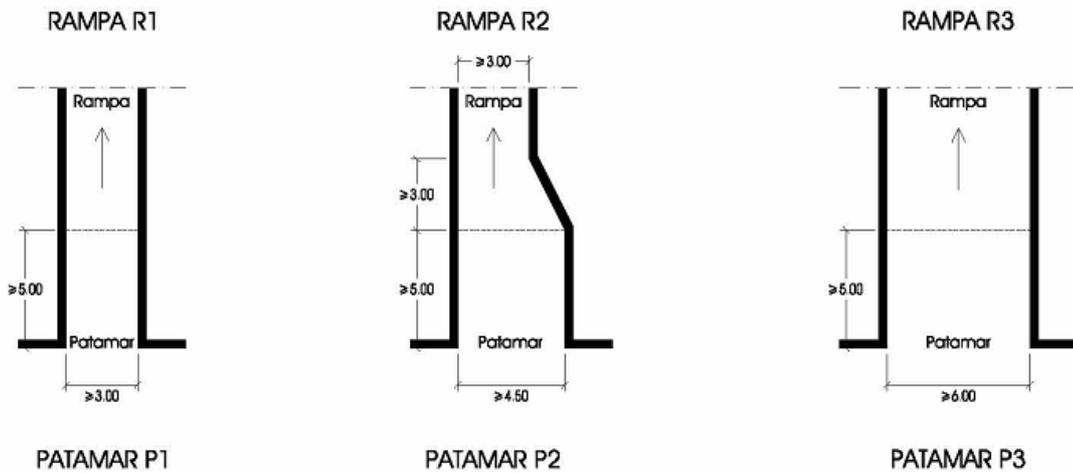


Figura 14 - Concordância dos patamares e rampas

O artigo 9º do Regulamento de Construção dos Parques de Estacionamento do Município de Lisboa aconselha inclinações diferentes para rampas com estacionamento adjacente mediante o tipo de estacionamento praticado na mesma rampa.

Para estacionamento perpendicular ao eixo da via (estacionamento de topo) as inclinações não devem ultrapassar os 15 % (Fig. 15).

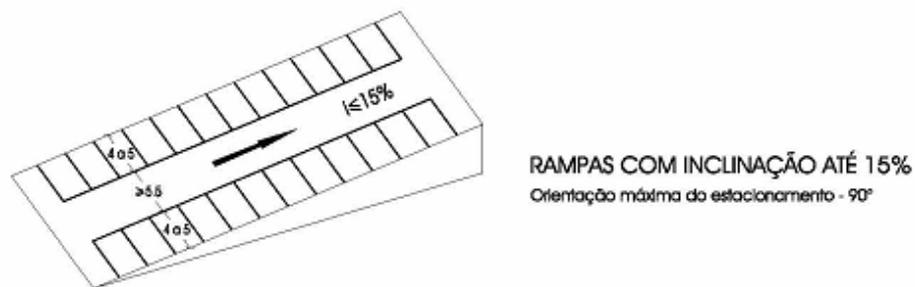


Figura 15 - Rampas com inclinação até 15%

Para estacionamento oblíquo ao eixo da via (até  $60^\circ$ ) uma inclinação máxima de 16,5 % (Fig.16).

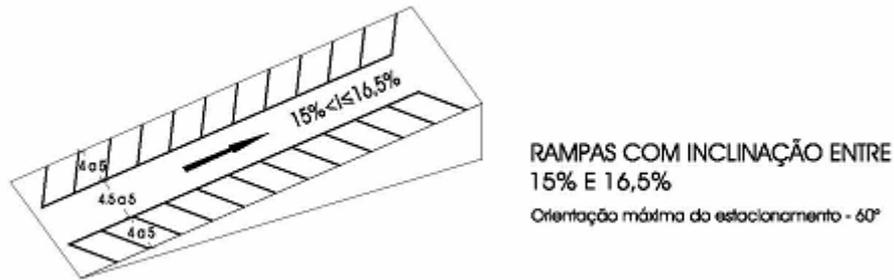


Figura 16 - Rampas com inclinação entre 15% e 16,5%

Para estacionamento paralelo ao eixo da via (estacionamento longitudinal) é possível o uso de inclinações maiores, preferencialmente no sentido descendente (Fig. 17).

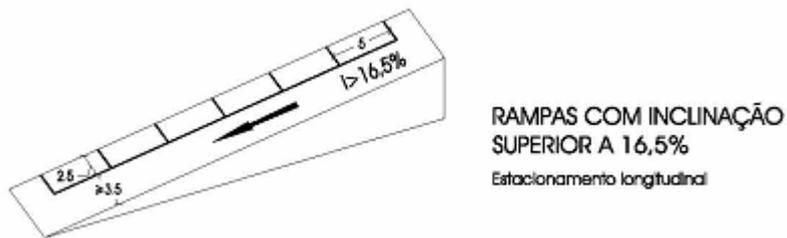


Figura 17 - Rampas com inclinação superior a 16,5%

De acordo com o ASVV Manual as inclinações de rampas em parques de estacionamento devem depender do seu comprimento (Fig. 18). Assim, para rampas com comprimento até 10 metros deve-se usar uma inclinação de 14%. Caso as rampas tenham mais de 40 metros de comprimento a inclinação indicada é de 8%. Para as rampas com comprimento compreendido entre 10 e 40 metros a inclinação é determinada a partir de uma interpolação linear feita com os valores anteriormente descritos. Existe ainda uma margem de 2 valores percentuais para casos especiais em que seja necessário aumentar a inclinação da rampa.

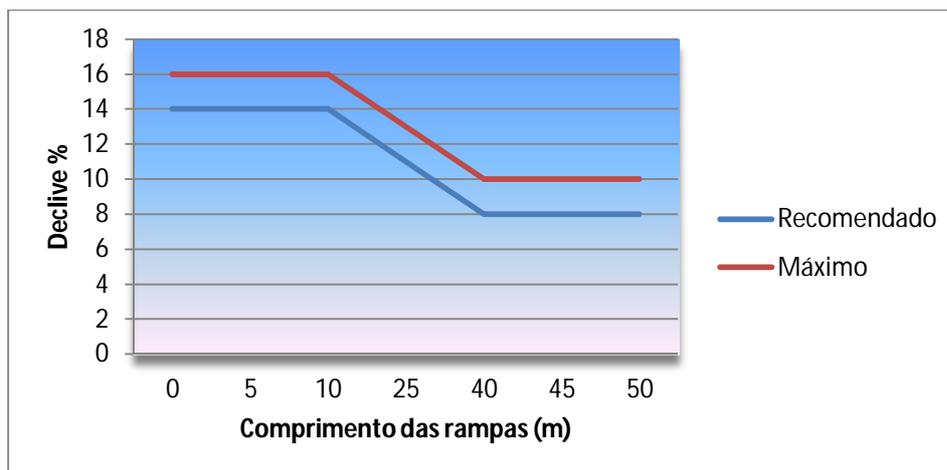


Figura 18 - Valores sugeridos no ASVV manual para inclinações de rampas

### 2.1.3 Lugares e faixa de rodagem

No que diz respeito à posição dos lugares de estacionamento existem várias configurações possíveis. As configurações existentes variam desde o clássico estacionamento longitudinal ao estacionamento de topo, ou até o estacionamento em espinha. Cabe ao projetista avaliar uma série de fatores tais como a capacidade de lugares pretendidos, as características do espaço e a acessibilidade para poder escolher convenientemente a melhor solução entre os diferentes tipos de configuração. As dimensões dos lugares de estacionamento e das vias de acesso dependem das características físicas dos veículos, nomeadamente largura e comprimento, mas também dependem de vários outros fatores, tal como o espaço que os condutores necessitam para efetuar as manobras, associado ao raio de viragem dos veículos e ainda do espaço necessário para a entrada e saída do veículo quer do condutor quer dos passageiros. As dimensões dos lugares de estacionamento estão relacionadas com as dimensões das vias de acesso. Quanto menor for a largura da via de acesso, menor será o espaço de manobra do veículo, logo torna-se necessário aumentar a largura do lugar de estacionamento para permitir ao condutor a realização cómoda de manobras.

Além destas condicionantes importa ainda relacionar as dimensões dos lugares com as larguras das faixas de acesso. Assim, quanto menor for esta largura, menor será o espaço de manobra do veículo na via, logo convém aumentar a largura do lugar para garantir ao condutor a realização cómoda de manobras de entrada e saída no estacionamento (Fig. 19).

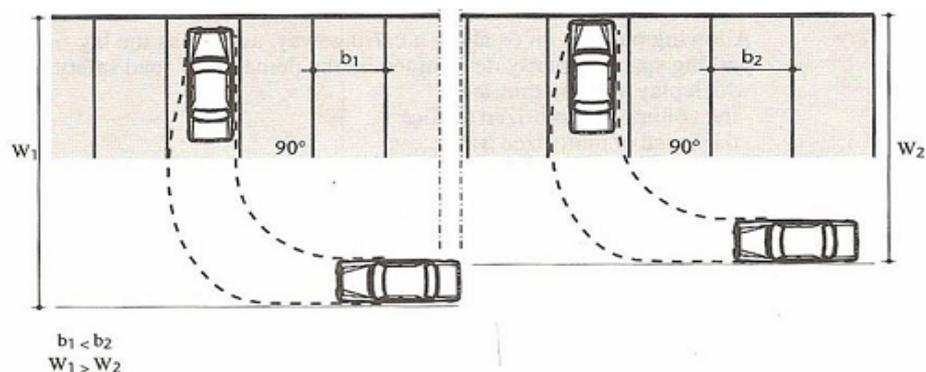


Figura 19 - Relação entre largura dos lugares e largura das faixas de acesso (Costa, 2008)

A escolha correta do esquema de circulação e dimensões dos lugares de estacionamento pode ser um importante fator no sucesso ou insucesso do mesmo. Segundo Hill (2005), “tornou-se prática corrente no Reino Unido adotar lugares com larguras entre 2,3m e 2,5m, dependendo da categoria do parque”. Na Tabela 2 são apresentadas as diferentes categorias que um parque de estacionamento pode ter e respectivas características.

Tabela 2 - Categorias, tipologia e dimensões mínimas recomendadas de parques de estacionamento (Hill, 2005)

Categoria	Tipologia	Dimensão mínima recomendada (m)
1	Estadia curta. Uso intensivo normalmente presente em hipermercados com elevada atividade. Menos de 3 horas por carro.	2,5
2	Estadia média. Parques situados no centro de cidades destinados a servirem negócios variados, turistas e comércio local. Mais de 3 horas por carro.	2,4
3	Estadia longa. Localizados em terminais de transporte, onde o fluxo é intermitente mas contínuo. Mais de 12 horas por carro.	2,3
4	Parques de funcionários onde o tráfego é de entrada de manhã e de saída no final da tarde.	2,3

O comprimento recomendado para todos os lugares de estacionamento é 4,8 metros, e a largura recomendada para lugares reservados a pessoas de mobilidade reduzida é de 3,6 metros. (Hill, 2005)

As configurações mais frequentes de disposição de lugares de estacionamento e respectivas dimensões podem ser verificadas nas Figuras 20, 21, 22, 23, 24 e 25.

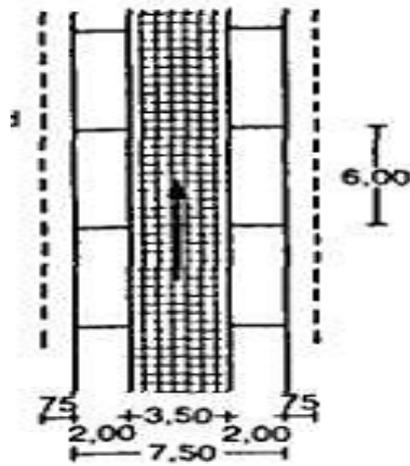


Figura 20 - Estacionamento longitudinal – 0° (Neufert, 1993)

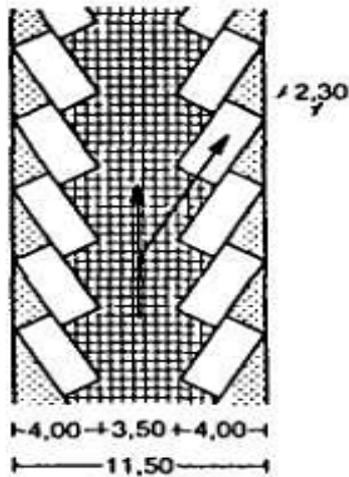


Figura 21 - Estacionamento oblíquo em sentido único – 30° (Neufert, 1993)

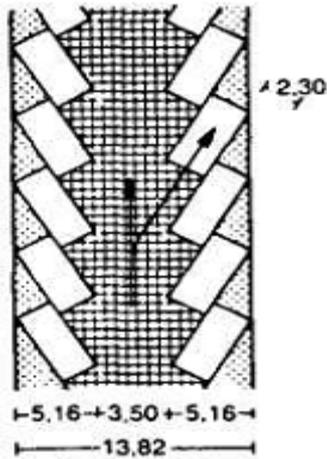


Figura 22 - Estacionamento obluo em sentido nico – 45° (Neufert, 1993)

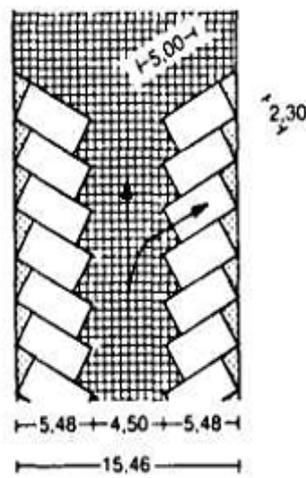


Figura 23 - Estacionamento obluo em sentido nico – 60° (Neufert, 1993)

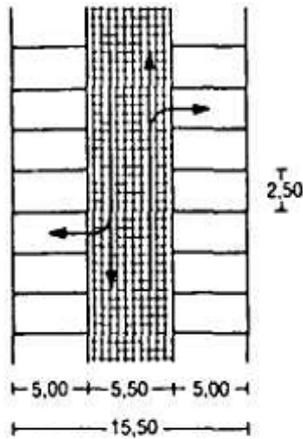


Figura 24 - Estacionamento de topo em dois sentidos com largura de lugar de 2,50m – 90° (Neufert, 1993)

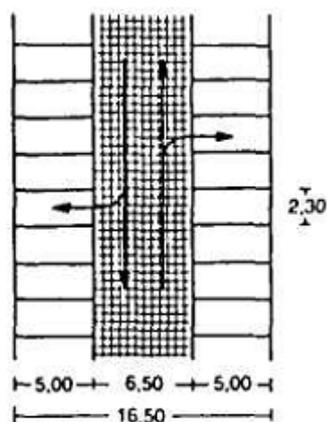


Figura 25 - Estacionamento de topo em dois sentidos com largura de lugar de 2,30m – 90° (Neufert, 1993)

As características das diferentes posições podem ser verificadas na Tabela 3.

Tabela 3 - Características das diferentes disposições (Balsells, 2004)

Disposição dos lugares	Superfície necessária por lugar (m <sup>2</sup> )	Nº de lugares por cada 100 m <sup>2</sup>	Nº de lugares por cada 100 m de extensão	Largura mínima do corredor (m)
0 <sup>0</sup> em paralelo (Fig.20)	22,7	4,4	17	7,5
30 <sup>0</sup> na diagonal (Fig.21)	26,3	3,8	21	11,5
45 <sup>0</sup> na diagonal (Fig.22)	20,3	4,9	31	13,82
60 <sup>0</sup> na diagonal (Fig. 23)	19,2	5,2	37	15,46
90 <sup>0</sup> na perpendicular (largura de lugar de 2,5m) (Fig. 24)	19,4	5,1	40	15,5
90 <sup>0</sup> na perpendicular (largura de lugar de 2,3m) (Fig.25)	19,2	5,2	43	16,5

Comentários sobre as diferentes disposições:

Estacionamento longitudinal - 0°:

Aspetos Positivos: Disposição adequada para locais muito estreitos. A área de pavimento requerida é mínima. Boa visibilidade nos movimentos de entrada e saída do lugar.

Aspetos Negativos: São necessárias bastantes manobras para entrar e sair. Uso ineficiente do espaço da via. Necessária atenção ao abrir as portas do veículo. A entrada e saída do carro são feitos pela faixa de acesso.

Estacionamento oblíquo - 30°:

Aspetos Positivos: Facilidade em entrar e sair do veículo. Manobra de estacionamento simples tanto na entrada como na saída. Estacionamento rápido sem perturbar o fluxo do tráfego.

Aspetos Negativos: Aproveitamento da superfície é baixo. Existência de espaços vazios entre veículos e limite da faixa de estacionamento. É necessária uma maior área de pavimento por veículo. Má visibilidade traseira mas melhor que a do estacionamento de topo.

Estacionamento oblíquo - 45°

Aspetos Positivos: Bom aproveitamento da superfície com um pequeno aumento da largura em relação ao estacionamento a 30°. Facilidade em entrar e sair do veículo. Manobra de estacionamento simples tanto na entrada como na saída. Estacionamento rápido sem perturbar o fluxo do tráfego.

Aspetos Negativos: Existência de espaços vazios entre veículos e limite da faixa de estacionamento. Má visibilidade traseira mas melhor que a do estacionamento de topo.

Estacionamento oblíquo - 60°

Aspetos Positivos: Facilidade em entrar e sair do veículo. Bom aproveitamento da superfície com um pequeno aumento da largura em relação ao estacionamento a 45°. Manobra de estacionamento simples tanto na entrada como na saída. Estacionamento rápido sem perturbar o fluxo do tráfego.

Aspetos Negativos: Existência de espaços vazios entre veículos e limite da faixa de estacionamento; Má visibilidade traseira mas melhor que a do estacionamento de topo.

Estacionamento de topo – 90°:

Aspetos Positivos: Exequível em vias de um ou dois sentidos. Maior número de veículos por metro linear, necessitando de uma menor área de pavimento por veículo.

Aspetos Negativos: Necessária maior largura do corredor. Dificuldade de manobrar para alguns condutores. Os dois sentidos de tráfego podem criar má visibilidade.

Comparando os dois casos de estacionamento de topo verifica-se que no caso de o lugar de estacionamento ter uma largura de 2,50 metros, a largura do corredor (5,50 m) será menor do que no caso de estacionamento de topo com largura de lugar de 2,30 metros (6,50 m). Isto verifica-se pois os veículos têm que fazer manobras com um raio mais pequeno logo a largura do lugar de estacionamento terá forçosamente que ser maior. O facto de a largura do lugar de estacionamento ser maior implica uma menor largura da via de acesso e consequentemente reduz-se a largura total necessária (15,50m). O aproveitamento da superfície é ótimo em ambos.

