



Evolução do Índice da Condição Estrutural de Pavimentos Aeroportuários Rígidos

Aplicação a aeroportos internacionais portugueses

Ana Rita Mimoso Viana Rodrigues

Dissertação para a obtenção o Grau de Mestre em
Engenharia Civil

Orientador: Professor Doutor Luís Guilherme de Picado Santos

Júri

Presidente: Professor Doutor João Torres de Quinhones Levy

Orientador: Professor Doutor Luís Guilherme de Picado Santos

Vogal: Professor Doutor José Manuel Coelho das Neves

Maió 2016

Agradecimentos

A realização da presente dissertação apenas foi possível com o contributo de inúmeras pessoas, que me apoiaram e ajudaram. A todas elas gostaria de deixar os meus agradecimentos.

Ao Professor Doutor Luís Guilherme de Picado Santos pela disponibilidade, orientação e conhecimento transmitido na realização da dissertação. Ao Eng.º César Abreu pelo dados fornecidos e pela disponibilidade demonstrada no esclarecimento de questões.

Aos meus pais por todo o apoio que me deram, não só ao longo deste trabalho, mas também ao longo de todo o curso. Em muitos momentos me encorajaram e não permitiram que eu desistisse mesmo quando o caminho parecia mais difícil. A eles devo-lhes um enorme obrigado.

Ao Bruno, por todo apoio, companheirismo e paciência que tem comigo, mesmo nos momentos mais difíceis. Sempre me compreendeu e ajudou na quando precisei, sem ele não teria chegado tão longe.

À minha melhor amiga Beatriz por todo o apoio que me deu ao longo destes anos de amizade sem o qual não teria conseguido chegar ao fim deste longo percurso.

Aos meus amigos Pedro, Ricardo e André que estão comigo desde a minha infância e que me apoiam em todos os momentos.

Aos meus amigos de faculdade, João Paulo, Catarina, e Nuno, que sempre me ajudaram quando precisei e estiveram ao meu lado nestes anos de trabalho.

Resumo

Cada vez mais o transporte aéreo é utilizado para facilitar a circulação de pessoas e bens. O aumento deste meio de transporte conduz necessariamente a uma maior vigilância quanto à verificação das condições de serviço das infraestruturas aeroportuárias.

Para garantir os níveis de serviço que são exigidos para a segurança das aeronaves, uma das ações necessárias é a observação da evolução das condições dos pavimentos, devido fundamentalmente às ações do tráfego e climáticas, o que implica necessariamente efetuar, com carácter periódico, uma avaliação do estado de pavimentos por forma a programar atempadamente a realização de intervenções nos mesmos.

Na presente dissertação estuda-se a evolução do índice de condição estrutural (SCI) nas placas de estacionamento de dois aeroportos internacionais portugueses num período de três anos, e avalia-se a possibilidade de estabelecer uma previsão do estado do pavimento em anos seguintes. Este índice é determinado em função das patologias típicas para os pavimentos rígidos, do nível de gravidade que lhe está associado e do número de lajes observadas.

A metodologia para a determinação do SCI prevê a avaliação da condição do pavimento com base na inspeção visual, nomeadamente das anomalias observadas no pavimento. Este índice de condição do pavimento é classificado de 0 a 100, onde 0 é a pior condição e 100 a que representa o melhor estado do pavimento.

Visando encontrar uma tendência na evolução do SCI estabeleceu-se uma relação entre os valores deduzidos das patologias mais condicionantes (a evolução dos valores deduzidos das patologias ao longo dos três anos), o número de aeronaves ao longo dos três anos e o valor do índice de condição estrutural do pavimento.

Palavras Chave: Índice de Condição Estrutural; evolução do estado do pavimento; pavimentos rígidos; patologias; nível de gravidade

Abstract

Increasingly air transport is used to facilitate the movement of people and goods. This increase leads to greater vigilance with regard to verification of the conditions of service of airport infrastructure.

To ensure the service levels that are required for the safety of the aircrafts, one of the necessary actions is the observation of the conditions of the pavements, mainly due to the actions of traffic and climate, which necessarily implies making with recurrent, an assess of the pavement state to schedule interventions.

This dissertation studies the evolution of the structural condition index (SCI) in the aprons of two international Portuguese airports in a period of three years and assesses the possibility of establishing a pavement condition forecast for the following years. This index is determined by the typical distress of rigid pavements, the level of severity associated with it and the number of observed slabs.

The methodology for determining the SCI provides for the assessment of pavement condition based on visual inspection, in particular the anomalies observed in the pavement. This pavement condition index is rated from 0 to 100, where 0 is the condition worse and 100 that represents the best deck state.