#### Lugares reservados

Na conceção de um projeto de um parque de estacionamento devem ser tidas em conta as condições de acessibilidade e mobilidade do mesmo. Para o efeito, devem ser respeitadas as recomendações da secção 2.8 do Decreto-Lei nº163/2006, de 8 de Agosto, de forma a serem fornecidas condições de acessibilidade a pessoas de mobilidade reduzida. O número de lugares reservados é determinado mediante a lotação do parque e varia consoante a utilização do parque, público ou residencial. Os valores dos lugares reservados para veículos em que um dos ocupantes seja uma pessoa com mobilidade condicionada recomendados pelo Decreto-Lei são apresentados na Tabela 4.

Tabela 4 - Lugares reservados para pessoas com mobilidade reduzida

Nº de lugares do parque	Nº de lugares reservado para pessoas com mobilidade reduzida
<10	1
11 - 25	2
26 - 100	3
101 - 500	4
>500	1 (por cada 100 lugares)

#### 2.1.4 Esquemas de circulação

Existe uma infinidade de configurações possíveis relativamente à disposição dos lugares de estacionamento e respetivas vias de acesso, dependentes de um vasto conjunto de variáveis. Aproveitando o espaço e facilitando a manobra dos veículos o bom funcionamento de um parque torna-se praticamente inevitável, logo, a escolha de uma determinada configuração é preponderante para o mesmo bom funcionamento. Segundo Costa (2008) “desde o tipo de estacionamento ao tipo de rampas, do número de vias na faixa de acesso ao número de lugares por piso e da área de construção ao número de pisos, o caminho é bastante longo e com um único objetivo, chegar a uma solução ideal.”

De seguida serão analisadas algumas configurações com esquemas de circulação.

A circulação com dois sentidos de tráfego (Fig. 26) é ideal para parques de estacionamento pequenos. Pode ser efetuada uma distribuição ordenada do tráfego pelas faixas de acesso do parque separando as entradas das saídas. O facto de esta configuração usar dois sentidos de circulação não permite que o tráfego se efetue por um único percurso o que torna mais difícil a procura de lugares vagos. Esta configuração com o uso de dois sentidos de circulação não é a mais segura.

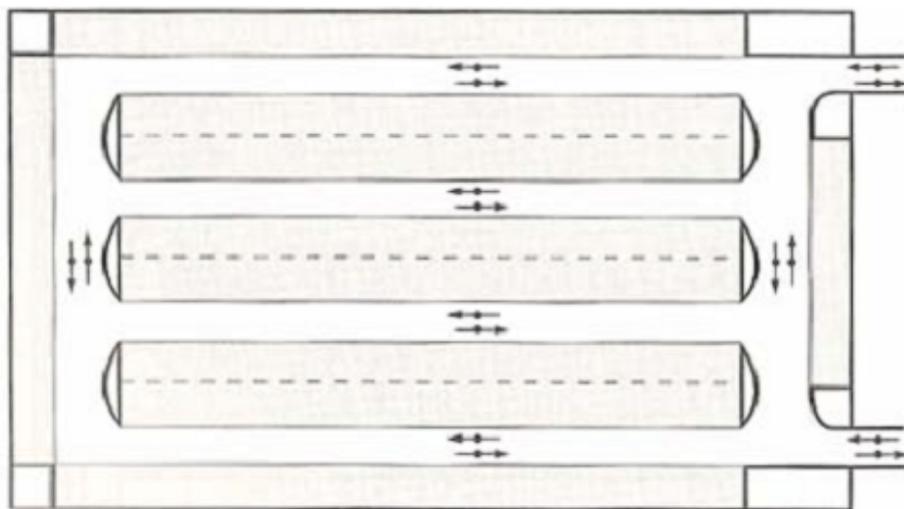


Figura 26 - Circulação com dois sentidos de tráfego (ASVV, 1998)

A circulação com um sentido de tráfego (Fig. 27) é propícia para grandes parques de estacionamento privados. Os possíveis pontos de conflito entre os veículos que efetuam manobras de entrada ou saída de lugares e os veículos que circulam são diminutos porque o tráfego é realizado num único sentido, tornando a circulação mais segura. O condutor pode ser obrigado a percorrer grandes extensões na procura de lugar livre pois a distribuição de tráfego não é regular como no exemplo anterior. As entradas situam-se em zonas diferentes das saídas.

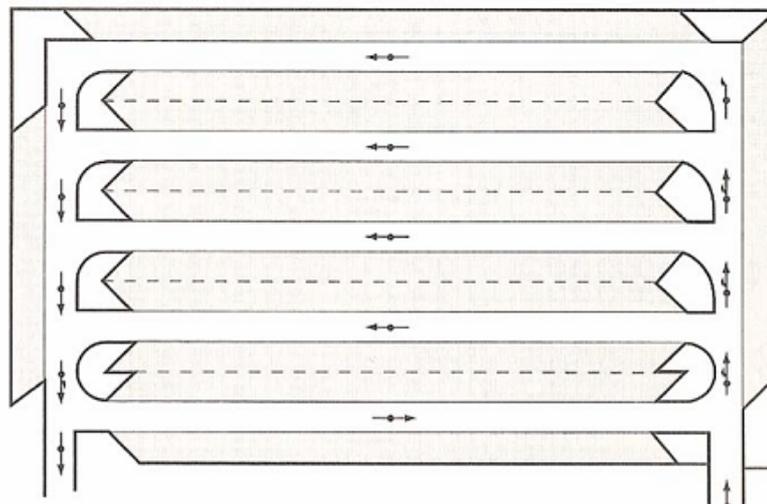


Figura 27 - Circulação com um sentido de tráfego (ASVV, 1998)

A circulação em sentidos mistos (um e dois sentidos) é indicada para grandes parques de estacionamento (Fig. 28). Como a circulação é efetuada em sentidos mistos, as entradas e saídas podem ser dimensionadas para zonas diferentes sem grandes dificuldades, sobretudo se estas se situarem nas faixas de acesso de um sentido. Desta forma os movimentos de entrada e saída são mais seguros por se encontrarem numa via de um só sentido. Neste exemplo os lugares vagos são facilmente encontrados pelo condutor sem que este seja forçado a percorrer longos trajetos.

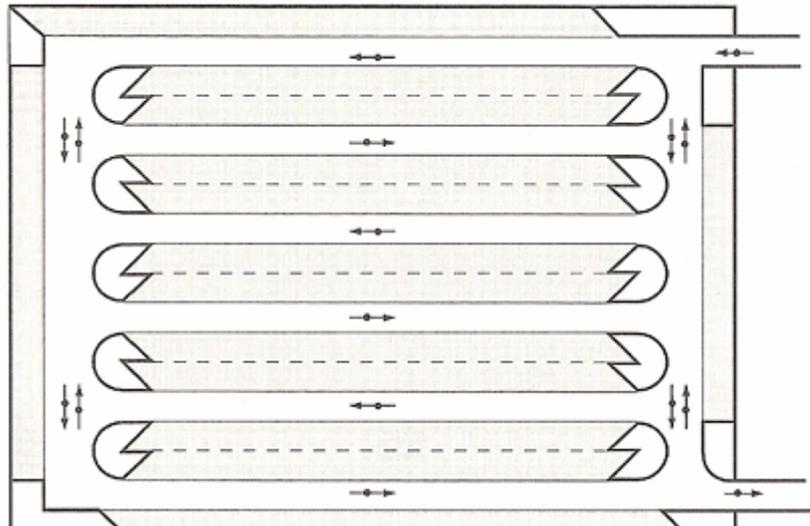


Figura 28 - Circulação em sentidos mistos (ASVV, 1998)

A circulação em um ou dois sentidos (Fig. 29) deve ser utilizada de preferência em parques de pequenas dimensões. No caso de a circulação ser de sentido único, a entrada e saída podem ser localizadas em zonas diferentes. Apesar de o condutor ser obrigado a percorrer uma maior extensão para encontrar um lugar vago, este é o caso em que o lugar é encontrado mais facilmente. Como inconveniente este exemplo pode apresentar um aumento da insegurança em termos de circulação, pois este tipo de circulação pode incitar alguns condutores a usar os lugares vagos como atalhos.

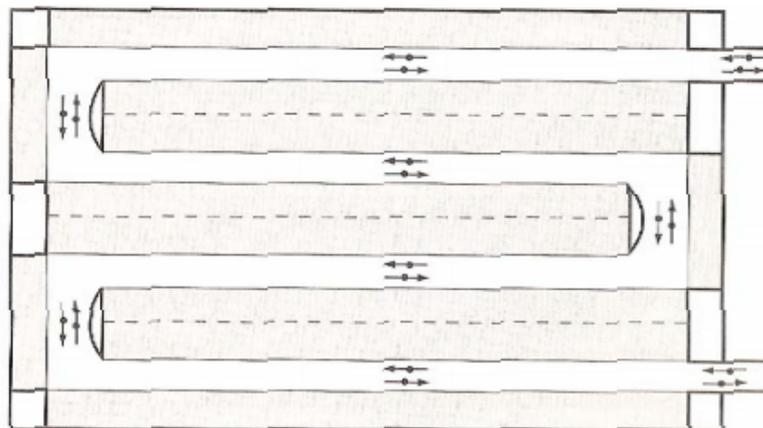


Figura 29 - Circulação em um ou dois sentidos (ASVV, 1998)

#### 2.1.4.1 Entradas e saídas

Os acessos aos parques de estacionamento devem ser localizados de maneira a que todos os movimentos sejam facilmente executados de maneira rápida e simples. Assim, devem ser efetuados estudos de maneira a que a localização dos acessos não interfira com a circulação de veículos existente na via pública. Segundo Costa (2008) “para além da implementação do menor número possível de entradas/saídas, é aconselhável que as entradas e saídas dos parques de estacionamento não se localizem no mesmo lado do edifício e que estas se encontrem afastadas dos cruzamentos e dos edifícios de grande movimento, diminuindo assim os pontos de conflito quer com os veículos quer com os peões.”

O dimensionamento de espaços de espera, espaço onde os veículos aguardam pela entrada no parque de estacionamento, é necessário em certos parques, ou por se situarem em zonas de elevados volumes de tráfego ou por serem muito frequentados. O objetivo dos espaços de espera consiste em não impedir o movimento do tráfego na via pública. Em casos especiais onde não exista espaço suficiente para conceber estas zonas de retenção de veículos, convém situar as entradas e saídas do parque na rua em que o volume de tráfego seja inferior.

A altura das entradas e saídas deve ser igual ou inferior à altura do pé direito. De acordo com o Regulamento de Construção de Parques de Estacionamento em Lisboa o valor mínimo deve ser de 2,20m. Segundo o art. 7º do Decreto-Lei n.º 81/2006 de 20 de Abril, os acessos aos parques de estacionamento não se podem situar a uma distância inferior a 10 m de um cruzamento, entroncamento ou rotunda.

Além destes valores também se deverá ter em conta os valores sugeridos pelo Regulamento de Segurança Contra Incêndio em Parques de Estacionamento Cobertos que serão estudados mais adiante neste documento.

## **2.2. Sinalização e Sinalética**

Para efeitos de definição, sinalização e sinalética são o sistema de sinais e avisos que fornecem direções, avisos e informação para o utente de um parque de estacionamento. Sinalização e sinalética são um meio de informação muito importante para o condutor e/ou pedestre, especialmente quando está a utilizar a estrutura pela primeira vez.

Segundo Anthony P. Chrest et al (2004) “o parque ideal seria o parque que proporcionasse uma circulação intuitiva, em que não fosse necessário nem sinalização nem sinalética”. Como este objetivo é praticamente impossível de alcançar, a sinalização e sinalética são parte integrante na conceção de parques de estacionamento. Contudo, é importante lembrar que a sinalização e sinalética devem reforçar o sentimento de uma circulação clara e evidente. A primeira impressão obtida acerca de um parque de estacionamento por um utente pode muito bem ser a última se este não se sentir confortável a usufruir da estrutura.

Sinais e avisos devem ser facilmente reconhecidos e facilmente perceptíveis. Mesmo viajando a velocidades baixas numa área enclausurada a concentração do utente pode ser relativamente alta e dificuldade em ler sinais e avisos causa confusão na circulação. Sinais direcionais a menos podem colocar o utente numa situação desconfortável. Os melhores designs para a circulação são aqueles em que a necessidade de sinais é mínima, isto é, a circulação torna-se intuitiva devido ao bom design. (Hill, 2005).

O Regulamento de Sinalização do Trânsito – Decreto Regulamentar 22-A/98 não é específico no que respeita a sinalização no interior de parques de estacionamento, contudo, os dispositivos de sinalização horizontal e vertical prescritos nesse mesmo regulamento devem ser seguidos na elaboração de um projeto. Segundo Anthony P. Chrest et al (2004) “para ser efetiva, tanto a sinalização como a sinalética em parques têm que ser clara, concisa e simples.” Como os objetivos principais da sinalização no interior do parque são orientar os utentes na procura de lugares e identificar os locais de entrada e saída, as informações aos utentes devem estar localizadas de modo a serem perfeitamente visíveis e perceptíveis tanto pelos condutores como pelos peões que circulam no interior do parque. Quando possíveis, os sinais devem ser gráficos e incorporar símbolos legíveis do mesmo tipo dos usados na via pública para serem facilmente perceptíveis para todos, inclusive para quem não souber falar português.

Para facilitar a circulação aos utentes deve haver uma combinação de marcações no pavimento e sinais colocados superiormente em sítios chave onde ocorram mudanças de direção. Nos parques em que a circulação é só de uma direção devem existir sinais de sentido único na parte superior dos corredores na direção do fluxo do tráfego e sinais de sentido proibido em sentido contrário, de maneira a não ocorrerem incidentes entre utentes. No caso de parques subterrâneos os vários níveis precisam de estar bem identificados para os utentes

os poderem diferenciar facilmente e então, serem direcionados para a saída. Isto poderá ser feito com, por exemplo, se os vários níveis estiverem identificados com cores diferentes e se em cada saída dos elevadores houver uma placa de identificação. Se porventura existir mais que uma saída, cada uma deve estar identificada com uma única referência, como por exemplo a rua a que essa mesma saída dá acesso. Partindo do princípio que existirão sempre utentes que não estão familiarizados com o parque em circulam, este deverá possuir orientações claras para o caminho de entrada juntamente com informações sobre o sentido do tráfego e também indicações sobre os lugares de estacionamento vagos nos corredores adjacentes ao principal corredor de circulação. (Hill, 2005)

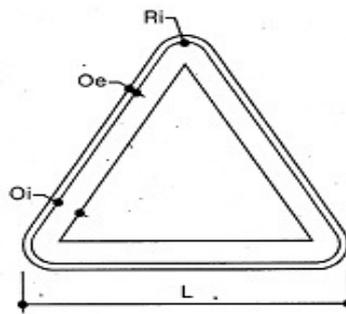
### **2.2.1 Tipos de sinais**

De acordo com Hill (2005), se os sinais a adotar em parques de estacionamento tiverem sinais equivalentes utilizados na sinalização da via pública, devem ser usados esses para que os utentes os identifiquem mais facilmente pois já estão familiarizados com eles. Como não existe legislação portuguesa específica sobre sinalização no interior de parques de estacionamento, a sinalização adotada deve respeitar o Regulamento de Sinalização do Trânsito – Decreto Regulamentar 22-A/98, de 1 de Outubro.

Segundo o art. 5º do Regulamento de Sinalização do Trânsito – Decreto Regulamentar 22-A/98 os sinais de trânsito devem obedecer às características definidas no mesmo Regulamento no que respeita a formas, cores, inscrições, símbolos e dimensões, bem como aos materiais a utilizar e às regras de colocação. O regulamento também define que o grafismo dos caracteres, símbolos e pictogramas devem ser cumpridos no fabrico dos sinais.

Existem três tamanhos de sinais, reduzido, normal e grande. Os triângulos equiláteros, sinais de perigo e cedência de passagem, têm como dimensões definidas (Fig.30) 60 centímetros de lado para o tamanho reduzido, entre 70 a 90 centímetros de lado para o tamanho normal e 115 centímetros de lado para o tamanho grande. Os sinais circulares, sinais de proibição e de indicação, têm como dimensões definidas as mesmas dos triângulos, 60 centímetros de diâmetro para o tamanho reduzido, entre 70 a 90 centímetros de diâmetro para o tamanho normal e 115 centímetros de diâmetro para o tamanho grande. Os sinais de indicação, sinais quadrados, também partilham as mesmas dimensões dos outros sinais, 60 centímetros de lado

para o tamanho reduzido, entre 70 a 90 centímetros de lado para o tamanho normal e 115 centímetros de lado para o tamanho grande.



DIMENSÕES (cm)	REDUZIDO	NORMAL		GRANDE
L	60.0	70.0	90.0	115.0
Oe	1.0	2.0	2.0	5.0
Oi	5.0	5.8	7.5	9.6
Ri	4.3	5.0	6.4	8.2

Figura 30 – Dimensões de um sinal de perigo

De seguida são apresentados os tipos de sinais mais utilizados e alguns exemplos dos mesmos.

### Sinais de perigo

Segundo o art. 7º do Decreto Regulamentar n.º 22-A/98, os sinais de perigo (Fig. 31) indicam a existência ou a possibilidade de aparecimento de condições particularmente perigosas para o trânsito que imponham especial atenção e prudência ao condutor.



A2a – Lomba

Figura 31 - Exemplo de um sinal de perigo

## Sinais de regulamentação

Os sinais de regulamentação destinam-se a transmitir aos utentes obrigações, restrições ou proibições especiais e segundo o art. 8º do Decreto Regulamentar n.º 22-A/98 subdividem-se em:

Sinais de cedência de passagem (Fig. 32) – informam os condutores da existência de um cruzamento, entroncamento, rotunda ou passagem estreita, onde lhes é imposto um determinado comportamento ou uma especial atenção;



B1 – Cedência de passagem

Figura 32 - Exemplo de um sinal de cedência de passagem

Sinais de proibição (Fig. 33) – transmitem aos utentes a interdição de determinados comportamentos.



C1 – Sentido proibido

Figura 33 - Exemplo de um sinal de proibição

Sinais de obrigação (Fig. 34) – transmitem aos utentes a imposição de determinados comportamentos.



D1a – Sentido obrigatório

Figura 34 - Exemplo de um sinal de obrigação

Sinais de prescrição específica – transmitem aos utentes a imposição ou proibição de determinados comportamentos e abrangem. Existem três tipos de sinais de prescrição específica, sendo os de 3º tipo os únicos utilizados em parques de estacionamento, denominados sinais de zona (Fig. 35).



G2a – Zona de estacionamento proibido

Figura 35 - Exemplo de um sinal de zona

### Sinais de indicação

De acordo com o art. 9º do Decreto Regulamentar n.º 22-A/98 os sinais de indicação destinam-se a dar indicações úteis aos utentes.

Sinais de informação – É usual encontrar este tipo de sinais (Fig. 36) em parques de estacionamento.



H3 – Trânsito de sentido único

Figura 36 - Exemplo de um sinal de informação

### Sinalização de mensagem variável

Segundo o art. 10º do Regulamento de Sinalização do Trânsito – Decreto Regulamentar 22-A/98, a sinalização de mensagem variável destina-se a informar o utente da existência de condições perigosas para o trânsito, bem como a transmitir obrigações, proibições ou indicações úteis e é transmitida através de equipamentos de sinalização que contêm sinais de trânsito, símbolos ou texto, os quais podem variar em função das necessidades da informação a transmitir.

Os sinais de mensagem variável (SMV) em parques de estacionamento têm como função mais usual indicar o número de lugares de estacionamento vagos. Quando um veículo entra num parque a contagem apresentada no monitor do SMV decresce em uma unidade. Quando um parque está com a lotação esgotada, o SMV apresenta no monitor '0' ou 'cheio'. Também é usual existir mais que um SMV por parque, isto é, um por cada andar, de modo a indicar ao utente de forma clara se o mesmo andar está lotado. Neste caso o utente depois de perceber a mensagem do SMV pode direcionar-se para um andar que não esteja lotado, facilitando deste modo a circulação no parque. (Chrest et al, 2004)

Estes sistemas com informação variável são condicionados através de sensores em lombas ou através de infravermelhos colocados em barras, que por sua vez são colocadas em rampas, vias de acesso ou nos lugares destinados aos veículos. Estes métodos, através de sinais eletrónicos, providenciam informação sobre a disponibilidade de lugares do parque de estacionamento. Os veículos ao passar por cima das lombas, ou entre barras, ativam o sistema

que previne o condutor sobre o estado do estacionamento, prevenindo deste modo circulação escusada em áreas que já estão com a lotação máxima possível. A sua inclusão em parques pode significar um aumento na eficiência da circulação automóvel. (Hill, 2005)

### Painéis Informativos

O local ideal para a colocação de painéis informativos para que sejam facilmente identificáveis é no exterior dos parques de estacionamento (Fig. 37). A principal função destes painéis é indicar a existência ou não de lugares vagos no interior do parque de estacionamento, mas também podem surgir na entrada, com indicação por piso ou setor. Os modelos mais recentes de painéis informativos permitem orientar os condutores de uma parque completo para um livre, pois estes painéis informativos permitem fazer uma avaliação do estacionamento entre diversos parques indicando o número de lugares vagos de cada parque. Desta forma o trajeto efetuado pelo condutor é minimizado. (Costa, 2008)



Figura 37 - Exemplo de um painel informativo

### Sistema de Detecção de Lugares Livres

Um exemplo de sinalização de mensagem variável é o sistema de deteção de lugares livres. Este sistema ajuda o condutor na procura de um lugar livre, pois evita que o condutor efetue trajetos desnecessários. Neste sistema existem indicadores de direção nos vários corredores, que indicam a existência de lugares vazios (ou não) nesse mesmo corredor. Desta forma a circulação do próprio parque é melhorada pois os trajetos de circulação são minimizados,

contribuindo também desta forma para o aumento da segurança em termos de circulação. Existem ainda uns modelos mais recentes que para além de indicar a direção, conseguem indicar com precisão o número de lugares livres. Este método exige a colocação de um sensor em cada lugar de maneira a ser possível avaliar a presença ou não de um veículo. A indicação do número de lugares livres é apresentada num painel eletrónico (Fig. 38) colocado no interior dos parques, em zona visível, de maneira a dirigir os condutores aos lugares livres. (Costa, 2008)



Figura 38 - Exemplo de um painel eletrónico

## Sinalização de segurança

Os sinais de salvamento ou de socorro, bem como os relativos ao material de combate a incêndios estão devidamente caracterizados na portaria 1456-A/95 de 11 de Dezembro. Segundo o art. 6º estes sinais (Fig. 39) devem ser instalados em local bem iluminado, a altura e em posição apropriadas, desde a distância julgada conveniente. A sinalização de salvamento ou de socorro (Fig. 40) tem como função indicar portas, saídas, vias, material, postos ou locais específicos; a sinalização relativa ao material de combate a incêndios tem como funcionalidade identificar e localizar este mesmo material.

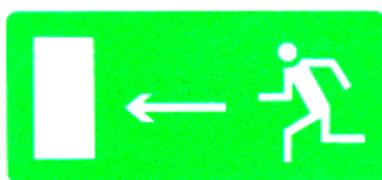


Figura 39 - Exemplo de um sinal de salvamento ou de socorro



Extintor

Figura 40 - Exemplo de um sinal de material de combate a incêndios

## Veículos elétricos

Em Abril de 2010 foi feita uma adenda ao Regulamento de Sinalização de Trânsito para incluir sinalização para carros elétricos. Na figura 41 pode-se ver um exemplo de um sinal que se pode ver num parque de estacionamento.

### Modelo 11I

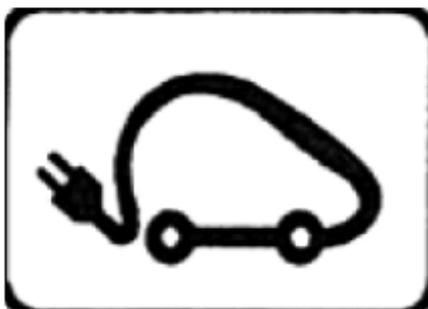


Figura 41 – Sinalização para veículos elétricos

### Pintura

A pintura existente no pavimento de um parque de estacionamento serve para delimitar lugares de estacionamento ou para sinalizar marcas rodoviárias.

As marcas rodoviárias são um tipo de sinalização horizontal que se destina a regular a circulação e a advertir e orientar os utentes dos parques, podendo ser complementadas com outros meios de sinalização, e têm como objetivo definir inequivocamente os comportamentos que os utentes devem seguir.

Existem três tipos de marcas, marcas longitudinais, marcas transversais e marcas orientadoras de sentidos de trânsito, sendo que as duas últimas são as únicas utilizadas em parques de estacionamento. Todas as marcas utilizadas em sinalização permanente têm a cor branca.

As marcas transversais (Fig. 42) são marcas dispostas no sentido da largura das faixas de rodagem, podendo ser complementadas por símbolos ou inscrições, e têm como objetivo indicar aos condutores o local de eventual paragem.

Linha	Nomenclatura		Descrição e Significado	Esquema
	RST	NMR		
Linha de paragem	MB	-	Consiste numa linha transversal contínua que indica o local de paragem obrigatória, imposta por outro meio de sinalização.	
Linha de paragem "STOP"	MBa	-	A linha de paragem MB pode ser reforçada pela inscrição "STOP" no pavimento, quando a paragem seja imposta por sinalização vertical.	
Linha de cedência de passagem	M9	-	Consiste numa linha transversal descontínua e indica o local de eventual paragem, quando a sinalização vertical imponha ao condutor a cedência de passagem.	
Linha de cedência de passagem com símbolo triangular	M9a	LBTc	A marca M9 pode ser reforçada pela marca no pavimento do símbolo constituído por um triângulo com a base paralela à mesma*.	

Figura 42 – Exemplo de marcas transversais (Manual de planeamento de transportes)

As marcas orientadoras de sentidos de trânsito são constituídas por setas e têm o objetivo de indicar o sentido que o condutor pode ou deve tomar, sendo agrupadas em setas de selecção e setas de desvio (Fig. 43).

Marca	Nomenclatura		Descrição e Significado	Esquema
	RST	NMR		
Setas de selecção	M15	-	Utilizam-se para orientar os sentidos de trânsito na proximidade de cruzamentos ou entroncamentos e significam, quando apostas em vias de tráfego delimitadas por linhas contínuas (ou em faixa com uma única via de tráfego), obrigatoriedade de seguir no sentido ou num dos sentidos por elas apontados. Estas setas podem ser antecedidas de outras com igual configuração e com função de pré-aviso, as quais podem conter a indicação de via sem saída.	
	M15a	-		
	M15b	-		
	M15c	-		
	M15d	-		
	M15e	-		
Setas de desvio	M16	Tipo 1	São de orientação oblíqua ao eixo da via e repetidas, indicando a conveniência de passar para a via de trânsito que elas apontam, ou, mesmo, a obrigatoriedade de o fazer em consequência de outra sinalização.	
	M16a	Tipo 1		
	M16b	Tipo 2		

Figura 43 – Exemplo de marcas orientadoras de sentido (Manual do planeamento de transportes)

Estes tipos de marcas podem ser adaptadas ao espaço de circulação, não têm que ser necessariamente igual às existentes nos arruamentos.

### **2.3. Iluminação**

Os parques de estacionamento precisam de ter boa iluminação para causar uma sensação de bem-estar e confiança para quem usa a estrutura. Caso isto não aconteça, é possível que seja estimulado um sentimento de insegurança, especialmente aos utentes mais nervosos. Pintar o pavimento, paredes e teto com uma cor clara pode fazer com que um parque sombrio e aborrecido ganhe um importante acréscimo de luminosidade. Se no processo de planeamento for levado em consideração a questão da refletividade, pode levar a uma redução substancial nos custos decorrentes com a iluminação. A iluminação precisa de ser resistente a vandalismo e idealmente estaria embutida no pavimento da estrutura. Segundo Hill (2005) “A iluminação num parque de estacionamento de grandes dimensões pode ser zonal”, isto é, pode ser diferente consoante a zona do parque. O controlo da iluminação pode funcionar por fotossensibilidade para economizar o uso da iluminação. Porém, entrar num andar escuro e esperar que a iluminação se ligue sozinha pode ser desconfortante.

Segundo o Decreto-Lei nº66/95, de 8 de Abril, artigo 21º, a rede pública de distribuição de energia elétrica deve alimentar a iluminação elétrica de parques, com o propósito de assegurar a visibilidade indispensável à circulação de veículos e peões quando a iluminação natural não o fizer. Segundo o mesmo Decreto-Lei, a iluminação média ao nível do piso dos pavimentos nas zonas de estacionamento de veículos não deve ser inferior a 30 lx. Nas zonas de circulação de veículos, nas rampas, nas passarelas de circulação de peões e nas escadas a iluminação média não deve ser inferior a 50 lx em que lx é a unidade de iluminação (incidência de 1 lúmen em uma superfície de 1 metro quadrado).

Por fim, o mesmo artigo informa que a iluminação nas rampas de saída e de entrada de veículos deve ser realizada de modo a assegurar uma regressão de iluminância entre o exterior e o interior do parque que favoreça a adaptação visual.

## **2.4. Segurança**

### **2.4.1 Aspetos relativos à segurança relacionada com incêndios**

O Decreto-Lei nº66/95, de 8 de Abril aprova o Regulamento de Segurança contra Incêndio em Parques de Estacionamento Cobertos.

A quantidade de locais destinados a estacionamento ordenado de veículos automóveis na via pública revelou-se insuficiente em muitas localidades face ao número de veículos existentes. Deste facto nasceu a necessidade de ser aumentada a construção de edifícios destinados apenas a parques de estacionamento cobertos e também à incorporação destes em edifícios destinados a outros tipos de ocupação.

A regulamentação portuguesa não abrangia, em matéria de segurança contra incêndio, os parques de estacionamento cobertos destinados à recolha de veículos automóveis e seus reboques. Como só o Regulamento de Segurança contra Incêndio em Edifícios de habitação fazia referência a parques de estacionamento em situações muito simples, tornou-se necessário dispor de regulamentação portuguesa de segurança contra incêndio em parques de estacionamento cobertos destinados à recolha de veículos automóveis ligeiros e seus reboques, quer no caso de ocuparem a totalidade do edifício, quer no caso de ocuparem apenas parte de um edifício cuja parte restante tem ocupação diferente, nomeadamente habitações, escritórios e estabelecimentos que recebam público.

#### **2.4.1.1 Meios de combate e deteção de incêndios**

Segundo o Art.5º do Regulamento de Segurança contra Incêndio em Parques de Estacionamento Cobertos as entradas e saídas dos parques destinados a veículos ou a peões devem ser servidas por arruamentos que permitam o acesso, estacionamento e manobra das viaturas dos bombeiros. Estes arruamentos mesmo que estabelecidos no domínio privado, devem ter ligação permanente com a rede viária pública e dispor de uma faixa de rodagem cuja largura não deve ser inferior a 3 metros em arruamentos ligados à rede viária pública nos dois extremos e não devem ser inferior a 7 metros em arruamentos cuja ligação à rede viária pública seja feita só num extremo, excluindo eventuais espaços para estacionamento de veículos nos dois casos. Ainda segundo o mesmo artigo, em toda a extensão da faixa de

rodagem devem poder circular viaturas de 3,5 metros de altura. De acordo com o Art.6º do mesmo Regulamento, os arruamentos referidos no artigo 5.º devem dispor de hidrantes servidos pela rede pública de distribuição de água e as viaturas dos bombeiros devem poder estacionar a menos de 5 m de um hidrante e a menos de 30 m das entradas ou saídas do parque destinadas a veículos ou a peões.

A deteção de incêndios é abordada no Art.31º do Regulamento de Segurança contra Incêndio em Parques de Estacionamento Cobertos. Este define que o sistema de deteção de incêndio nos pisos do parque deve ser servido por detetores de fumo organizados de modo a evitar a ocorrência de alarmes intempestivos, distribuídos de modo uniforme em toda a extensão da zona de estacionamento de cada piso e cobrindo, cada um, uma área não superior a 100 m<sup>2</sup> e, além disso, deve também ser servido por botões de pressão situados junto dos acessos às escadas. A ativação do sistema de deteção de incêndio no piso do parque onde ocorre incêndio deve também acionar uma instalação de alarme sonoro que assinale esta ocorrência em todos os pisos do parque e também, conforme os casos, nos espaços de uso comum do edifício, na habitação do porteiro, no posto central de segurança, numa central de receção de alarmes ou no quartel de bombeiros mais próximo. O sistema de deteção de incêndio deve dispor de fonte de energia com autonomia suficiente para garantir o funcionamento do sistema em estado de vigília, durante um período não inferior a doze horas, e o alarme em qualquer momento desse período e de um período complementar de duração não inferior a cinco minutos em caso de falta de energia da rede ou de energia de fonte de emergência de segurança alternativa, quando disponível.

#### 2.4.1.2 Meios de primeira intervenção

No Art.33º do Regulamento de Segurança contra Incêndio em Parques de Estacionamento Coberto está definido que em cada piso de um parque devem estar disponíveis extintores de incêndio do tipo 13A/21B uniformemente distribuídos à razão de um extintor por cada 15 veículos ou fração e também caixas de areia de 100 litros, com pá, junto de cada rampa. Estes meios são denominados meios de primeira intervenção. O mesmo artigo define que os parques com capacidade de recolha superior a 100 veículos devem dispor de uma instalação de bocas-de-incêndio de 25 mm de diâmetro armadas com mangueira semi-rígida enrolada em carretel e agulheta difusora abrangendo todos os pisos, com bocas espaçadas de 40 metros umas das outras. Esta instalação deve ser servida pela rede pública de distribuição de água ou

por fonte de alimentação de água em condições de assegurar um caudal não inferior a 90 l/min durante vinte minutos, pelo menos, na boca mais desfavorecida quando metade das bocas, num máximo de quatro, estiverem em serviço. Ainda segundo o art. 8º da Portaria nº 1456-A/95, os extintores de combate a incêndios devem ser de cor vermelha, devendo o restante equipamento ser identificado pela cor vermelha (Fig. 44) dos locais onde se encontra ou dos acessos a estes mesmos locais. O mesmo artigo ainda refere que a superfície vermelha associada ao equipamento de combate a incêndios deve ter uma área suficiente para permitir a sua fácil identificação.



Figura 44 - Exemplo de meios de primeira intervenção (extintor e caixa de areia)

#### 2.4.1.3 Meios de segunda intervenção

Segundo o Art.35º do Regulamento de Segurança contra Incêndio em Parques de Estacionamento Coberto, os parques com quatro ou mais pisos abaixo do nível de referência devem dispor de colunas secas de diâmetro não inferior a 70 mm, uma por cada escada, equipadas com bocas-de-incêndio em todos os pisos e com boca de alimentação no exterior do edifício. As colunas secas devem satisfazer o disposto em normas portuguesas ou, na falta destas, a especificações estabelecidas pelo Serviço Nacional de Bombeiros. As bocas-de-incêndio devem ficar localizadas nos patamares das escadas ou, sempre que o acesso às escadas seja feito através de câmaras corta-fogo, no interior dessas câmaras. As bocas de alimentação exterior devem ficar localizadas a menos de 60 metros de um hidrante ligado à rede pública de distribuição de água.

#### 2.4.1.4 Extinção automática de incêndio

A legislação portuguesa (Art.34º do Regulamento de Segurança contra Incêndio em Parques de Estacionamento Coberto) implica que os pisos de parques de estacionamento situados mais do que dois pisos abaixo do nível de referência devem dispor de um sistema de extinção de incêndio a água (sprinklers), com difusores de água distribuídos de modo uniforme em toda a extensão da zona de estacionamento de cada piso, e cobrindo, cada um, uma área não superior a 12 m<sup>2</sup>. O sistema automático de extinção de incêndio referido anteriormente deve ser servido pela rede pública de distribuição de água ou por fonte de alimentação de água em condições tais que, quando ativado em qualquer piso por ocorrência de incêndio nesse piso, possa fornecer, no piso considerado, um caudal não inferior a 3,5 l/min./m<sup>2</sup> durante sessenta minutos sobre uma área de 200 m<sup>2</sup>.

#### 2.4.1.5 Sinalização de segurança

A sinalização de saídas de emergência deve estar localizada em locais apropriados, junto com sinais direcionais. Devem estar iluminados e devem possuir baterias recarregáveis para o caso de ocorrer uma falha de energia, os pedestres consigam encontrar o caminho para as saídas de emergência (Hill, 2005).