Aiming to find a trend in the evolution of SCI a relation was established between the deducted values of the most constraints pathologies (the evolution of the deducted values from conditions over the three years), the number of aircraft over the three years and the value of the structural condition index of the pavement.

Key Words: Structural Condition Index; evolution of the pavement condition; rigid pavement; distress; severity level

Índice

1.	Introdução.....	1
1.1.	Enquadramento.....	1
1.2.	Objetivos e Metodologia.....	1
1.3.	Estrutura da dissertação	2
2.	Pavimentos rígidos aeroportuários	3
2.1.	Tipos de pavimentos rígidos	3
2.1.1.	Pavimentos de betão não armado, com juntas.....	4
2.1.2.	Pavimentos de betão armado, com juntas (JPCP)	5
2.1.3.	Pavimentos de betão contínuo reforçado (CRCP).....	5
2.1.4.	Pavimentos de betão pré-esforçado	6
2.2.	Metodologias de inspeção de pavimentos rígidos.....	6
2.2.1.	Inspeção Visual Direta	7
2.2.2.	Inspeção Visual com recurso a Equipamento de Vídeo	8
2.2.3.	Outras formas de inspeção	9
2.3.	Tipos de patologias de pavimentos rígidos.....	9
2.3.1.	Fendilhamento da laje	11
2.3.2.	Deficiência nas Juntas	14
2.3.3.	Defeitos Superficiais.....	16
2.3.4.	Outras Patologias	18
2.4.	Níveis de gravidade das patologias em pavimentos rígidos.....	21
2.4.1.	Fendilhamento da laje	21
2.4.2.	Deficiência nas Juntas	26
2.4.3.	Defeitos Superficiais.....	28
2.4.4.	Outras Patologias	30
2.5.	Critérios para quantificar os defeitos dos pavimentos rígidos	34
2.5.1.	Fendilhamento da laje	34
2.5.2.	Deficiência nas Juntas	35
2.5.3.	Defeitos Superficiais.....	36
2.5.4.	Outras Patologias	36
2.6.	Metodologia de análise do estado do pavimento (SCI)	37
3.	Avaliação da evolução do SCI em aeroportos portugueses	41
3.1.	Tratamento de dados	41
3.2.	Análise da evolução do SCI.....	44
3.2.1.	Aeroporto 1	49
3.2.2.	Aeroporto 2.....	58
4.	Conclusões e Desenvolvimentos Futuros	66
	Referências Bibliográficas	68
	Normas.....	68
	Webgrafia.....	68

Bibliografia.....	68
Figuras	69
ANEXOS.....	70
ANEXO I – Ábacos dos valores deduzidos de cada patologia	70
ANEXO II – Ábaco do valor deduzido corrigido	73
ANEXO III – Determinação dos valores do SCI.....	74
ANEXO IV – Características das aeronaves.....	90
ANEXO V – Quadro resumo do SCI, das patologias e tráfego do Aeroporto	92
ANEXO VI – Quadro resumo do SCI, das patologias e tráfego do Aeroporto 2	93
ANEXO VII – Função de Distribuição Normal Reduzida	94