De acordo com o Art.20º do Regulamento de Segurança contra Incêndio em Parques de Estacionamento Coberto, nos caminhos de evacuação, dentro de cada piso, entre cada piso e o exterior do parque e o sentido da saída para o exterior deve estar sinalizado com os indicativos apropriados constantes da legislação em vigor (Portaria nº 1456-A/95), criteriosamente distribuídos ao longo do percurso. As portas de saída dos pisos ou dos sectores resultantes da compartimentação dos pisos que não façam parte de caminhos de evacuação do parque devem ser sinalizadas com a indicação "Sem saída". Os indicativos de sinalização de segurança sobre suportes translúcidos podem ser aplicados sobre armaduras de iluminação de segurança.

#### 2.4.1.6 Iluminação de segurança

Em relação à iluminação de segurança, as especificações estão definidas no Art. 22º do Decreto-Lei nº66/95, de 8 de Abril. Segundo o mesmo, os parques devem dispor de iluminação elétrica de segurança para, em caso de falta de energia da rede, ficar garantida automaticamente a sinalização das saídas, das mudanças de direção e dos obstáculos existentes nos caminhos de evacuação para permitir a evacuação do parque, designada por iluminação de circulação, e ficar também garantida automaticamente a visibilidade suficiente para permitir o prosseguimento de atividades que interessem a segurança do parque, designada por iluminação de ambiente.

Para satisfação dos objetivos da iluminação de circulação, devem ser observadas as disposições seguintes:

- i. Aparelhos de iluminação instalados ao longo das passadeiras de circulação de peões de cada piso e nas saídas dos pisos para as escadas, com espaçamentos não superiores a 15 m entre aparelhos sucessivos, aos pares, sempre que possível, uns, a uma altura não inferior a 2 m, outros, a uma altura não superior a 0,50 m acima do piso dos pavimentos, estes protegidos contra ações de choque;
- ii. Aparelhos de iluminação instalados ao longo das escadas e nas saídas das escadas para o exterior do parque, com espaçamentos não superiores a 15 m entre aparelhos sucessivos, sinalizando eventuais mudanças de direção ou obstáculos existentes;
- iii. Garantir uma iluminação média não inferior a 10 lx ao nível do piso dos pavimentos do parque e das escadas em toda a extensão dos caminhos de evacuação;
- iv. Utilizar, nos aparelhos de iluminação fluorescente, lâmpadas de descarga com tempo de arranque não superior a 15 segundos.

Para satisfação dos objetivos de iluminação de ambiente nos locais onde se exerçam atividades que necessitem de segurança, nomeadamente os locais de serviços de exploração e os locais de serviços técnicos, deve prever-se a instalação, nesses locais, de aparelhos de iluminação de potência adequada àquelas atividades e às dimensões do local, com um mínimo de dois aparelhos em cada local.

As instalações de iluminação de segurança devem dispor de fontes de energia incorporadas nos aparelhos de iluminação, como acontece nas instalações com blocos autónomos, ou de fonte de energia central, como acontece nas instalações sem blocos autónomos, capazes de garantir o funcionamento das instalações por período não inferior a sessenta minutos em caso de falta de energia da rede ou de energia de fonte de emergência de segurança alternativa, quando disponível.

A ligação e corte das instalações de iluminação de segurança devem poder ser feitos manualmente por comando localizado, conforme os casos, na habitação do porteiro ou no posto central de segurança.

#### 2.4.1.7 Caminhos de evacuação e saídas para o exterior dos pisos

De acordo com o Art.12º do já referido regulamento, a largura de passagem ao longo das passadeiras (caminhos de evacuação) deve ser livre de qualquer obstáculo até à altura de 2 m e ter no mínimo 0,90 m de largura não comprometida pela abertura de portas. Ainda segundo o Art.13º do mesmo regulamento, a evacuação dos pisos para o exterior dos pisos deve em geral ser feita por escadas, mas nos casos em que exista ligação direta por rampa com o exterior, a evacuação pode ser feita por passeio, marginando a rampa, de largura não inferior a 0,90 m e sobrelevado de, pelo menos, 0,08m em relação à rampa. Para cada piso o número de saídas para o exterior deve ser planeado de maneira a que a distância a percorrer ao longo das passadeiras de circulação de peões entre qualquer ponto do piso ou sector e uma saída não exceda 40 m.

#### 2.4.1.8 Saídas para o exterior dos parques

Segundo o Art.19º do Regulamento de Segurança contra Incêndio em Parques de Estacionamento Cobertos nos parques que ocupam a totalidade do edifício, a saída direta de escadas para o exterior do parque deve ser guarnecida com porta de batente, de fecho automático, que abra no sentido da saída. O mesmo artigo refere que nos parques que ocupam apenas parte de um edifício cuja parte restante tem ocupação diferente, a saída direta de escadas para comunicações horizontais de uso comum da parte do edifício não ocupada pelo parque que tenham saída direta para o exterior do edifício deve ser guarnecida com porta de

batente, de fecho automático, de classe de resistência ao fogo não inferior a PC 30, que abra no sentido da saída. Nos parques com aberturas de entrada ou saída de veículos guarnecidas com portões, a saída direta de passeios que marginem as rampas para o exterior do parque deve ser realizada através de abertura guarnecida com porta de batente, de fecho automático, que abra no sentido da saída. As portas referidas anteriormente devem ser providas de fechadura acionável por trinco do interior e por chave do exterior.

#### 2.4.1.9 Ligação entre pisos ou setores e escadas

Segundo o Art.15º do Regulamento de Segurança contra Incêndio em Parques de Estacionamento Cobertos, nos parques que ocupam a totalidade do edifício a ligação entre pisos, ou sectores resultantes da compartimentação dos pisos, e escadas protegidas deve ser realizada através de porta de batente de fecho automático, de classe de resistência ao fogo não inferior a PC 30, abrindo no sentido da saída. Nos parques que ocupam apenas parte de um edifício cuja parte restante tem ocupação diferente, a ligação entre pisos, ou sectores resultantes da compartimentação dos pisos, e escadas protegidas enclausuradas deve ser realizada através de câmaras corta-fogo.

#### 2.4.1.10 Escadas

De acordo com o Art.14º do Regulamento de Segurança Contra Incêndio em Parques de Estacionamento Cobertos, os parques com dois ou mais pisos devem dispor de escadas protegidas, enclausuradas ou não enclausuradas.

As escadas devem ter saída direta para o exterior do parque ou, no caso de parques que ocupam apenas parte de um edifício cuja parte restante tem ocupação diferente, ter saída direta para comunicações horizontais de uso comum, da parte do edifício não ocupada pelo parque, que tenham saída direta para o exterior do edifício. As distâncias anteriormente referidas para os caminhos de evacuação devem ser consideradas no planeamento da localização das escadas. O Decreto-Lei nº163/2006, de 8 de Agosto diz respeito à acessibilidade das pessoas com mobilidade condicionada, e as escadas devem ser dimensionadas de acordo com este.

Os degraus devem ter um cobertor e um espelho com dimensões não inferiores a 0,28 metros e não superiores a 0,18 metros, respetivamente. As escadas devem possuir corrimãos contínuos ao longo dos lanços e em ambos os lados, ao vencerem desníveis superiores a 0,4 m e quando a largura é superior a 1,80m. Segundo este decreto-lei a largura dos lanços, patins e patamares devem ser superiores a 1,2 metros, porém o Art. 14º do Regulamento de Segurança Contra Incêndio em Parques de Estacionamento Cobertos refere que em escadas destinadas somente a casos de emergência, esta largura pode ser de 0,90 metros. O Art. 14º do Regulamento de Segurança Contra Incêndio em Parques de Estacionamento Cobertos para além de alguns destes aspetos, salienta ainda que as escadas não devem ter um declive superior a 78% (38º), o número de degraus por lanço deve estar compreendido entre 3 e 25, as escadas e patamares devem estar livres de quaisquer obstáculos até à altura de 2 metros e não comprometida pela abertura de portas ou pela existência de quaisquer objetos. As portas das escadas devem ser de batente, de fecho automático, abrindo no sentido da saída proporcionando assim uma rápida evacuação em situações de emergência.

Ainda segundo o Art.14º do Regulamento de Segurança contra Incêndio em Parques de Estacionamento Cobertos, em parques com menos de quatro pisos as escadas podem ter lanços curvos, porém devem ter declive constante, a largura mínima dos cobertores dos degraus, medida a 0,60 m da face interior da escada é 0,28 m, a largura máxima dos cobertores dos degraus, medida na face exterior da escada é 0,42 m e os degraus das escadas devem ter espelhos.

#### 2.4.1.11 Portas

Segundo o Art.23º do Regulamento de Segurança contra Incêndio em Parques de Estacionamento Cobertos nos parques que ocupam a totalidade do edifício, a ligação entre pisos ou sectores resultantes da compartimentação dos pisos e ascensores que os servem deve ser realizada, em cada piso e para cada ascensor, através de porta de funcionamento automático e de classe de resistência ao fogo não inferior a PC 30. Em parques que ocupem apenas parte de um edifício cuja parte restante tem ocupação diferente, as ligações entre pisos, ou sectores resultantes da compartimentação dos pisos, e ascensores que sirvam os restantes pisos do edifício devem ser realizadas através de câmaras corta-fogo, as quais poderão servir conjuntamente escadas e ascensores. Junto das portas de patamar dos ascensores e dos monta-

carros devem ser afixados indicativos de segurança recomendando a utilização das escadas como meio de evacuação em caso de incêndio.

#### 2.4.1.12 Elevadores

De acordo com o Art.24º do Regulamento de Segurança Contra Incêndio em Parques de Estacionamento Cobertos é obrigatório colocar elevadores em parques com quatro ou mais pisos.

Como definido no nº2 do Art.24º, em caso de detecção de incêndio, os ascensores e os montacarrinhos instalados em parques com quatro ou mais pisos, abaixo ou acima do nível de referência, devem estar equipados com um dispositivo acionável automaticamente por ativação, no piso onde ocorre incêndio, do sistema de detecção de incêndio nos pisos do parque, o qual, uma vez acionado produz os seguintes efeitos:

- i. As cabinas são enviadas para o piso de saída no exterior do parque. Mesmo que as cabinas se encontrem em movimento devem afastar-se desse piso e ficar estacionadas de porta aberta;
- ii. Todas as ordens de chamadas ou de envio eventualmente registadas são anuladas;
- iii. Todos os botões de chamada, de envio, de paragem e de abertura das portas devem ficar neutralizados.

Segundo o nº3 do mesmo artigo um dos ascensores de um parque com quatro ou mais pisos deve ser destinado a uso exclusivo dos bombeiros, em caso de incêndio, e o ascensor deve satisfazer as condições seguintes:

- i. A capacidade nominal do ascensor não deve ser inferior a 630 kg;
- ii. A duração teórica do percurso da cabina entre o piso de saída para o exterior do parque e o último piso servido não deve ser superior a 60 segundos;
- iii. O ascensor deve estar equipado com um sistema de intercomunicação entre a cabina e a entrada do acesso à caixa no piso de saída para o exterior do parque.

O nº 4 do mesmo artigo refere que o ascensor destinado a uso exclusivo dos bombeiros deve possuir um dispositivo acionável por operação de fechadura localizada junto do acesso à caixa no piso de saída para o exterior do parque, e uma vez acionado procede ao envio das cabinas para o piso de saída para o exterior do parque e à anulação de todas as ordens de chamada ou de envio, e também à neutralização dos botões. Segundo o nº5 o mesmo ascensor deve possuir um dispositivo acionável por operação de fechadura localizada no interior da cabina, e uma

vez acionado restabelece a operacionalidade dos botões de envio da cabina e do dispositivo manual de reabertura de portas.

#### **2.4.2 Aspetos relativos à segurança dos utilizadores**

O objetivo do projeto de segurança em parques de estacionamento é minimizar o risco de incidentes que possam ameaçar a segurança dos utentes e dos funcionários. Outras preocupações adicionais incluem a proteção dos veículos, propriedade pessoal, dinheiro dos pagamentos e do próprio parque de estacionamento. Um bom design de um parque em termos de segurança entende-se por um design que influencie o sentimento de segurança dos utentes. Obviamente que quanto mais seguro um parque aparentar ser mais facilmente será aceite pelos utentes e logo mais frequentado. Segundo Anthony P. Chrest et al (2004) “um potencial criminoso antes de cometer uma ilegalidade tende a analisar o meio e determinar as chances de ser visto, reconhecido e repreendido”. Logo, o criminoso tende a não cometer um crime se os componentes que fazem a segurança do parque estiverem bem visíveis e sinalizados.

A segurança é uma preocupação no que respeita a parques de estacionamento. O sentimento de insegurança está mais presente em parques com fraca iluminação que dê origem a zonas escuras e sombrias. Porém, segundo Hill (2005) “as estatísticas indicam que o perigo eminente é mais perceptível do que real, isto é, as probabilidades de algo acontecer são mínimas”. Porém, este sentimento existe e pode resultar num afastamento entre o utente e o parque em questão.

O sentimento de segurança também pode ser alcançado reduzindo o número de estruturas verticais internas. Parques com muitas colunas e paredes adjacentes aos lugares de estacionamento são ideais para alguém se esconder. Segundo Anthony P. Chrest et al (2004) “o custo da construção de parques devidamente concebidos com menor número de estruturas verticais internas é semelhante ao preço de construção do que um com maior número de estruturas verticais”.

Existem dois tipos de medidas de segurança usualmente empregues em parques de estacionamento, segurança ativa e segurança passiva. A segurança passiva engloba a parte física do parque, tal como a iluminação e o uso de vidro em paredes e portas para favorecer a visibilidade em todo o parque. O principal objetivo da segurança passiva é fazer com que o

utente seja visto e possa ver tudo o que o rodeia. A segurança ativa engloba uma atenção permanente por parte dos funcionários do parque de estacionamento. As cameras, circuitos fechados de televisão (CCTV) e patrulhas feitas por seguranças são exemplos de medidas de segurança ativa. Segundo Anthony P. Chrest et al (2004) “ a segurança ativa por vezes é necessária para resolver problemas derivados de falhas dos componentes da segurança passiva”. Por exemplo, o Art.14º do Regulamento de Segurança Contra Incêndio em Parques de Estacionamento Cobertos, permite a existência de escadas enclausuradas em parques com dois ou mais pisos, servindo todos os pisos. Ora, este regulamento permite criar um espaço com pouca visibilidade o que pode levar à necessidade de criar medidas de segurança ativas como por exemplo a instalação de cameras de vigilância.

O aparecimento de cameras e circuitos fechados de televisão (CCTV) significou um grande avanço na segurança de parques de estacionamento de veículos. Porém, as cameras não conseguem filmar todas as curvas ou cantos. Mais curvas significam mais cameras, mais ecrãs, mais pessoal e mais despesas.

O principal objetivo dos CCTV é promover a segurança de pessoas e dos seus bens, funcionando como sistema dissuasor de comportamentos ilícitos. Segundo João Costa (2008) “as cameras podem estar ser fixas ou rotativas, com ou sem zoom, a cores ou preto e branco, de diferentes resoluções e instaladas à vista ou embutidas”. Desta forma é possibilitada a visualização de movimentos ocorridos nos parques de estacionamento em tempo real. Para além disto os atuais sistemas de vídeo digital permitem a visualização de filmagens posteriores à sua gravação.

## **2.5. Sistema de pagamento**

Para a gestão de um parque de estacionamento é imprescindível o uso de vários equipamentos. As altas exigências dos parques levaram a que os equipamentos adotados sejam soluções integradas, e não meramente equipamentos de controlo de entradas e saídas. Existem muitos fatores importantes que podem afetar a escolha dos equipamentos, como por exemplo o facto de o parque ser gratuito ou não. No caso de o parque ser público a escolha pode ser unicamente uma barreira de entrada/saída para limitar o acesso ao parque no caso de estar cheio. Caso o parque não seja público a escolha da barreira de entrada/saída terá que

permitir um dos vários tipos de pagamento. A funcionalidade do parque determina a escolha dos equipamentos.

### **2.5.1 Barreiras entrada/saída**

De forma a controlar as entradas e saídas de veículos nos parques de estacionamento são usualmente utilizadas barreiras de controlo. A barreira de entrada permite a entrada de veículos após a sua validação. A barreira de saída regula o fluxo de veículos que deixam o parque. Para impedir a passagem de dois veículos consecutivos sem a validação do sistema podem existir sensores no pavimento ou na própria caixa da barreira. Estes sensores além de impedirem que a barreira colida com os automóveis, também detetam a passagem de veículos, possibilitando desta forma a atualização do número de lugares livres.

As barreiras controlam de forma independente as entradas e saídas de veículos nos parques de estacionamento. Este equipamento assume-se de grande utilidade pois permite que a validação do movimento de entrada e de saída do parque seja efetuada sem obrigar o condutor a sair da viatura. Esta validação é usualmente efetuada por meio de uso de cartões magnéticos ou por identificadores. Neste equipamento (Fig. 45) é pedido ao condutor que pressione um botão na barreira de maneira a ser fornecido um bilhete. Posto isto a barreira da estação é levantada para permitir a entrada do veículo. No ato de saída é pedido ao condutor a introdução do cartão magnético num leitor. Após validação do cartão a barreira de saída ergue-se para permitir a saída do veículo.



Figura 45 - Exemplo de uma barreira de entrada/saída (www.misco21.com)

### 2.5.2 Sistemas de pagamento

De acordo com o art. 4º do Decreto-Lei nº81/2006, de 20 de Abril, pelo pagamento da taxa devida deve ser emitido recibo do mesmo, ainda que o pagamento seja feito por meios automáticos.

A seleção do sistema de pagamento apropriado é influenciada pela localização, função e *layout* do parque de estacionamento.

Existem vários sistemas de pagamento:

**Pagamento à saída** – Neste tipo de sistema, é fornecido ao utente um bilhete no qual está gravado a hora de entrada no parque; este mesmo bilhete terá que ser dado a um funcionário numa cabine no ato de saída para se proceder ao pagamento. A quantia a pagar é determinada em função do tempo de permanência no parque. O principal revés deste sistema é que se torna necessário ter um funcionário a tempo inteiro a tratar das saídas do parque, aumentando deste modo o custo desta operação. (Hill, 2005)

**Pré pagamento** – Os utentes neste sistema fazem uma estimativa do tempo que o carro vai ficar no lugar e fazem o pré pagamento de acordo com essa estimativa. Segundo o art. 5º do Decreto-Lei nº81/2006, de 20 de Abril, o título de estacionamento depois de imprimido deve

ser colocado, sempre que possível, no interior do veículo, junto do para-brisas, de forma bem visível e legível do exterior. Ainda segundo o mesmo artigo, quando o título de estacionamento não estiver colocado de forma a ser visto, presume-se o não pagamento do estacionamento. São passadas multas a quem ficar tempo a mais e a quem ficar menos tempo do que o que pagou o dinheiro não é devolvido. A instalação das máquinas que imprimem os cartões é relativamente económica. Barreiras nas saídas não são uma característica essencial, mas barreiras nas entradas podem prevenir o parque de se tornar muito frequentado quando está lotado, evitando assim congestionamento de veículos. (Hill, 2005)

Pagamento a pé – Neste caso o utente paga depois de visitar o destino e antes de chegar ao carro. Este sistema é semelhante ao sistema de pagamento à saída, mas neste caso o cartão magnético providenciado ao utente na entrada do parque é inserido numa máquina de pagamento automático: após pagamento da quantia correta, o mesmo cartão é devolvido para posteriormente ser inserido numa outra máquina à saída que controla a barreira e levanta a cancela. Os pagamentos podem ser efetuados com moedas ou notas e a devolução de troco é feita na mesma maneira. Depois de efetuado o pagamento devido, o utente normalmente tem 10 ou 15 minutos para poder sair do parque de estacionamento. Se o utente não respeitar este tempo de saída a máquina de saída não reconhecerá o cartão magnético como válido e o utente terá que voltar a uma máquina de pagamento e pagar uma taxa adicional. Este método é mais caro mas ao mesmo tempo é o mais justo do que o método de pré pagamento. Segundo Anthony P. Chrest et al (2004), “as máquinas de pagamento automático em parques de estacionamento serão tão habituais quanto máquinas de multibanco”. Totalmente automatizado, este sistema é muito usado e aceite na Europa. As principais vantagens deste método são a redução de custos com pessoal empregado e a redução ou até abolição das filas de espera para sair do parque derivado do facto do fluxo de saída ser mais rápido. Neste método, convém informar o utente que terá que fazer o pagamento antes de se deslocar até ao veículo; para esse efeito a localização de terminais de pagamento precisa de ser divulgada, estando localizados com sinais superiores que sejam vistos a uma distância razoável.

Pagamento por identificador – este método usado nas Auto Estradas está a expandir-se para os parques de estacionamento. Para usufruir deste método em Portugal basta o utente ter o identificador Via Verde no carro. À entrada do parque junto às máquinas é feita automaticamente a leitura do identificador para a cancela levantar (Fig. 46). Na saída, depois de feita a leitura do identificador de forma a registar o tempo de estacionamento, o utente

pode verificar o valor a pagar no visor da máquina de bilhetes. Este valor irá ser descontado na conta bancária associada ao identificador. Este sistema torna-se ainda mais eficiente e rápido que o sistema de pagamento a pé pois o utente não perde tempo a pagar em máquinas de pagamento automático. Para além disto, é frequente não haver filas de espera nem à entrada nem à saída pois os utentes não necessitam de parar para retirar ou inserir o bilhete. (Hill, 2005)

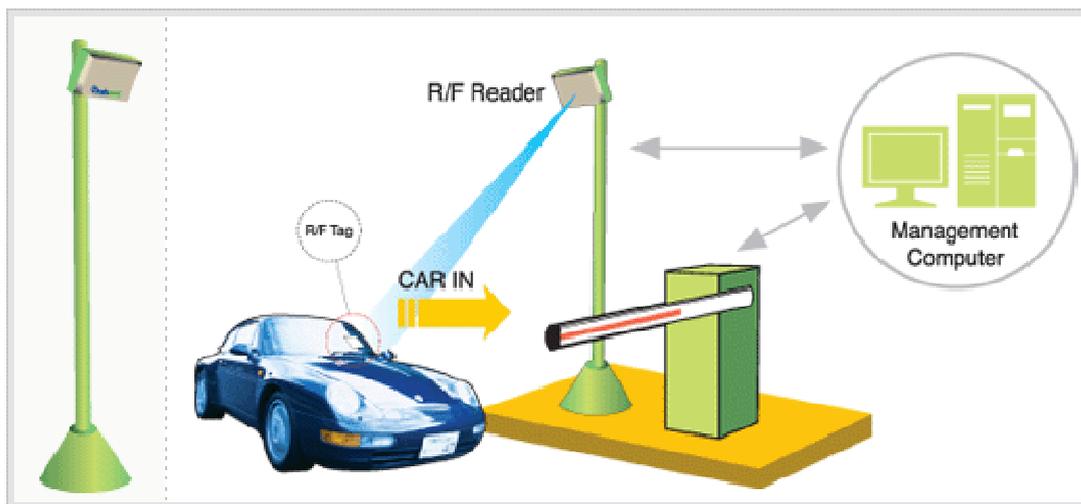


Figura 46 - Exemplo de pagamento por identificador (www.misco21.com)

Pagamento com cartão pré-pago – neste caso o utente adquire um cartão magnético ou um cartão com código de barras e paga antecipadamente. É necessário carregar o cartão junto da entidade gestora com o valor monetário que desejar e depois vai descontado esse valor à medida que for utilizando o cartão. Basta para isso, colocar o cartão junto ao leitor da barreira de saída e o valor da estadia será descontado ao valor presente no cartão.

Pagamento por reconhecimento de matrícula – Atualmente para fazer a monitorização e controlo do tráfego automóvel é utilizado o sistema de reconhecimento de matrículas. Este sistema (Fig. 47) capta uma imagem frontal do automóvel, localiza a matrícula, deteta os caracteres da mesma e depois é feito o reconhecimento dos mesmos caracteres. Desta forma é possível não haver qualquer intervenção humana, no momento da chegada é registada a matrícula juntamente com a data e hora de chegada. No momento de saída é efetuado o mesmo processo, quantificando a duração do estacionamento e respetivo pagamento a efetuar. (Costa, 2008)

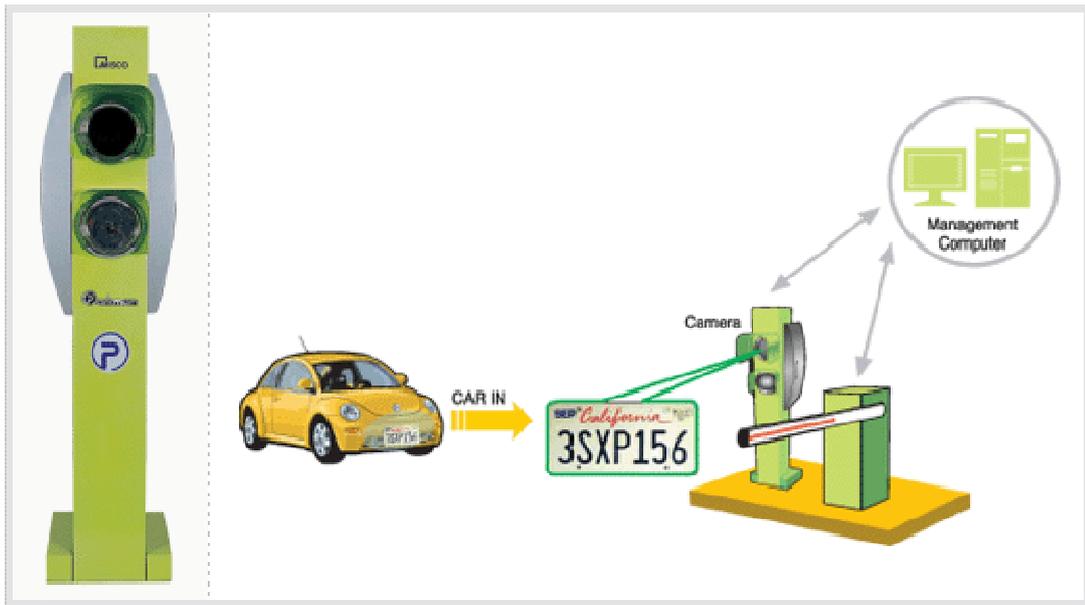


Figura 47 - Exemplo de pagamento por reconhecimento de matrícula (www.misco21.com)



### **3. METODOLOGIA E MODELO DE AVALIAÇÃO**

A European Parking Association (EPA), é uma organização europeia que representa o setor industrial do estacionamento europeu. A EPA dedica-se a informar o público e as autoridades privadas que um estacionamento eficiente gera oportunidades e não problemas.

Para tal, foi criado o European Parking Standard Award (ESPA). Este prémio tem como objetivo melhorar a qualidade do serviço fornecido pelos parques aos utentes. Os parques de estacionamento que merecem este prémio convidam os utentes a deixar o carro num ambiente de confiança. O prémio é atribuído aos parques que atinjam um conjunto de requisitos de qualidade para fornecer serviço de estacionamento seguro e confortável para os visitantes.

O ESPA é atribuído aos parques que obtenham uma classificação mínima numa checklist em que constam questões relativas a dimensões mínimas, iluminação, dimensões das entradas e saídas, dimensões dos lugares de estacionamento, acesso pedestre, características das rampas, segurança do utente, procura de lugares vazios, conforto, energia e ambiente. Esta avaliação serviu de ponto de partida para a metodologia adotada neste trabalho.

Em Portugal, nenhum parque de estacionamento se candidatou ao referido prémio.

#### **3.1 Enquadramento**

O objetivo deste modelo de avaliação é permitir efetuar uma avaliação de qualidade de parques de estacionamento incidindo em alguns dos aspetos mais relevantes na sua conceção e funcionamento. Para tal, primeiro é avaliado o cumprimento das regras do ponto de vista estritamente técnico e de seguida são avaliados de acordo com as perceções dos utilizadores dos parques.

De forma particular, a análise incidirá nas características oferecidas em termos de sinalização, sinalética, iluminação, segurança e sistema de pagamento.

Para o efeito, foram escolhidos três parques na cidade de Braga, posteriormente denominados por Parque A, Parque B e Parque C.

### 3.2 Metodologia de avaliação

Inicialmente o objetivo era efetuar a avaliação a partir de uma *checklist*, de um questionário dirigido às entidades gestoras e de um outro questionário destinado aos utentes dos parques. Posteriormente estas três componentes seriam comparadas para se poder avaliar o desempenho dos parques de estacionamento em relação à sua qualidade.

Devido a alguma relutância por parte das entidades gestoras contactadas em responder aos inquéritos destinados aos mesmos, optou-se por basear o modelo de avaliação na *checklist* preenchida pelo autor do estudo e pelos inquéritos efetuados aos utentes.

A *checklist* é composta por um conjunto de verificações relativas às características estudadas e caracterizadas anteriormente, e servirá para verificar se os parques de estacionamento cumprem os requisitos definidos pela legislação portuguesa. Esta avaliação será efetuada pelo autor do estudo. Essa medição será possível através da utilização da escala de Likert. Nesta escala são apresentadas uma série de cinco proposições, das quais o inquirido deve selecionar uma: “concorda totalmente”, “concorda”, “sem opinião”, “discorda”, “discorda totalmente”. É efetuada uma cotação das respostas que varia de modo consecutivo, desde +2 para “concorda totalmente” consecutivamente até -2 para “discorda totalmente”.

O inquérito por questionário é uma técnica de observação que tem como objetivo recolher informações tendo em conta uma série de perguntas colocadas de forma a avaliar a opinião dos inquiridos. A importância do questionário consiste na facilidade com que se interroga um elevado número de pessoas num curto espaço de tempo.

Na elaboração dos questionários foi tido em conta um aspeto fundamental; as questões foram formuladas de maneira a que a o inquirido as perceba claramente, evitando a possibilidade de interpretação dúbia, não sugerindo nem induzindo a resposta. A linguagem utilizada é acessível ao entendimento da média da população estudada. A organização das questões seguem um percurso lógico para quem responde, não têm um formato demasiado confuso nem são demasiado longas.

As questões que constam nos inquéritos são perguntas de resposta fechada, o inquirido escolherá a opção mais adequada à sua opinião de um grupo predefinido de respostas.

Isto origina maior uniformidade e simplificação na análise das respostas mas também maior rapidez e facilidade de análise das mesmas. Este tipo de questionários são objetivos e requerem um menor esforço por parte dos sujeitos aos quais são aplicados.

Em relação aos inquéritos a colocar aos utentes dos parques de estacionamento, o objetivo pretendido é medir a opinião dos inquiridos, e tal só é possível com a utilização de escalas. Essa medição será possível através da utilização da escala de Likert, tal como na *checklist*. Desta forma, utilizando um sistema de avaliação semelhante nos dois inquéritos será possível estabelecer comparações entre os mesmos.

Os questionários colocados aos utentes foram efetuados na presença do autor deste estudo, o que permitiu um melhor entendimento dos mesmos por parte dos inquiridos, pois qualquer possível dúvida era explicada na hora.

De acordo com os resultados dos estudos de caso procurar-se-á identificar e caracterizar erros sistemáticos que ocorrem nesses parques, e posteriormente identificar um conjunto de orientações para a conceção de sinalização, sinalética, iluminação, segurança e sistema de pagamento de parques públicos de estacionamento de veículos ligeiros.

Por cada parque em questão foram feitos dez inquéritos a utentes, o que perfaz um total de trinta inquéritos.

### **3.3 Construção dos inquéritos e da *checklist***

O primeiro elemento de avaliação a ser elaborado foi a *checklist*, e o inquérito foi criado a partir desta. Um dos objetivos era que o inquérito fosse facilmente entendido pelo inquirido, tornou-se mais prático construir primeiro a *checklist* e daí, eliminar algumas questões que fossem estritamente técnicas para chegar à versão do inquérito a colocar aos utentes dos parques.

A checklist tem 40 questões; 6 relativas a Sinalização, 3 relacionadas com a Sinalética, 7 relativas à Iluminação, 22 relacionadas com a Segurança e ainda 2 relativas a Sistema de pagamento. De referir que das perguntas relativas à Segurança 21 são direcionadas à segurança do parque em termos de meios de combate e deteção de incêndios, sinalização de

segurança, caminhos de evacuação e apenas 1 questão é relativa à segurança dos utentes. Todas as questões apresentadas na *checklist* tiveram como fundamento teórico as bases apresentadas no capítulo 2.

O questionário colocado aos utentes é idêntico à *checklist* mas com menos 11 perguntas, todas relativas à Segurança, que os utentes teriam dificuldade em responder, pois não teriam conhecimentos para tal, as questões são demasiado técnicas. As restantes 29 questões são idênticas ainda que estejam formuladas de forma diferente para facilitar a compreensão dos inquiridos. Desta forma, as 29 questões do inquérito podem ser comparadas diretamente com as da *checklist*. Tanto a *checklist* como o inquérito estão disponibilizados no capítulo Anexos.

#### **4. CASOS DE ESTUDO - 3 PARQUES DE ESTACIONAMENTO NA CIDADE DE BRAGA**

Os casos de estudo escolhidos para o estudo são parques de estacionamento públicos de veículos ligeiros localizados no município de Braga, e por motivos de discrição a pedido das entidades gestoras dos mesmos serão denominados por Parque A, Parque B e Parque C.

O Parque A (Tabela 5) está localizado no centro de Braga e serve comércio tradicional. A configuração do parque é composta por pisos parciais alternados, sendo que existem três pisos. As rampas são retas separadas paralelas, o estacionamento é de topo (90°) e a circulação é feita num sentido de tráfego.

O Parque B (Tabela 6) está localizado no centro de Braga e serve comércio tradicional. A configuração do parque é composta por pisos completos, sendo que existem cinco pisos. As rampas têm estacionamento adjacente de topo (90°) e são adjacentes paralelas com dois sentidos de tráfego. No restante parque o estacionamento é de topo (90°) e a circulação é feita num sentido de tráfego.

O Parque C (Tabela 7) está localizado no centro de Braga, serve principalmente a rede de transportes públicos e tem três pisos. A configuração do parque é composta por pisos completos, sendo que existem três pisos. As rampas são adjacentes paralelas com dois sentidos de tráfego. O estacionamento é de topo (90°) e a circulação é feita num sentido de tráfego.

Tabela 5 - Parque A

Parque A	
<p>Entrada</p> 	<p>Saída</p> 
<p>Sinalização</p> 	<p>Sinalética</p> 
<p>Iluminação</p> 	<p>Segurança</p> 
<p>Pagamento</p> 	

Tabela 6 - Parque B

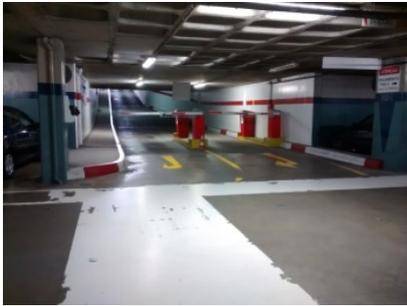
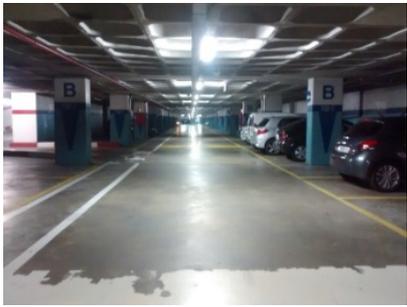
Parque B	
<p>Entrada</p>  A photograph showing the entrance of a parking garage. A red and white barrier is partially open, and a car is visible in the distance. The floor is dark with white lane markings.	<p>Saída</p>  A photograph showing the exit of a parking garage. A white barrier is closed, and a car is visible in the distance. The floor is dark with white lane markings.
<p>Sinalização</p>  A photograph of a blue circular sign with a white arrow pointing to the right, mounted on a white pillar in a parking garage.	<p>Sinalética</p>  A photograph of an orange rectangular sign with a white arrow pointing left, the word "SAÍDA", and icons for stairs and a person walking.
<p>Iluminação</p>  A photograph showing the interior of a parking garage with several rows of cars parked. The ceiling is illuminated by fluorescent lights.	<p>Segurança</p>  A photograph of a red fire extinguisher mounted on a wall in a parking garage. The extinguisher is labeled "EXTINTOR" and "PULVERIZADOR".
<p>Pagamento</p>  A photograph of a red automatic payment machine (CAIXA AUTOMÁTICA) in a parking garage. The machine has a screen and a keypad. A sign above it says "P CAIXA AUTOMÁTICA".	