Índice de Figuras

Figura 2.1 – Pavimento Rígido (elaboração própria – adaptado de Picado Santos et al, 2011).....	4
Figura 2.2 – Pavimento de betão não armado com juntas (elaboração própria – adaptado de Picado Santos et al, 2011)	5
Figura 2.3 – Pavimento de betão armado com juntas (elaboração própria – adaptado de Picado Santos et al, 2011)	5
Figura 2.4 – Pavimento de betão armado contínuo reforçado (elaboração própria – adaptado de Picado Santos et al, 2011)	6
Figura 2.5 – Pavimento de betão armado pré-esforçado (elaboração própria – adaptado de Picado Santos et al, 2011)	6
Figura 2.6 – Software utilizado na inspeção visual (DECIVIL).....	8
Figura 2.7 – Patologias dos pavimentos rígidos	11
Figura 2.8 – Fendilhamento longitudinal (Pavement Interactive@2016).....	12
Figura 2.9 – Fendilhamento de durabilidade (Pavement Interactive@2016).....	12
Figura 2.10 – Rotura de canto (Pavement Interactive@2016)	13
Figura 2.11 – Fendas de Retração (Pavement Interactive@2016)	14
Figura 2.12 – Fendilhamento com perda de material (PaveMaintenance@2016)	14
Figura 2.13 – Selagem das juntas deteriorada (Federal Highway Administration@2016).....	15
Figura 2.14 – Lasqueamento da junta (Contractor Talk@2016).....	15
Figura 2.15 – Desgaste do pavimento (Federal Highway Administration@2016)	16
Figura 2.16 – Rede superficial de fendilhamento (Buildings@2016).....	16
Figura 2.17 – Pequenos pedaços do pavimento (Pavement Interactive@2016)	17
Figura 2.18 – Lasqueamento no canto (Federal Highway Administration@2016)	17
Figura 2.19 – Bombagem de finos (Pavement Interactive@ 2016)	18
Figura 2.20 – Escalonamento (Pavement Interactive@2016)	19
Figura 2.21 – Rebentamento (Pavement Interactive@2016)	19
Figura 2.22 – Remendagem da laje (Pavement Interactive@2016).....	20
Figura 2.23 – Reação Alcali-Sílica (Pavement Interactive@2016)	20
Figura 2.24 – Fendilhamento longitudinal com nível de gravidade (a) Baixo; (b) Moderado e (c) Elevado (FAA, 2009).....	22
Figura 2.25 – Fendilhamento de durabilidade com nível de gravidade (a) Baixo; (b) Moderado e (c) Elevado (FAA, 2009).....	23
Figura 2.26 – Rotura de canto com nível de gravidade (a) Baixo; (b) Moderado e (c) Elevado (FAA, 2009)	24
Figura 2.27 – Fendas de retração (FAA, 2009).....	24
Figura 2.28 – Fendilhamento com perda de material com nível de gravidade (a) Baixo; (b) Moderado e (c) Elevado (FAA, 2009).....	25
Figura 2.29 – Selagem das juntas deteriorada com nível de gravidade (a) Baixo; (b) Moderado e (c) Elevado (FAA, 2009)	26

Figura 2.30 - Lasqueamento da junta com nível de gravidade (a) Baixo; (b) Moderado e (c) Elevado (FAA, 2009)	27
Figura 2.31 – Rede superficial de fendilhamento com nível de gravidade (a) Baixo; (b) Moderado e (c) Elevado (FAA, 2009)	28
Figura 2.32 – Pequenos pedaços soltos do pavimento (FAA, 2009).....	29
Figura 2.33 – Lasqueamento no canto com nível de gravidade (a) Baixo; (b) Moderado e (c) Elevado (FAA, 2009)	30
Figura 2.34 – Bombagem de finos (FAA, 2009).....	30
Figura 2.35 – Assentamento da laje com nível de gravidade (a) Baixo; (b) Moderado e (c) Elevado (FAA, 2009)	31
Figura 2.36 – Deformação com nível de gravidade (a) Baixo; (b) Moderado e (c) Elevado (FAA, 2009)	32
Figura 2.37 – Remendos com nível de gravidade (a) Baixo; (b) Moderado e (c) Elevado (FAA, 2009)	33
Figura 2.38 – Reação Alcali-sílica com nível de gravidade (a) Baixo; (b) Moderado e (c) Elevado (FAA, 2009)	34
Figura 2.39 – Ábacos utilizados na determinação do Valor Deduzido (ASTM D5340)	38
Figura 2.40 – Ábaco para determinação do Valor Deduzido Corrigido	39
Figura 2.41 – Fluxograma da metodologia de cálculo do SCI	40
Figura 3.1 - Evolução dos valores do SCI para o APRON 11.....	50
Figura 3.2 – Valores deduzidos das patologias presentes no APRON 11	51
Figura 3.3 - Tráfego atuante no APRON 11.....	51
Figura 3.4 - Evolução dos valores do SCI para o APRON 12.....	52
Figura 3.5 – Valores deduzidos das patologias presentes no APRON 12	52
Figura 3.6 - Tráfego atuante no APRON 12.....	53
Figura 3.7 - Evolução dos valores do SCI para o APRON 14.....	54
Figura 3.8 – Valores deduzidos das patologias presentes no APRON 14	54
Figura 3.9 – Tráfego atuante no APRON 14.....	55
Figura 3.10 - Evolução dos valores do SCI para o APRON 50.....	56
Figura 3.11 - Valores deduzidos das patologias presentes no APRON 50	56
Figura 3.12 - Tráfego atuante no APRON 50.....	57
Figura 3.13 - Evolução dos valores do SCI para o APRON S2	59
Figura 3.14 - Valores deduzidos das patologias presentes no APRON S2.....	59
Figura 3.15 - Tráfego atuante no APRON S2	60
Figura 3.16 - Evolução dos valores do SCI para o APRON S4	60
Figura 3.17 - Valores deduzidos das patologias presentes no APRON S4.....	61
Figura 3.18 - Tráfego atuante no APRON S4	62
Figura 3.19 - Evolução dos valores do SCI para o APRON S6	62
Figura 3.20 - Valores deduzidos das patologias presentes no APRON S6.....	63
Figura 3.21 – Tráfego atuante no APRON S6.....	63

Figura 3.22 - Evolução dos valores do SCI para o APRON W	64
Figura 3.23 - Valores deduzidos das patologias presentes no APRON W	64

Índice de Quadros

Quadro 2.1 – Número de unidades amostrais a inspecionar (Adaptado de ASTM, 2011).....	7
Quadro 2.2 – Terminologia das patologias das infraestruturas aeroportuárias versus rodoviárias.....	10
Quadro 2.3 - Níveis de gravidade do escalonamento.....	31
Quadro 3.1 - Excerto dos dados a analisar.....	41
Quadro 3.2 - Patologias para a determinação do SCI.....	41
Quadro 3.3 – Excerto de valores da densidade e do valor deduzido.....	42
Quadro 3.4 – Identificação do valor deduzido não considerado no SCI.....	42
Quadro 3.5 – Soma dos valores deduzidos.....	43
Quadro 3.6 – Valor deduzido ajustado.....	43
Quadro 3.7 – Valor do índice de condição estrutural SCI.....	43
Quadro 3.8 - Valor de SCI : Aeroporto 1.....	45
Quadro 3.9 - Valor de SCI : Aeroporto 2.....	47
Quadro 3.10 – Famílias de aeronaves.....	49
Quadro 3.11 - Valor do SCI, do desvio padrão e do coeficiente de variação do Aeroporto 1.....	57
Quadro 3.12 – Valores do SCI, do desvio padrão e do coeficiente de variação do Aeroporto 2.....	65

Lista de Abreviaturas

AC	<u>A</u> dvisory <u>C</u> ircular
ASTM	<u>A</u> merican <u>S</u> ociety for <u>T</u> esting and <u>M</u> aterials
CDV	<u>C</u> orrect <u>D</u> educt <u>V</u> alue
Coef. Var.	<u>C</u> oeficiente de <u>V</u> ariação
CRCP	Pavimento de betão contínuo reforçado (<u>C</u> ontínuo <u>R</u> einforced <u>C</u> oncrete <u>P</u> avement)
DNIT	<u>D</u> epartamento <u>N</u> acional de <u>I</u> nfraestruturas de <u>T</u> ransporte
DP	<u>D</u> esvio <u>P</u> adrão
DV	Valor deduzido (<u>D</u> educt <u>V</u> alue)
FAA	Administração Federal de Aviação (<u>F</u> ederal <u>A</u> viation <u>A</u> dmistration)
FWD	Deflectómetro de Impacto (<u>F</u> alling <u>W</u> eight <u>D</u> eflectometer)
JPCP	Pavimento de betão armado com juntas (<u>J</u> ointed <u>P</u> lain <u>C</u> oncrete <u>P</u> avement)
PCI	<u>P</u> avement <u>C</u> ondition <u>I</u> ndex
SCI	<u>S</u> tructural <u>C</u> ondition <u>I</u> ndex
TDV	Valor Deduzido Total (<u>T</u> otal <u>D</u> educt <u>V</u> alue)

Simbolos

a	Factor de ajustamento
D	Densidade
f(T_i; S_j; D_{ij})	Valor deduzido para patologias do tipo T _i ; com um nível de gravidade S _j e com uma densidade D _{ij}
ms	Número total de patologias relacionadas com lhas estruturais do pavimento
n	Número de lajes onde a patologia está presente
N	Número de lajes da amostra
n_j	Número total de níveis de gravidade das patologias

1. Introdução

1.1. Enquadramento

O aumento da procura do transporte aéreo conduziu inevitavelmente ao desenvolvimento tecnológico das aeronaves, exigindo paralelamente que as infraestruturas de suporte à operação destas dêem resposta adequada através de boas características estruturais, funcionais e de segurança.

Daí surge a necessidade de ter métodos de avaliação do estado de pavimentos para obter a sua condição em determinado momento e concluir sobre a sua vida útil ou necessidade de alguma intervenção. Para esse efeito são avaliados na mesma unidade (trecho, tramo, elemento, etc.), com uma periodicidade previamente estabelecida os aspetos estruturais e funcionais. Os dados destas avaliações alimentam modelos de previsão de desempenho, previamente calibrados para o pavimento, que permitem estimar uma curva de desempenho e, deste modo, prever o nível de serviço futuro.

Com esta estimativa é possível programar intervenções de manutenção e reconstrução do pavimento, mantendo os níveis de serviço superiores ao mínimo aceitável.