Tabela 7 - Parque C

Parque C	
<p>Entrada</p> 	<p>Saída</p> 
<p>Sinalização</p> 	<p>Sinalética</p> 
<p>Iluminação</p> 	<p>Segurança</p> 
<p>Pagamento</p> 	

## 5. APRESENTAÇÃO E DISCUSSÃO DE RESULTADOS

Neste capítulo são apresentados os resultados obtidos no estudo desenvolvido e é efetuada uma análise e discussão dos mesmos. É feita também uma comparação dos resultados dos três parques que constituem os estudos de caso e uma análise crítica que identifica situações a mitigar.

Como já foi referido anteriormente, a avaliação dos resultados da *checklist* e dos questionários é efetuada considerando a escala de Likert. Nesta escala são apresentadas uma série de cinco proposições, das quais o inquirido seleciona uma: “concorda totalmente”, “concorda”, “sem opinião”, “discorda”, “discorda totalmente”. É efetuada uma cotação das respostas que varia de modo consecutivo, desde +2 para “concorda totalmente” consecutivamente até -2 para “discorda totalmente”. Logo, a classificação da resposta a cada pergunta está entre os valores 2 e -2 (Fig.48). Para se estabelecer uma classificação para cada pergunta fez-se uma média das respostas dos 10 inquéritos em cada um dos três parques avaliados e também a média das classificações por categoria estudada. Nas *checklists* é feita uma média das respostas para cada categoria.

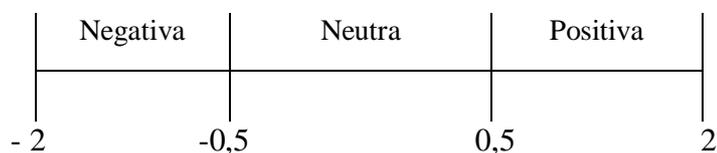


Figura 48 - Classificações segundo a escala de Likert

As 29 questões dos dois questionários são idênticas ainda que estejam formuladas de forma diferente para facilitar a compreensão dos inquiridos. Desta forma, as 29 questões do inquérito colocado aos utentes podem ser comparadas diretamente com as da *checklist*. As questões apresentadas neste capítulo são as que constam na *checklist*.

Tabela 8 - Resumo dos inquéritos aos utentes

	Questionário Utentes			Média
	Parque A	Parque B	Parque C	
Sinalização	1,4	0,7	1,2	1,1
Sinalética	1,5	0,3	1,4	1,1
Iluminação	0,8	0,6	0,6	0,6
Segurança	1,4	1,5	1,5	1,5
Pagamento	1,5	0,9	1,9	1,4
Média	1,3	0,8	1,3	

Tabela 9 - Resumo checklist 29

	Checklist 29			Média
	Parque A	Parque B	Parque C	
Sinalização	0,2	-0,2	0,2	0,1
Sinalética	2,0	-0,3	1,7	1,1
Iluminação	1,9	2,0	1,6	1,8
Segurança	1,9	1,5	1,5	1,7
Pagamento	2,0	0,5	2,0	1,5
Média	1,6	0,7	1,4	

Tabela 10 - Resumo checklist 40

	Checklist 40			Média
	Parque A	Parque B	Parque C	
Sinalização	0,2	-0,2	0,2	0,1
Sinalética	2,0	-0,3	1,7	1,1
Iluminação	1,9	2,0	1,6	1,8
Segurança	1,1	1,0	1,5	1,2
Pagamento	2,0	0,5	2,0	1,5
Média	1,4	0,6	1,4	

## 5.1 Resultados da categoria Sinalização

### 5.1.1 Resumo da categoria Sinalização

A nível de sinalização o parque com melhores resultados é o parque A pois obteve 1,4 de média nos questionários aos utentes e 0,2 na *checklist*. O parque C obteve 1,2 nos questionários e 0,2 na *checklist*, apresentando resultado igual ao parque A nos questionários e inferior na *checklist*. Já o parque B é o parque com pior classificação dos três, obteve 0,7 nos questionários e -0,2 na *checklist*, sendo assim o parque com as duas piores avaliações.

Nesta categoria os três parques obtiveram uma classificação mais elevada nos questionários aos utentes comparando com as *checklists*. A média combinada dos três parques nos questionários é 1,1 e nas *checklists* é 0,1. Esta diferença é devida principalmente à não existência de sinalização para peões nos parques e também ao tamanho dos sinais para automóveis que é inferior ao recomendado no Regulamento de Sinalização de Trânsito, questões estas que os utentes responderam favoravelmente.

Em seguida são apresentados os resultados de cada questão da categoria sinalização.

### 5.1.2 Análise detalhada relativa às perguntas da categoria Sinalização

Pergunta 1.1 - A sinalização existente para os automóveis é suficiente.

Parque A	1,9	Checklist A	2
Parque B	1,3	Checklist B	2
Parque C	1,8	Checklist C	2

Apesar do parque B apresentar sinalização suficiente, esta não está colocada devidamente, como se comprova na pergunta 1.3. Devido a este fator, os utentes não a terão visualizado facilmente.

Pergunta 1.2 - A sinalização existente para os peões é suficiente.

Parque A	0,6	Checklist A	-2
Parque B	0,2	Checklist B	-2
Parque C	0,8	Checklist C	-2

Aqui existe diferença de valores nos três parques. Nenhum dos três apresenta sinalização para peões. Os resultados dos questionários são melhores porque provavelmente os utentes não necessitaram de sinalização para peões para se deslocarem nos parques, daí responderem de forma neutra no parque B e positivamente nos parques A e C.

Pergunta 1.3 - A sinalização para automóveis está devidamente colocada, de maneira a que seja visível e interpretada facilmente.

Parque A	2	Checklist A	2
Parque B	0,6	Checklist B	0
Parque C	1,7	Checklist C	2

Pergunta 1.4 - A sinalização para peões está devidamente colocada, de maneira a que seja visível e interpretada facilmente.

Parque A	1,1	Checklist A	0
Parque B	0,2	Checklist B	0
Parque C	0,5	Checklist C	0

Nesta pergunta a diferença de valores no parque A justifica-se com a não existência de sinalização para peões, embora os utentes do parque A tenham respondido que está bem colocada.

Pergunta 1.5 - As cores e tamanhos dos sinais para automóveis são adequados.

Parque A	1,8	Checklist A	-1
Parque B	1,6	Checklist B	-1
Parque C	1,6	Checklist C	-1

A diferença de valores nos três parques para esta questão está relacionada com o fato de os sinais de obrigatoriedade e os sinais de stop serem de dimensão inferior ao regulamentado no Regulamento de Sinalização do Trânsito. Do ponto de vista dos utentes o tamanho utilizado é suficiente.

Pergunta 1.6 - As cores e tamanhos dos sinais para peões são adequados.

Parque A	1,2	Checklist A	0
Parque B	0,5	Checklist B	0
Parque C	0,6	Checklist C	0

Apesar da não existência de sinalização para peões, os utentes do parque A responderam positivamente a esta questão.

## 5.2 Resultados da categoria Sinalética

### 5.2.1 Resumo da categoria Sinalética

Nesta categoria o parque com melhor classificação, quer no inquérito aos utentes quer na *checklist* é o parque A. Este parque obteve a média de 1,5 no questionário aos utentes e 2 na *checklist*. O parque C obteve valores próximo do A mas inferiores, 1,4 no questionário e 1,7 de média da *checklist*. O parque com pior classificação, o parque B, teve de média 0,3 no questionário e -0,3 na *checklist*. Nesta categoria a perceção dos utentes assemelha-se à perceção resultante da aplicação da *checklist*, principalmente nos parques A e C.

A média dos questionários aos utentes nos três parques foi de 1,1 e a média das três *checklists* 1,1, sendo esta a categoria em que estes valores mais se aproximam.

Em seguida são apresentados os resultados de cada questão da categoria sinalização.

### 5.2.2 Análise detalhada relativa às perguntas da categorias Sinalética

Pergunta 2.1 - A sinalética de informação existente é suficiente.

Parque A	1,1	Checklist A	2
Parque B	0	Checklist B	-1
Parque C	1,2	Checklist C	1

Nesta pergunta existe uma diferença significativa nos parques A e B. No caso do parque A os utentes não consideraram a sinalética existente suficiente embora a *checklist* o confirme. No parque B a resposta dos utentes foi neutra embora o parque apresente algumas lacunas na

sinalética de informação, nomeadamente sinalética que indique a localização dos sistemas de pagamento, que indique as saídas pedonais e a existente não é clara.

Pergunta 2.2 - A sinalética de trânsito/circulação existente é suficiente.

Parque A	1,8	Checklist A	2
Parque B	0,8	Checklist B	0
Parque C	1,6	Checklist C	2

Pergunta 2.3 - A sinalética existente está devidamente colocada.

Parque A	1,7	Checklist A	2
Parque B	0	Checklist B	0
Parque C	1,5	Checklist C	2

### 5.3 Resultados da categoria Iluminação

#### 5.3.1 Resumo da categoria Iluminação

Nas questões relativas à iluminação nas zonas de estacionamento, nas zonas de circulação e à regressão de iluminância, os resultados são muito aproximados para os três parques. Nos questionários o parque A obteve a classificação de 1,8, o parque B 1,4 e o parque C 1,3. Nas *checklists* o melhor classificado foi o parque B com 2, seguido do A com 1,7 enquanto que o parque C teve 1. Atribui-se a isto o fato de os utentes não terem dificuldade a responder a nenhuma resposta, o que não se verifica nas quatro questões seguintes.

Nas perguntas relativas à iluminação de segurança todos os inquiridos optaram por responder de forma neutra pois nunca estiveram presentes numa situação de falha de energia. As *checklists* tiveram classificação máxima.

Nesta categoria verifica-se uma grande discrepância entre os valores obtidos na *checklist* para os valores dos inquiridos aos utentes; tal é devido ao fato de os utentes terem respondido de forma neutra às questões relativas à iluminação de segurança. O parque A obteve 0,8 nos inquiridos, o B 0,6 e o C 0,6. Nas *checklists* o parque B obteve classificação máxima, o parque A obteve 1,9 e o C 1,6. Nas *checklists* a única pergunta que não obteve classificação máxima nos três parques foi a pergunta 3.3, sobre a regressão da iluminância. A média dos parques nos questionários é de 0,6 e nas *checklist* é 1,8.

### 5.3.2 Análise detalhada relativa às perguntas de iluminação nas zonas de estacionamento, nas zonas de circulação e à regressão de iluminância

Pergunta 3.1 - A iluminação média ao nível do piso dos pavimentos nas zonas de estacionamento é superior a 30 lx.

Parque A	1,9	Checklist A	2
Parque B	1	Checklist B	2
Parque C	1,7	Checklist C	2

Nesta pergunta existe uma clara diferença nas respostas do parque B. Apesar de cumprir com a legislação, a interpretação dos utentes é de que a iluminação ao nível do piso do pavimento nas zonas de estacionamento não é totalmente satisfatória, apesar de ser positiva.

Pergunta 3.2 - Nas rampas, nas passadeiras de circulação de peões e em escadas, a iluminação média é superior a 50 lx.

Parque A	1,8	Checklist A	2
Parque B	1,5	Checklist B	2
Parque C	1,5	Checklist C	2

Pergunta 3.3 - A iluminação nas entradas e saídas de veículos foi realizada de modo a que exista uma regressão de iluminância entre o exterior e o interior do parque que favoreça a adaptação visual.

Parque A	1,6	Checklist A	1
Parque B	1,6	Checklist B	2
Parque C	0,7	Checklist C	-1

Nesta questão existe diferença nas respostas do parque A e do parque C. No parque A, apesar de os utentes terem respondido positivamente, a iluminação nas entradas e saídas pode ser melhorada, apesar de existente. Quanto ao parque C, este apresenta um défice na iluminação nas entradas e saídas pois existe regressão de iluminância e, embora exista uma diferença de valores considerável nas duas avaliações, o valor das respostas dos utentes mostra que esse défice é perceptível aos utilizadores.

### 5.3.3 Análise detalhada relativa às perguntas de iluminação de segurança, tanto para automóveis como para peões

As próximas respostas por parte dos utentes são todas neutras pois os mesmos nunca estiveram num caso de falta de energia da rede.

Pergunta - 3.4.1 - O parque dispõe de iluminação elétrica de segurança para, em caso de falta de energia da rede, ficar garantida automaticamente a sinalização das saídas, das mudanças de direção e dos obstáculos existentes nos caminhos de evacuação para permitir a evacuação do parque, designada por iluminação de circulação, e ficar também garantida automaticamente a visibilidade suficiente para permitir o prosseguimento de atividades que interessem a segurança do parque, designada por iluminação de ambiente.

Parque A	0	Checklist A	2
Parque B	0	Checklist B	2
Parque C	0	Checklist C	2

Pergunta - 3.5.1 - Em caso de falta de energia da rede, existem aparelhos de iluminação ao longo das passadeiras de circulação de peões de cada piso e nas saídas dos pisos para as escadas, com espaçamentos não superiores a 15m entre aparelhos sucessivos, aos pares, sempre que possível, uns, a uma altura não inferior a 2m, outros, a uma altura não superior a 0,50m acima do piso dos pavimentos, estes protegidos contra ações de choque.

Parque A	0	Checklist A	2
Parque B	0	Checklist B	2
Parque C	0	Checklist C	2

Pergunta - 3.5.2 - Em caso de falta de energia da rede, existem aparelhos de iluminação ao longo das escadas e nas saídas das escadas para o exterior do parque, com espaçamentos não superiores a 15m entre aparelhos sucessivos, sinalizando eventuais mudanças de direção ou obstáculos existentes.

Parque A	0	Checklist A	2
Parque B	0	Checklist B	2
Parque C	0	Checklist C	2

Pergunta - 3.5.3 - Em caso de falta de energia da rede, está garantida uma iluminação média superior a 10 lx ao nível do piso dos pavimentos do parque e das escadas em toda a extensão dos caminhos de evacuação.

Parque A	0	Checklist A	2
Parque B	0	Checklist B	2
Parque C	0	Checklist C	2

## 5.4 Resultados da categoria Segurança

### 5.4.1 Resumo da categoria Segurança

Nesta categoria o parque com melhores resultados é o parque A, apesar de não ser o melhor classificado nos questionários aos utentes. Este parque obteve de média 1,4 nos questionários e 1,9 na *checklist*. Os parques B e C têm as duas médias iguais, 1,5 nos questionários e também 1,5 nas *checklists*.

A média dos resultados dos questionários é 1,5 e a média das *checklists* é 1,7, ligeiramente superior. Como referido em 3.3, onze perguntas da *checklist* não foram colocadas aos utentes por serem demasiado técnicas. Com estas questões incluídas na *checklist*, a média das respostas seria de 1,2. Apesar de continuar a ser uma classificação positiva, estas onze questões implicam um decréscimo de 0,5 na média. As onze perguntas que não foram colocadas dizem respeito às subcategorias de meios de combate e deteção de incêndios, extinção automática de incêndios, sinalização de segurança, caminhos de evacuação e saídas para o exterior do parque.

### 5.4.2 Análise detalhada relativa às perguntas da categoria Segurança

#### 5.4.2.1 Meios de primeira intervenção

Pergunta - 4.2.1 - O parque possui extintores distribuídos à razão de 1 por 15 carros.

Parque A	1,1	Checklist A	2
Parque B	1,6	Checklist B	2
Parque C	1,5	Checklist C	2

Pergunta - 4.2.2 - O parque possui caixas de areia de 100 litros junto de cada rampa.

Parque A	-0,2	Checklist A	1
Parque B	0,1	Checklist B	-2
Parque C	-0,2	Checklist C	-2

Nesta pergunta os utentes optaram por responder de forma neutra, apesar de se verificar o contrário nos três parques. No parque A existem caixas de areia em pouco mais de metade das rampas enquanto nos parques B e C não existem caixas de areia em nenhuma rampa.

Pergunta - 4.2.3 - Os meios de primeira intervenção de combate a incêndios estão devidamente sinalizados.

Parque A	1	Checklist A	2
Parque B	1,7	Checklist B	2
Parque C	1,7	Checklist C	2

Apesar de os meios de primeira intervenção estarem devidamente sinalizados nos três parques, os utentes do parque A não classificaram esta resposta de acordo com a *checklist*.

Pergunta - 4.2.4 - O parque dispõe de uma instalação de boca-de-incêndio de 25 milímetros abrangendo todos os pisos com bocas espaçadas de 40 metros.

Parque A	1,2	Checklist A	2
Parque B	1,4	Checklist B	2
Parque C	1,5	Checklist C	2

#### 5.4.2.1.1 Resumo dos meios de primeira intervenção.

Relativamente aos inquéritos colocados aos utentes o parque com melhor classificação é o parque B com 1,2, seguido do C com 1,2 e do A com 0,8. Já na classificação obtida através da *checklist* o parque com melhor classificação é o A com 1,8, seguido pelo C com 1,3 e por fim o B com 1.

#### 5.4.2.2 Caminhos de evacuação

Pergunta - 4.5.1 - As passarelas têm no mínimo 0,90 metros e são livres até à altura de 2 metros.

Parque A	1,9	Checklist A	2
Parque B	1,9	Checklist B	2
Parque C	2	Checklist C	2

Pergunta - 4.5.3 - A distância a percorrer ao longo das passarelas de peões entre qualquer ponto do piso ou setor e uma saída não excede 40 metros, no caso de existir uma saída alternativa, nem excede 25 metros, no caso contrário.

Parque A	1	Checklist A	2
Parque B	1,2	Checklist B	2
Parque C	1,4	Checklist C	2

Nesta pergunta existe uma diferença considerável nos três parques. Atribui-se esta diferença a uma possível noção errada da distância por parte dos utentes.

##### 5.4.2.2.1 Resumo dos caminhos de evacuação

O melhor classificado nos questionários é o parque C com 1,7 seguido do parque B com 1,6 e do parque A com 1,5. Na avaliação da *checklist* para estas perguntas os três parques obtiveram a nota máxima.

#### 5.4.2.3 Ligação entre pisos ou setores e escadas

Pergunta - 4.7.1 - A ligação entre pisos, ou setores resultantes da compartimentação dos pisos, e escadas protegidas é realizada através de porta de batente de fecho automático, de classe de resistência ao fogo não inferior a PC 30, abrindo no sentido da saída.

Parque A	1,7	Checklist A	2
Parque B	1,7	Checklist B	2
Parque C	1,5	Checklist C	2

#### 5.4.2.3.1 Resumo da ligação entre pisos ou setores e escadas

Nesta pergunta a classificação obtida entre os parques é muito aproximada, tanto comparando os inquéritos aos utentes com as respetivas *checklist* para cada parque, como comparando os resultados entre os próprios parques. Nessa perspetiva, o parque A e o parque B obtiveram 1,7 e o parque C 1,5.