Neste trabalho e no contexto de aplicação daqueles conceitos faz-se a análise da condição estrutural de pavimentos rígidos (usados em placas de estacionamento, “Aprons” em terminologia anglo-saxónica) de dois aeroportos internacionais portugueses com recurso à análise da evolução do índice da condição estrutural de pavimentos rígidos aeroportuários.

1.2. Objetivos e Metodologia

O objetivo principal deste trabalho é o de sistematizar e tratar a informação sobre as patologias existentes nas placas de estacionamento de dois aeroportos internacionais portugueses, com vista à determinação do índice de condição estrutural do pavimento (SCI, Structural Condition Index em terminologia anglo-saxónica) e análise da sua evolução ao longo de três anos.

A avaliação é realizada recorrendo ao método PCI (Pavement Condition Index) aplicado através do procedimento expresso na norma ASTM D5340 (ASTM,2011), usada para pavimentos rígidos e flexíveis, e concretizado com as indicações específicas para aeroportos expressas na orientação técnica FAA AC 150/5320-6E (FAA, 2009).

Para o período de três anos foram analisadas as patologias previstas na circular FAA AC 150/5320-6E (FAA, 2009) para avaliação do SCI, bem como o seu nível de gravidade e densidade de cada tipo de patologia, com vista à avaliação da evolução deste índice. Acrescentam-se algumas indicações sobre intervenções a realizar nos pavimentos face à degradação que tipicamente apresentam com a evolução do SCI estudado.

1.3. Estrutura da dissertação

Para além deste primeiro capítulo onde é feito o enquadramento do tema, a definição do objetivo e da metodologia e apresentada a estrutura da dissertação, no segundo capítulo são apresentados conceitos fundamentais para a compreensão do tema em análise, nomeadamente conceitos relacionados com pavimentos rígidos e as suas patologias. Neste segundo capítulo é ainda apresentado o método de cálculo do SCI.

No terceiro capítulo é apresentado o caso de estudo analisado que corresponde ao cálculo e à avaliação da evolução do SCI ao longo de três anos nos aprons de dois aeroportos internacionais portugueses e quais as inferências de que daí resultam.

No quarto e último capítulo são apresentadas as principais conclusões e são efetuadas recomendações para o desenvolvimento de trabalhos futuros.

Constituindo parte integrante do documento são apresentados vários anexos. Os ANEXOS I, II e VII serviram de referência ao desenvolvimento do estudo e os restantes foram elaborados no âmbito da realização da presente dissertação. O ANEXO I e o ANEXO II designados por “Ábacos dos valores deduzidos de cada patologia” e “Ábaco do valor deduzido corrigido”, respetivamente, reportam-se o primeiro aos ábacos utilizados na determinação dos valores deduzidos para cada tipo de patologia e o segundo ao ábaco utilizado na determinação do valor deduzido corrigido para cada subsecção (ASTM, 2011).

O ANEXO VII designado por “Função de Distribuição Normal Reduzida” corresponde à tabela da distribuição normal utilizada para a determinação da probabilidade do valor do índice de condição estrutural de cada placa de estacionamento ser inferior a 80.

O ANEXO III designado por “Determinação dos valores do SCI” diz respeito ao cálculo dos parâmetros para a determinação do SCI e do próprio valor do SCI. O ANEXO IV designado por “Características das aeronaves” inclui as características das aeronaves que constituem cada família considerada na análise.

Os ANEXOS V e VI, designados por “Quadro resumo do SCI, das patologias e tráfego do Aeroporto 1” e por “Quadro resumo do SCI, das patologias e tráfego do Aeroporto 1”, respetivamente, para cada placa de estacionamento aos quadros resumo, do valor do SCI, das patologias aí presentes, do seu valor deduzido e das famílias das aeronaves que operam em cada placa de estacionamento.

2. Pavimentos rígidos aeroportuários

2.1. Tipos de pavimentos rígidos

Na concepção de uma infraestrutura aeroportuária é necessário definir o tipo de pavimento a ser utilizado em zonas distintas, em função do tipo de cargas atuantes e da finalidade do pavimento. A presente dissertação irá abordar, apenas, os pavimentos rígidos aplicados geralmente nas zonas das placas de estacionamento aeroportuárias. Nestas zonas os pavimentos são geralmente rígidos por apresentarem vantagens relativamente aos flexíveis, pois as camadas betuminosas destes quando em contato com combustíveis do abastecimento de aeronaves, derramado naquelas placas em situações de abastecimento, sofrem uma deterioração acentuada.

Os pavimentos rígidos caracterizam-se por apresentarem pequenas deformações, mesmo quando sujeitos a situações de tráfego intenso, pesado e lento, e a elevadas temperaturas. Tal deve-se ao facto de os pavimentos rígidos serem no, essencial, constituídos por uma laje de betão estrutural que possui uma elevada resistência à flexão.

Neste tipo de pavimento a laje de betão desempenha simultaneamente uma função estrutural e de desgaste. A laje de betão apoia-se geralmente sobre uma ou duas camadas antes da fundação. Se é só uma camada subjacente antes da fundação (aqui designada por sub-base) ela pode ser constituída por material granular mas para situações de tráfego intenso é, em geral, estabilizada com recurso a um ligante hidráulico constituindo um betão pobre ou um solo-cimento, dependendo da capacidade resistente que se queira mobilizar. Se houver duas camadas abaixo da laje de betão, a imediatamente por baixo (base) é em geral estabilizada com cimento e a outra (sub-base) é em geral granular.

A camada subjacente à laje possui a função de apoio contínuo e regular para além de permitir que a laje seja construída nas condições apropriadas.

A fundação deve ser constituída por um material homogéneo e não sensível à água. Em solos com reduzida capacidade de carga e com alguma heterogeneidade nas suas características, físicas e mecânicas e para tráfego intenso deve utilizar-se um leito de pavimento.

Na Figura 2.1 pode observar-se, em esquema, a constituição típica de um pavimento rígido.

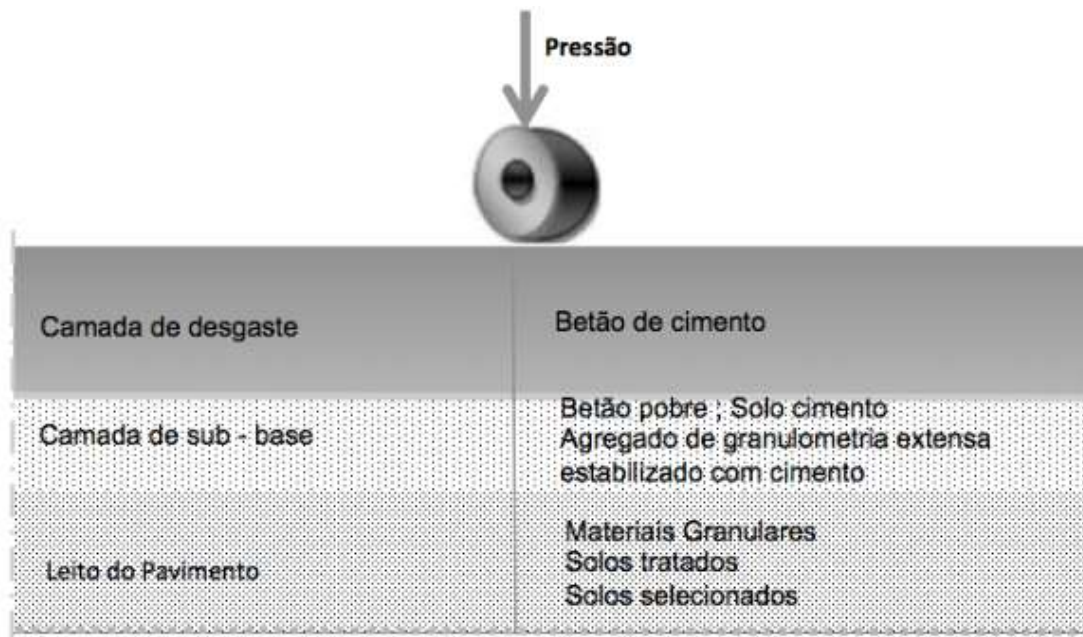


Figura 2.1 – Pavimento Rígido (elaboração própria – adaptado de Picado Santos et al, 2011)

Na concepção dum pavimento rígido deve atender-se a que o betão ao ficar sujeito à retração quando ganha presa e endurece, vai provocar o aparecimento de fendas de retração. Uma forma de contrariar o aparecimento deste tipo de fendas é a construção de juntas que irão permitir reduzir os esforços de tração nas lajes, responsáveis pelo aparecimento das fendas e, ainda permitir os movimentos de dilatação e retração das lajes de betão, quando sujeitas a variações de temperatura.

Quanto à tipologia, os pavimentos rígidos podem ser agrupados em quatro categorias principais, diferenciadas pela forma como é controlado o fendilhamento por retração.

- Pavimento de betão não armado, com juntas;
- Pavimento de betão armado, com juntas;
- Pavimento de betão armado contínuo;
- Pavimento de betão pré-esforçado.

Apresenta-se de seguida uma breve descrição dos vários tipos de pavimentos rígidos aeroportuários, e correspondente ilustração.