#### 5.4.2.4 Escadas

Pergunta - 4.8.1 - O parque dispõe de escadas protegidas, enclausuradas ou não enclausuradas, servindo todos os pisos.

Parque A	1,8	Checklist A	2
Parque B	1,9	Checklist B	2
Parque C	1,6	Checklist C	2

Pergunta - 4.8.2 - As escadas têm saída direta para o exterior do parque.

Parque A	1,9	Checklist A	2
Parque B	1,9	Checklist B	2
Parque C	1,8	Checklist C	2

Pergunta - 4.8.3 - As escadas foram dimensionadas tendo em conta as especificações do Decreto-Lei nº 163/2006, que diz respeito à acessibilidade das pessoas com mobilidade condicionada, e ao Regulamento de Segurança Contra Incêndio em Parques de Estacionamento Cobertos.

Parque A	1,9	Checklist A	2
Parque B	1,9	Checklist B	2
Parque C	1,9	Checklist C	2

#### 5.4.2.4.1 Resumo das perguntas relativas à subcategoria escadas.

Nestas três questões os resultados são muito semelhantes e elevados. No questionário dos utentes o parque melhor classificado é o parque B com 1,9, seguido de perto do parque A com 1,9 e também do C com 1,8. Nas *checklists* a classificação dos três parques é a mais elevada possível.

#### 5.4.2.5 Segurança dos utentes

Pergunta - 4.9.1 - O parque, de uma maneira geral, é seguro.

Parque A	1,7	Checklist A	2
Parque B	1,3	Checklist B	2
Parque C	1,7	Checklist C	2

Nesta subcategoria a diferença existente nos valores das respostas do parque B deve-se ao facto do parque ter alguns espaços não iluminados. Como o parque raramente tem lotação máxima e tem a maior capacidade dos três parques estudados, tem zonas que não estão disponíveis para estacionamento e conseqüentemente pouco ou nada iluminadas.

##### 5.4.2.5.1 Resumo da segurança dos utentes

Nesta questão os parques A e C obtiveram a melhor classificação, 1,7 nos questionários e 2 na *checklist*; já o parque B obteve 1,3 nos questionários e 2 na *checklist*.

### 5.5 Resultados da categoria Sistema de pagamento

#### 5.5.1 Resumo da categoria Sistema de pagamento

Na categoria sistema de pagamento o parque melhor classificado é o parque C, pois obteve 1,9 na classificação segundo os questionários e 2 na *checklist*. O parque A obteve 1,5 nos questionários e 2 na *checklist* enquanto que o parque B obteve 0,9 de classificação nos questionários e 0,5 na *checklist*. Apesar de existir uma diferença considerável nas respostas do parque B, o facto de ser o parque com pior classificação nas duas avaliações mostra que poderiam ser feitas melhorias nesta matéria.

Nesta categoria a média dos questionários é 1,4 e a média das *checklists* 1,5. Ambos os valores são positivos e muito próximos.

### 5.5.2 Análise detalhada relativa às perguntas da categoria Sistema de pagamento

Pergunta - 5.1 - O sistema de pagamento é eficiente e rápido.

Parque A	1,3	Checklist A	2
Parque B	1,6	Checklist B	2
Parque C	2	Checklist C	2

Nesta pergunta, apesar de os valores serem positivos, existe uma diferença considerável nas respostas do parque A. Apesar do sistema de pagamento ser eficiente e rápido na ótica da *checklist*, existem duas respostas negativas (-1) nos questionários, provavelmente esses utentes experienciaram algum tipo de problemas nos terminais.

Pergunta - 5.2 – Os terminais de pagamento (automático ou manual) são localizados facilmente.

Parque A	1,7	Checklist A	2
Parque B	0,1	Checklist B	-1
Parque C	1,8	Checklist C	2

No parque B os terminais de pagamento não são localizados facilmente por quem utiliza o parque pela primeira vez. Apesar de haver uma diferença considerável nas classificações, comparando a classificação dos restantes parques com a do parque B nos questionários demonstra que os utentes também não concordam com a pergunta.

## **5.6 Análise dos resultados individuais por parque**

### **5.6.1 Parque A**

As cinco classificações do parque A nos questionários aos utentes são positivas. A inferior é a classificação na categoria Iluminação com o valor 0,8, pois os utentes responderam de forma neutra às últimas quatro questões desta categoria. Relativamente à *checklist*, o parque apresenta uma média de 1,6, um valor bastante alto. A única categoria com resultado notoriamente inferior às restantes é a Sinalização com média 0,2. Este valor justifica-se com a ausência de sinalização para peões e também com as dimensões da sinalização para automóveis existente não respeitarem as dimensões recomendadas no Regulamento de Sinalização de Trânsito. Apesar de tudo, a categoria Sinalização tem uma classificação neutra. Na *checklist* completa, a média da categoria Segurança baixa de 1,9 para 1,1.

Este parque obteve as melhores classificações na média dos questionários (1,3), na média da *checklist* (1,6) e também na *checklist* completa (1,4).

### **5.6.2 Parque B**

A pior classificação do parque B nos questionários aos utentes é na categoria Sinalética, cuja média é 0,3. Esta classificação coincide com a pior classificação na *checklist* que também ocorre na mesma categoria com o valor -0,3. Isto dever-se-á ao fato de a sinalética de informação e a de trânsito/circulação do parque não ser suficiente, e a que existe não estar colocada de maneira a ser facilmente visível e interpretada facilmente. É importante também salientar a média de Sinalização de valor -0,2 na *checklist*, derivada de a sinalização para peões ser inexistente e a sinalização para automóveis não respeitar as dimensões recomendadas no Regulamento de Sinalização de Trânsito, tal como no parque A, e também devido a uma sinalização confusa e que poderia estar melhor colocada.

Na categoria Sistema de pagamento o parque tem claramente uma avaliação inferior aos restantes, tanto no questionário como na *checklist* porque os terminais de pagamento não estão bem localizados nem bem sinalizados. Na avaliação da *checklist* na categoria Iluminação, o parque B é o único dos três a ter classificação máxima, pois é o que apresenta melhor iluminação nas entradas de modo a existir uma regressão de iluminância. Nas restantes categorias os valores são positivos.

Na *checklist* completa, a média da categoria Segurança baixa de 1,6 para 1,1.

No geral, importa referir que o parque B é o que tem piores classificações no questionário aos utentes (0,8), na *checklist* (0,7) e também na *checklist* completa (0,6).

### 5.6.3 Parque C

Relativamente aos questionários dos utentes, o parque C tem classificação positiva em todas as categorias. A inferior é a classificação na categoria Iluminação com o valor 0,6, devido ao fato de os utentes terem respondido de forma neutra às últimas quatro questões desta categoria. Nas *checklists*, a única categoria que se destaca das outras é a Sinalização com média 0,2. Tal como nos parques A e B, a sinalização para peões é inexistente e a sinalização para automóveis existente não respeita as dimensões recomendadas no Regulamento de Sinalização de Trânsito.

Na *checklist* completa, a média da categoria Segurança baixa de 1,6 para 1,5, o que se traduz num decréscimo inferior aos outros dois parques tornando-se o parque com melhor resultado. O parque C é o segundo melhor classificado no inquérito (1,3), na *checklist* (1,4) e também na *checklist* completa (1,4).

## 5.7 Análise de questões críticas a mitigar

A sinalização dos três parques pode ser melhorada. Nas avaliações da *checklist* os três parques obtiveram classificação neutra. Esta classificação é devida à sinalização existente ser suficiente e estar bem colocada, contrastando com a sinalização para peões ser inexistente nos três parques e os sinais de trânsito, apesar de respeitarem as cores recomendadas no Regulamento de Sinalização de Trânsito, não respeitarem os tamanhos mínimos.

A sinalética do parque B também pode ser melhorada, pois tem classificação neutra tanto nos questionários como na *checklist*. A sinalética de informação não é suficiente, e apesar de a sinalética de trânsito/circulação estar mais presente do que a de informação, também não é suficiente. A localização da sinalética existente também não é a ideal, pois não é facilmente visível e interpretada da melhor forma pelos utentes.

Relativamente à categoria iluminação verifica-se que a única pergunta classificada negativamente é relativa ao parque C e diz respeito à iluminação na entrada e saída do parque.

Esta pode ser melhorada de modo a existir uma regressão de iluminância entre o exterior e o interior do parque que favoreça a adaptação visual.

Na categoria segurança, os três parques têm classificação positiva tanto nos questionários como nas *checklists*. Mesmo com os três parques a terem classificações positivas, existe uma questão negativa transversal aos três parques; o parque A é o único que apresenta caixas de areia nas rampas, mas mesmo assim não tem uma caixa de areia para cada rampa. Os parques B e C não apresentam nenhuma caixa de areia.

Porém, convém realçar que a *checklist* completa apresenta resultados inferiores à *checklist* de 29 questões, sendo mais evidente nos parques A e B. Estes decréscimos devem-se essencialmente a questões relativas a meios de combate e deteção de incêndios, a sinalização de segurança, a caminhos de evacuação e a saídas para o exterior do parque. Relativamente aos meios de combate e deteção de incêndios os arruamentos dos parques A e B não possuem hidrantes servidos pela rede pública de distribuição de água. Quanto à sinalização de segurança, o sentido da saída para o exterior não está sinalizado com os indicativos apropriados em nenhum dos parques, só está nas escadas. Os caminhos de evacuação dos parques A e C não possuem passeio a margem da rampa, enquanto que no parque B existem duas rampas mas só uma tem passeio. Quanto às saídas das escadas para o exterior do parque, só a saída do parque C é que é guarnecida com porta de batente de fecho automático a abrir no sentido da saída. O parque A tem grades e o parque B tem portas de vidro.

Relativamente à categoria sistema de pagamento, o único item com classificação negativa está presente na *checklist* do parque B e é relativo à localização de terminais de pagamento. Neste item verificou-se que os terminais não são localizados facilmente para quem não conhece o parque em questão. Existe sinalética em cada piso a indicar a existência de um terminal de pagamento no mesmo mas a sua localização não é explícita, e também, o acesso pedonal ao mesmo não é ideal para peões, é longo.



## 6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

### 6.1 Conclusões

Em termos gerais é possível assegurar que o objetivo principal e os cinco sub-objetivos propostos foram cumpridos.

Este trabalho tinha como objetivo principal desenvolver um modelo que permitisse efetuar uma avaliação de parques públicos de estacionamento incidindo em alguns dos aspetos mais relevantes na sua concessão e funcionamento (sinalização, sinalética, iluminação, segurança e sistema de pagamento). Para tal, foi feita uma análise detalhada sobre estes aspetos de acordo com a realidade portuguesa.

Para validação do modelo foi efetuada a sua aplicação a casos de estudo em três parques públicos de estacionamento de veículos ligeiros.

Para a construção do modelo de avaliação ser possível, foram estudadas e caracterizadas as bases teóricas e conceituais de parques de estacionamento de veículos ligeiros, e também aspetos relativos à conceção de sinalização, sinalética, iluminação, segurança e sistema de pagamento de acordo com a realidade portuguesa. Estes sub-objetivos foram cumpridos no capítulo 2 onde são estudadas diferentes tipos de plataformas, rampas e respetivas características geométricas, lugares e faixas de rodagem e ainda esquemas de circulação. Relativamente aos aspetos relativos à conceção de sinalização, sinalética, iluminação, segurança e sistema de pagamento, para além da literatura estudada nas bases teóricas e conceituais, foi também estudada a legislação portuguesa existente sobre a matéria específica em estudo.

Com base na matéria estudada foi construído um modelo de avaliação baseado numa *checklist* e num inquérito destinado aos utentes dos três parques em estudo.

Concluída a análise dos resultados foi possível identificar erros sistemáticos que acontecem nesses parques, essencialmente a partir da *checklist*, pois algumas questões que tiveram classificação negativa na *checklist* tiveram resposta positiva no inquérito. Foi possível

verificar que em algumas respostas existe uma diferença assinalável face à *checklist*, algumas com justificação plausível outras nem por isso. É possível afirmar que estas diferenças se devem a um conhecimento pouco aprofundado por parte dos utentes em relação à matéria abordada, não sendo desta forma uma fonte fiável para classificar um parque em termos de avaliação de qualidade quando estão em causa determinados aspetos técnicos. Porém, pode ser um fator a ter em conta em termos de comodidade do parque, pois assim é possível a entidade gestora ter uma ideia do grau de satisfação dos utentes.

A sinalização para peões é inexistente nos três parques e as dimensões dos sinais de trânsito existentes não respeitam o Regulamento de Sinalização do Trânsito – Decreto Regulamentar 22-A/98, de 1 de Outubro. Neste caso, como se trata de um local onde as distâncias são curtas e a velocidade é reduzida podiam ser adotados sinais de tamanho reduzido, mas os sinais existentes são ainda mais pequenos que estes. Como já referido anteriormente se os sinais a adotar em parques de estacionamento tiverem sinais equivalentes utilizados na sinalização da via pública, devem ser usados esses para que os utentes os identifiquem mais facilmente pois já estão familiarizados com eles.

Em termos de sinalética o parque B poderia ser alvo de melhorias, em termos de quantidade e na colocação. A sinalética de informação e a de trânsito/circulação poderia estar presente em maior quantidade e deveria estar colocada de maneira a ser facilmente visível e interpretada pelo utente.

Relativamente à categoria Iluminação, a iluminação da entrada/saída do parque C deveria ser melhorada de maneira a existir uma regressão de iluminância entre o exterior e o interior do parque que favoreça a adaptação visual. Num dia de sol, o utente tem dificuldade a ajustar a visão ao entrar e sair do parque.

A categoria Segurança é a categoria em que existem mais erros sistemáticos. Os parques B e C não possuem nenhuma caixa de areia nas rampas como figura no Art. 33º do Regulamento de Segurança contra Incêndio em Parques de Estacionamento Cobertos, enquanto que o parque A apesar de possuir caixas de areia, não possui uma caixa para cada rampa. Este erro é sistemático para os três parques. Segundo o Art. 6º do mesmo regulamento, os arruamentos que servem os parques devem estar munidos de hidrantes servidos pela rede pública de distribuição de água, e tal não acontece nos parques A e B. Outro erro presente nos três

parques é não estar sinalizado o sentido da saída para o exterior em caso de emergência, só está sinalizado nas escadas. Todos os parques devem ter passeio a margem da rampa e tal não acontece nos parques A e C enquanto que no parque B existe passeio em uma de duas rampas existentes. De acordo com o Art. 19º do regulamento supracitado a saída das escadas para o exterior deve ser guarnecida com porta de batente de fecho automático que abra no sentido da saída, e tal não acontece no parque A que tem grades e no parque B que tem portas de vidro.

O sistema de pagamento do parque B deve ser melhorado. A localização dos terminais de pagamento devia ser melhorada, deveriam estar mais perto das escadas de maneira a que o seu acesso seja mais fácil por parte dos peões.

A sinalização e a sinalética devem respeitar o disposto no Regulamento de Sinalização do Trânsito – Decreto Regulamentar 22-A/98, de 1 de Outubro. Se as cores, dimensões e colocação forem iguais ao utilizado na via pública a interpretação dos sinais e da sinalética torna-se mais fácil para os utentes.

Em termos de iluminação, a mesma deve respeitar o disposto no capítulo V do Regulamento de Segurança contra Incêndio em Parques de Estacionamento Cobertos, capítulo esse que aborda a iluminação normal e a de segurança.

No que respeita a segurança, devem ser respeitadas as normas especificadas nos capítulos II, III, IV, VI, VIII, IX e X do Regulamento de Segurança contra Incêndio em Parques de Estacionamento Cobertos.

Quanto ao sistema de pagamento, a entidade gestora deve garantir que o mesmo é eficiente e rápido. Em relação à localização dos terminais de pagamento, esta deve ser o mais perto possível dos acessos pedonais, de maneira a que os utentes tenham de passar por eles quando se deslocam para o seu veículo.

## 6.2 Desenvolvimentos futuros

Nesta secção são apresentadas ideias para no futuro aperfeiçoar o presente trabalho de forma a ser possível melhorar a qualidade dos parques em termos de conceção de sinalização, sinalética, iluminação, segurança e sistema de pagamento. Para isso sugere-se:

- Melhorar a lista de questões do inquérito e colocar imagens de boas práticas para facilitar a interpretação de questões mais técnicas;
- Implementar a um número significativo de parques para uma melhor perceção;
- Fazer uma junção da *checklist* de 40 perguntas com a avaliação criada pela European Parking Association (EPA). Esta avaliação (ESPA) aborda questões como iluminação, dimensões das entradas e saídas, dimensões dos lugares de estacionamento, características das rampas, acesso pedestre, segurança do utente, procura de lugares vazios, conforto, energia e ambiente. Juntando esta avaliação com a desenvolvida neste trabalho resultaria uma outra avaliação mais completa e direcionada para os parques de estacionamento portugueses, que teria como objetivo melhorar a qualidade do serviço prestado. Posteriormente promover à *checklist* a atribuição de um *label* similar a ESPA.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Ataíde, F. S. A. (2011) Avaliação da qualidade de Parques de Estacionamento em termos de características oferecidas aos utentes, Dissertação de Mestrado, Departamento de Engenharia Civil, Universidade do Minho, Guimarães
- Balsells, J. F. (2004) Guía de diseño de aparcamientos urbanos, Dissertação de Mestrado, Universitat Politècnica de Catalunya, Barcelona.
- Chrest, A. P., Smith, M. S., Bhuyan, S., Donahan, D.R. e Iqbal, M. (2004) Parking Structures – Planning, Design, Construction, Maintenance & Repair, Kluwer Academic Publishers, Massachusets.
- Costa, J. F. P. (2008) Projecto de um parque de estacionamento, Mestrado Integrado em Engenharia Civil 2007/2008 - Departamento de Engenharia Civil, Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, Porto.
- CROW, Centrum voor Regelgeving en Onderzoek in de Grond, Water (1998) Recommendations for traffic provisions in built-up areas: ASVV, Ede.
- Hill, J. (2005) Car Park Designer's Handbook, Thomas Telford, London.
- Neufert, E. (1993) Arte de proyectar en arquitectura, fundamentos, distribución,... Para arquitectos, ingenieros, Gustavo Gili, Barcelona.
- O'Flaherty, C.A. (2003) Transport Planning and Traffic Engineering, Elsevier Butterworth-Heinemann, Oxford.
- Oliveira, R. e Mateus, A. (1970) Técnicas de Engenharia de Trânsito, Prevenção Rodoviária Portuguesa, Lisboa.
- Rodrigues, C. M., Roque, C. D. A. e Macedo, J. M. G. (2008) Manual do planeamento de transportes – Sinalização Rodoviária, Comissão de coordenação e desenvolvimento regional do Norte, Porto.
- Sill, O. (1969) Construcción de Aparcamientos, Blume, Barcelona.