2.1.1. Pavimentos de betão não armado, com juntas

A maioria dos pavimentos rígidos, formados por betão vibrado, dispõe de juntas transversais de contração e também, por razões construtivas, de juntas longitudinais, que formam painéis de laje retangulares.

Nas juntas longitudinais é comum a utilização de barras de ligação, de aço nervurado, para garantir a continuidade das lajes contíguas. Embora permitam o encurvamento das lajes devido às amplificações térmicas estas barras impedem o assentamento diferencial das lajes e a abertura das juntas, provocado pela passagem de tráfego.

As juntas transversais resultam da abertura de um pequeno sulco na laje onde se pretende criar a junta. A retração do betão vai formar uma fenda na secção enfraquecida devido à formação do sulco. Este tipo de juntas, espaçadas de 3 a 7 metros, origina um problema de continuidade estrutural do pavimento, devido, nomeadamente, aos movimentos verticais das lajes, sob a ação do tráfego, serem diferentes no interior da laje e nas juntas. Para melhorar a transmissão de cargas entre lajes contíguas utiliza-se passadores, barras de aço lisas que permitem os movimentos relativos das lajes. As barras são distribuídas na laje a meio da espessura, paralelas entre si e ao eixo da via.

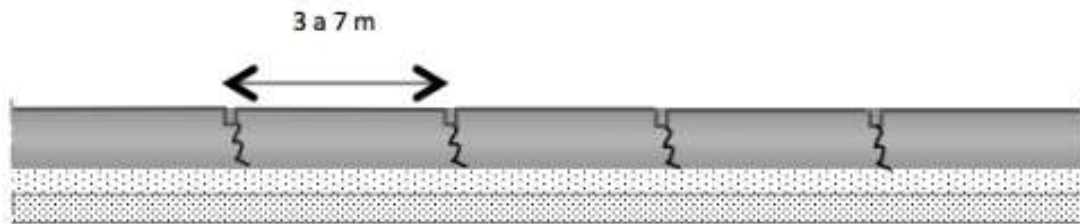


Figura 2.2 – Pavimento de betão não armado com juntas (elaboração própria – adaptado de Picado Santos et al, 2011)

2.1.2. Pavimentos de betão armado, com juntas (JPCP)

Este tipo de pavimentos é semelhante aos pavimentos de betão não armado. As juntas de retração são executadas a uma distância maior, 8 a 30 metros, por existir armadura na laje, cuja função é a de absorver os esforços de tração devidos à retração do betão. Os painéis das lajes deste tipo de pavimentos são de maior dimensão e, por isso, apresentam a vantagem de reduzir o número de juntas, que constituem o elemento mais frágil dos pavimentos.

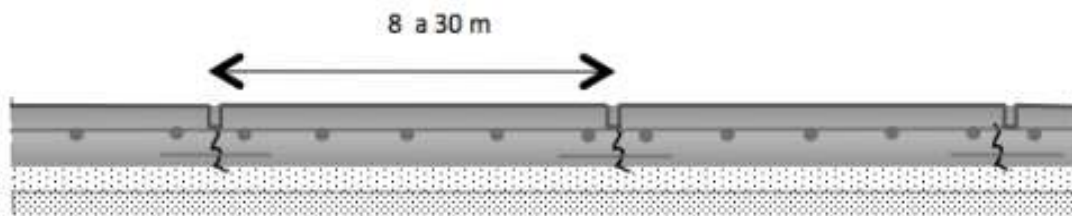


Figura 2.3 – Pavimento de betão armado com juntas (elaboração própria – adaptado de Picado Santos et al, 2011)

2.1.3. Pavimentos de betão contínuo reforçado (CRCP)

Estes pavimentos não apresentam juntas transversais de retração. São constituídos por uma laje de betão com uma armadura contínua de aço reforçado colocada no centro da laje, que permite controlar o fendilhamento devido à retração do betão.

As fendas que aparecem neste tipo de pavimentos apresentam uma abertura inferior a 0.5 mm, espaçadas regularmente a curta distância entre si (1 a 3 metros) conforme o tipo de aço utilizado. O aparecimento deste tipo de fendas não compromete a função estrutural do pavimento, uma vez que não se degradam com a passagem do tráfego.

O custo de construção deste tipo de pavimento é bastante elevado, mas mais económico na sua conservação.