## **Legislação**

Decreto-Lei nº81/2006, de 20 de Abril.

Decreto-Lei nº163/2006, de 8 de Agosto.

Decreto-Lei nº 39/2010, de 26 de Abril.

Portaria nº 1456-A/95.

Regulamento de Construção dos Parques de Estacionamento do Município de Lisboa.

Regulamento de Segurança Contra Incêndio em Parques de Estacionamento Cobertos –  
Decreto-Lei nº66/95, de 8 de Abril.

Regulamento de Sinalização do Trânsito – Decreto Regulamentar 22-A/98, de 1 de Outubro.

## **Sítios Internet**

<http://ec.europa.eu/eurostat/web/main/home> (Abril 2014)

<http://www.acap.pt/pt/home/> (Abril 2014)

<http://www.europeanparking.eu/> (Setembro 2016)

<http://www.misco21.com> (Junho 2014)

# **ANEXOS**

- Anexo 1 - Checklist
- Anexo 2 - Inquérito



## 1. SINALIZAÇÃO

De acordo com o Regulamento de Sinalização do Trânsito:

1.1 - A sinalização existente para os automóveis é suficiente.

Discordo totalmente  Discordo  Neutro  Concordo  Concordo totalmente

1.2 - A sinalização existente para os peões é suficiente.

Discordo totalmente  Discordo  Neutro  Concordo  Concordo totalmente

1.3 - A sinalização para automóveis está devidamente colocada.

Discordo totalmente  Discordo  Neutro  Concordo  Concordo totalmente

1.4 - A sinalização para peões está devidamente colocada.

Discordo totalmente  Discordo  Neutro  Concordo  Concordo totalmente

1.5 - As cores e tamanhos dos sinais para automóveis respeitam a legislação.

Discordo totalmente  Discordo  Neutro  Concordo  Concordo totalmente

1.6 - As cores e tamanhos dos sinais para peões respeitam a legislação.

Discordo totalmente  Discordo  Neutro  Concordo  Concordo totalmente

## 2. SINALÉTICA

De acordo com o Regulamento de Sinalização do Trânsito:

2.1 - A sinalética de informação existente é suficiente.

Discordo totalmente  Discordo  Neutro  Concordo  Concordo totalmente

2.2 - A sinalética de trânsito/circulação existente é suficiente.

Discordo totalmente  Discordo  Neutro  Concordo  Concordo totalmente

2.3 - A sinalética existente está devidamente colocada.

Discordo totalmente  Discordo  Neutro  Concordo  Concordo totalmente

### 3. ILUMINAÇÃO

De acordo com o Art. 21º do Decreto-Lei nº66/95:

3.1 - A iluminação média ao nível do piso dos pavimentos nas zonas de estacionamento é superior a 30 lx.

Discordo totalmente  Discordo  Neutro  Concordo  Concordo totalmente

3.2 - Nas rampas, nas passadeiras de circulação de peões e em escadas, a iluminação média é superior a 50 lx.

Discordo totalmente  Discordo  Neutro  Concordo  Concordo totalmente

3.3 - A iluminação nas entradas e saídas de veículos foi realizada de modo a que exista uma regressão de iluminância entre o exterior e o interior do parque que favoreça a adaptação visual.

Discordo totalmente  Discordo  Neutro  Concordo  Concordo totalmente

3.4 – Iluminação de segurança – iluminação de circulação para automóveis

De acordo com o Art. 22º do Decreto-Lei nº66/95:

3.4.1 - O parque dispõe de iluminação elétrica de segurança para, em caso de falta de energia da rede, ficar garantida automaticamente a sinalização das saídas, das mudanças de direção e dos obstáculos existentes nos caminhos de evacuação para permitir a evacuação do parque,

designada por iluminação de circulação, e ficar também garantida automaticamente a visibilidade suficiente para permitir o prosseguimento de atividades que interessem a segurança do parque, designada por iluminação de ambiente.

Discordo totalmente  Discordo  Neutro  Concordo  Concordo totalmente

### 3.5 - Iluminação de segurança – iluminação de circulação para peões

De acordo com o Art. 22º do Decreto-Lei nº66/95:

3.5.1 - Em caso de falta de energia da rede, existem aparelhos de iluminação ao longo das passadeiras de circulação de peões de cada piso e nas saídas dos pisos para as escadas, com espaçamentos não superiores a 15m entre aparelhos sucessivos, aos pares, sempre que possível, uns, a uma altura não inferior a 2m, outros, a uma altura não superior a 0,50m acima do piso dos pavimentos, estes protegidos contra ações de choque.

Discordo totalmente  Discordo  Neutro  Concordo  Concordo totalmente

3.5.2 - Em caso de falta de energia da rede, existem aparelhos de iluminação ao longo das escadas e nas saídas das escadas para o exterior do parque, com espaçamentos não superiores a 15m entre aparelhos sucessivos, sinalizando eventuais mudanças de direção ou obstáculos existentes.

Discordo totalmente  Discordo  Neutro  Concordo  Concordo totalmente

3.5.3 - Em caso de falta de energia da rede, está garantida uma iluminação média superior a 10 lx ao nível do piso dos pavimentos do parque e das escadas em toda a extensão dos caminhos de evacuação.

Discordo totalmente  Discordo  Neutro  Concordo  Concordo totalmente

## 4.SEGURANÇA

### 4.1 - Meios de combate e deteção de incêndios

De acordo com o Art. 5º do Regulamento de Segurança contra Incêndio em Parques de Estacionamento Cobertos:

4.1.1 - Os arruamentos que servem o parque têm largura superior a três metros (se o parque tiver dois extremos) ou largura superior a sete metros (se o parque tiver um extremo).

Discordo totalmente  Discordo  Neutro  Concordo  Concordo totalmente

4.1.2 - Podem circular viaturas com 3,5 metros de altura nos arruamentos que servem o parque.

Discordo totalmente  Discordo  Neutro  Concordo  Concordo totalmente

De acordo com o Art. 6º do Regulamento de Segurança contra Incêndio em Parques de Estacionamento Cobertos:

4.1.3 - Os arruamentos referidos anteriormente possuem hidrantes servidos pela rede pública de distribuição de água.

Discordo totalmente  Discordo  Neutro  Concordo  Concordo totalmente

4.1.4 - As viaturas dos bombeiros podem estacionar a menos de 5 metros de um hidrante e a menos de 30 metros das entradas ou saídas do parque destinadas a veículos ou peões.

Discordo totalmente  Discordo  Neutro  Concordo  Concordo totalmente

De acordo com o Art. 31º do Regulamento de Segurança contra Incêndio em Parques de Estacionamento Cobertos:

4.1.5 - Existem detetores de fumo distribuídos de forma uniforme em cada piso, e cada um, não cobrindo uma área não superior a 100m<sup>2</sup>.

Discordo totalmente  Discordo  Neutro  Concordo  Concordo totalmente

4.1.6 - O parque é servido por botões de pressão situados junto dos acessos às escadas.

Discordo totalmente  Discordo  Neutro  Concordo  Concordo totalmente

4.2 – Meios de primeira intervenção

De acordo com o Art. 33º do Regulamento de Segurança contra Incêndio em Parques de Estacionamento Cobertos:

4.2.1 - O parque possui extintores distribuídos à razão de 1 por 15 carros.

Discordo totalmente  Discordo  Neutro  Concordo  Concordo totalmente

4.2.2 - O parque possui caixas de areia de 100 litros junto de cada rampa.

Discordo totalmente  Discordo  Neutro  Concordo  Concordo totalmente

4.2.3 - Os meios de primeira intervenção de combate a incêndios estão devidamente sinalizados.

Discordo totalmente  Discordo  Neutro  Concordo  Concordo totalmente

4.2.4 - O parque dispõe de uma instalação de bocas-de-incêndio de 25 milímetros abrangendo todos os pisos com bocas espaçadas de 40 metros.

Discordo totalmente  Discordo  Neutro  Concordo  Concordo totalmente

4.3 - Extinção automática de incêndio

De acordo com o Art. 34º do Regulamento de Segurança contra Incêndio em Parques de Estacionamento Cobertos:

4.3.1 - Nos pisos situados mais que dois pisos abaixo do nível de referência existem sprinklers, cobrindo, cada um, uma área não superior a 12m<sup>2</sup>.

Discordo totalmente  Discordo  Neutro  Concordo  Concordo totalmente

#### 4.4 – Sinalização de segurança

De acordo com o Art. 20º do Regulamento de Segurança contra Incêndio em Parques de Estacionamento Cobertos:

4.4.1 - Nos caminhos de evacuação, dentro de cada piso e entre cada piso e o exterior do parque, o sentido da saída para o exterior está sinalizado com os indicativos apropriados.

Discordo totalmente  Discordo  Neutro  Concordo  Concordo totalmente

4.4.2 - As portas de saída dos pisos ou dos setores resultantes da compartimentação dos pisos que não fazem parte de caminhos de evacuação do parque estão sinalizadas com a indicação “sem saída”.

Discordo totalmente  Discordo  Neutro  Concordo  Concordo totalmente

#### 4.5 - Caminhos de evacuação

De acordo com o Art. 13º do Regulamento de Segurança contra Incêndio em Parques de Estacionamento Cobertos:

4.5.1 - As passadeiras têm no mínimo 0,90 metros e são livres até à altura de 2 metros.

Discordo totalmente  Discordo  Neutro  Concordo  Concordo totalmente

4.5.2 - Nas rampas, a evacuação é feita por passeio, marginando a rampa, de largura não inferior a 0,90 metros e sobrelevado de, pelo menos, 0,08 metros em relação à rampa.

Discordo totalmente  Discordo  Neutro  Concordo  Concordo totalmente

4.5.3 - A distância a percorrer ao longo das passadeiras de peões entre qualquer ponto do piso ou setor e uma saída não excede 40 metros, no caso de existir uma saída alternativa, nem excede 25 metros, no caso contrário.

Discordo totalmente  Discordo  Neutro  Concordo  Concordo totalmente

#### 4.6 - Saídas para o exterior do parque

De acordo com o Art. 19º do Regulamento de Segurança contra Incêndio em Parques de Estacionamento Cobertos:

4.6.1 - A saída das escadas para o exterior é guarnecida com porta de batente de fecho automático que abre no sentido da saída.

Discordo totalmente  Discordo  Neutro  Concordo  Concordo totalmente

#### 4.7 - Ligação entre pisos ou setores e escadas

De acordo com o Art. 15º do Regulamento de Segurança contra Incêndio em Parques de Estacionamento Cobertos:

4.7.1 - A ligação entre pisos, ou setores resultantes da compartimentação dos pisos, e escadas protegidas é realizada através de porta de batente de fecho automático, de classe de resistência ao fogo não inferior a PC 30, abrindo no sentido da saída.

Discordo totalmente  Discordo  Neutro  Concordo  Concordo totalmente

#### 4.8 – Escadas

De acordo com o Art. 14º do Regulamento de Segurança contra Incêndio em Parques de Estacionamento Cobertos:

4.8.1 - O parque dispõe de escadas protegidas, enclausuradas ou não enclausuradas, servindo todos os pisos.

Discordo totalmente  Discordo  Neutro  Concordo  Concordo totalmente

4.8.2 - As escadas têm saída direta para o exterior do parque.

Discordo totalmente  Discordo  Neutro  Concordo  Concordo totalmente

4.8.3 - As escadas foram dimensionadas tendo em conta as especificações do Decreto-Lei nº 163/2006, que diz respeito à acessibilidade das pessoas com mobilidade condicionada, e ao Regulamento de Segurança Contra Incêndio em Parques de Estacionamento Cobertos.

Discordo totalmente  Discordo  Neutro  Concordo  Concordo totalmente

4.9 - Segurança dos utentes

4.9.1 - O parque, de uma maneira geral, é seguro.

Discordo totalmente  Discordo  Neutro  Concordo  Concordo totalmente

## 5. SISTEMA DE PAGAMENTO

5.1 - O sistema de pagamento é eficiente e rápido.

Discordo totalmente  Discordo  Neutro  Concordo  Concordo totalmente

5.2 – Os terminais de pagamento (automático ou manual) são localizados facilmente.

Discordo totalmente  Discordo  Neutro  Concordo  Concordo totalmente

## 1. SINALIZAÇÃO

1.1 - A sinalização existente para os automóveis é suficiente.

Discorda totalmente  Discorda  Sem opinião  Concorda  Concorda totalmente

1.2 - A sinalização existente para os peões é suficiente.

Discorda totalmente  Discorda  Sem opinião  Concorda  Concorda totalmente

1.3 - A sinalização para automóveis está devidamente colocada, de maneira a que seja visível e interpretada facilmente.

Discorda totalmente  Discorda  Sem opinião  Concorda  Concorda totalmente

1.4 - A sinalização para peões está devidamente colocada, de maneira a que seja visível e interpretada facilmente.

Discorda totalmente  Discorda  Sem opinião  Concorda  Concorda totalmente

1.5 - As cores e tamanhos dos sinais para automóveis são adequados.

Discorda totalmente  Discorda  Sem opinião  Concorda  Concorda totalmente

1.6 - As cores e tamanhos dos sinais para peões são adequados.

Discorda totalmente  Discorda  Sem opinião  Concorda  Concorda totalmente

## 2. SINALÉTICA

2.1 - A sinalética de informação existente é suficiente.

Discorda totalmente  Discorda  Sem opinião  Concorda  Concorda totalmente

2.2 - A sinalética de trânsito/circulação existente é suficiente.

Discorda totalmente  Discorda  Sem opinião  Concorda  Concorda totalmente

2.3 - A sinalética existente está devidamente colocada de modo a que seja visível e interpretada facilmente.

Discorda totalmente  Discorda  Sem opinião  Concorda  Concorda totalmente

### 3. ILUMINAÇÃO

3.1 - A iluminação nas zonas de estacionamento é suficiente.

Discorda totalmente  Discorda  Sem opinião  Concorda  Concorda totalmente

3.2 A iluminação nas zonas de circulação (rampas, passadeiras de circulação de peões e escadas) é suficiente.

Discorda totalmente  Discorda  Sem opinião  Concorda  Concorda totalmente

3.3 - Nas entradas e saídas do parque existe uma regressão de iluminância entre o exterior e o interior do parque que favorece a adaptação visual.

Discorda totalmente  Discorda  Sem opinião  Concorda  Concorda totalmente

3.4 – Iluminação de segurança – iluminação de circulação para automóveis

3.4.1 - No caso de já ter estado presente numa situação falta de energia da rede elétrica neste parque, a iluminação de circulação e iluminação de ambiente foram suficientes para conseguir abandonar o parque em segurança no automóvel.

Discorda totalmente  Discorda  Sem opinião  Concorda  Concorda totalmente

3.5 - Iluminação de segurança – iluminação de circulação para peões

3.5.1 - No caso de já ter estado presente numa situação falta de energia da rede elétrica neste parque, a iluminação de circulação foi suficiente para conseguir abandonar o parque em segurança a pé.

Discorda totalmente  Discorda  Sem opinião  Concorda  Concorda totalmente

3.5.2 - No caso de já ter estado presente numa situação de falta de energia elétrica neste parque, considera que os aparelhos de iluminação ao longo das escadas e nas saídas das escadas para o exterior do parque estão intervalados convenientemente e sinalizavam mudanças de direção ou obstáculos existentes.

Discorda totalmente  Discorda  Sem opinião  Concorda  Concorda totalmente

3.5.3 - No caso de já ter estado presente numa situação de falta de energia elétrica neste parque considera a iluminação ao nível do piso do parque e das escadas, ao longo do caminho de evacuação, de intensidade suficiente.

Discorda totalmente  Discorda  Sem opinião  Concorda  Concorda totalmente

#### 4. SEGURANÇA

##### 4.2 – Meios de primeira intervenção

4.2.1 – Considera que os extintores presentes neste parque são suficientes em caso de emergência.

Discorda totalmente  Discorda  Sem opinião  Concorda  Concorda totalmente

4.2.2 – Verificou que existem caixas de areia junto de cada rampa, para combate a focos de incêndio.

Discorda totalmente  Discorda  Sem opinião  Concorda  Concorda totalmente

4.2.3 - Os meios de primeira intervenção de combate a incêndios (extintores, caixas de areia) estão devidamente sinalizados.

Discorda totalmente  Discorda  Sem opinião  Concorda  Concorda totalmente

4.2.4 - Verificou que o parque dispõe de bocas-de-incêndio em todos os pisos.

Discorda totalmente  Discorda  Sem opinião  Concorda  Concorda totalmente

4.5 - Caminhos de evacuação

4.5.1 - Em caso de evacuação, as passadeiras têm largura e altura suficientes.

Discorda totalmente  Discorda  Sem opinião  Concorda  Concorda totalmente

4.5.3 - Considera a distância a percorrer ao longo das passadeiras entre qualquer ponto do piso e uma saída, excessiva.

Discorda totalmente  Discorda  Sem opinião  Concorda  Concorda totalmente

4.7 - Ligação entre pisos ou setores e escadas

4.7.1 - A ligação entre pisos e escadas protegidas está protegida por uma porta adequada.

Discorda totalmente  Discorda  Sem opinião  Concorda  Concorda totalmente

4.8 – Escadas

4.8.1 - Verificou que existem escadas a servir todos os pisos.

Discorda totalmente  Discorda  Sem opinião  Concorda  Concorda totalmente

4.8.2 - Constatou que as escadas têm saída direta para o exterior do parque.

Discorda totalmente  Discorda  Sem opinião  Concorda  Concorda totalmente

4.8.3 - Considera que as escadas têm a largura e a altura adequadas para os peões.

Discorda totalmente  Discorda  Sem opinião  Concorda  Concorda totalmente

4.9 - Segurança dos utentes

4.9.1 - De uma maneira geral, considera o parque seguro.

Discorda totalmente  Discorda  Sem opinião  Concorda  Concorda totalmente

## 5. SISTEMA DE PAGAMENTO

5.1 - O sistema de pagamento é eficiente e rápido.

Discorda totalmente  Discorda  Sem opinião  Concorda  Concorda totalmente

5.2 – Os terminais de pagamento (automático ou manual) são localizados facilmente.

Discorda totalmente  Discorda  Sem opinião  Concorda  Concorda totalmente