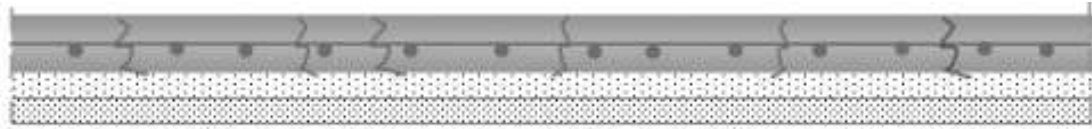


Figura 2.4 – Pavimento de betão armado contínuo reforçado (elaboração própria – adaptado de Picado Santos et al, 2011)

2.1.4. Pavimentos de betão pré-esforçado

Este tipo de pavimentos é constituído por uma laje contínua de elevado comprimento, cerca de 120 metros. É possível reduzir a sua espessura até 50% da dos pavimentos rígidos não armados, devido às extensões de tração serem muito atenuadas. Este tipo de pavimento tem tido aplicação em pavimentos aeroportuários devido à geometria favorável das pistas.



Figura 2.5 – Pavimento de betão armado pré-esforçado (elaboração própria – adaptado de Picado Santos et al, 2011)

2.2. Metodologias de inspeção de pavimentos rígidos

Uma das prioridades dos gestores dos pavimentos aeroportuários é a manutenção e a reparação da superfície dos pavimentos em todas as áreas de operação garantindo a segurança das aeronaves.

A manutenção deve ser eficaz e atempada de modo a minimizar a deterioração dos pavimentos. Para isso, é necessário um programa de inspeções que monitorize o estado do pavimento. Em geral, estes programas também acompanham outras redes complementares (a de drenagem, por exemplo) necessárias a toda a operação.

Os programas de manutenção requerem uma série de inspeções periódicas planeadas, que são realizadas por profissionais, como engenheiros ou técnicos especializados. As inspeções devem ser controladas de modo a garantir que todas as áreas inspecionadas são verificadas, que as áreas potencialmente problemáticas são identificadas e que as medidas corretivas a recomendar, são as mais adequadas.

O programa de manutenção deve ainda garantir que existe um acompanhamento da aplicação das medidas corretivas resultantes da análise dos dados da inspeção.

Os princípios gerais enunciados e que são utilizados nas inspeções encontram-se explícitos na circular FAA AC 150/5380-6C (FAA, 2014). Esta orientação define como indicador para pavimentos rígidos o SCI que é uma medida da condição estrutural do pavimento capaz de fornecer informação para a verificação do estado dos pavimentos e influenciar as decisões de conservação.

A determinação do SCI baseia-se em dados recolhidos através de inspeção visual (direta ou com recurso a equipamento de recolha de imagem). No presente caso de estudo os dados foram obtidos através de inspeção visual realizada a pé com apoio de aplicação informática de registo.

Neste contexto, são apresentados de seguida e de forma mais detalhada os modos de inspeção relativos à inspeção visual, apresentando-se igualmente outros modos de efetuar inspeções, nomeadamente através do uso de testes não destrutivos.

2.2.1. Inspeção Visual Direta

Em climas temperados a observação visual deve ter uma periodicidade bianual e deve ocorrer na Primavera e no Outono. Em condições atmosféricas muito adversas, devido aos danos que podem causar nos pavimentos, devem ser realizadas inspeções mais exigentes.

Na inspeção visual de pavimentos rígidos aeroportuários segundo a norma ASTM D5340 (ASTM, 2011), definem-se as secções dos pavimentos aeroportuários que vão ser analisadas. As áreas dos pavimentos aeroportuários são divididas em secções de acordo com o seu dimensionamento, o histórico da sua construção, do tráfego e do seu estado de conservação. Essas secções são divididas em unidades amostrais que correspondem a uma subdivisão (subsecção) das secções. Para os pavimentos rígidos o tamanho da unidade amostral é de 20 lajes de betão contíguas, com mais ou menos 8 metros de comprimento. No caso de lajes com comprimento superior a 8 metros, deve-se considerar estas subdivididas por juntas em perfeitas condições, de modo a que cada subdivisão não atinja um comprimento superior a 8 metros.

No presente caso de estudo as secções são divididas em unidades amostrais (subsecções) compostas por 20 lajes quadrangulares, com 5 metros de lado.

Para a determinação do número de unidades amostrais que devem ser inspecionadas, pode seguir-se o indicado no Quadro 2.1, em que esse número é determinado com base na quantidade total de unidades amostrais numa secção (ASTM, 2011).

Quadro 2.1 – Número de unidades amostrais a inspecionar (Adaptado de ASTM, 2011)

Unidades Amostrais existentes	Unidades Amostrais a inspecionar
1 a 5	1
6 a 10	2
11 a 15	3
16 a 40	4
Mais de 40	10%

É necessário definir se se realiza a inspeção em toda a extensão do pavimento ou em algumas subsecções. A seleção das subsecções para a inspeção é realizada de forma aleatória, pelo que é o técnico responsável que deve determinar o método que garanta essa aleatoriedade.

A realização da inspeção apenas em algumas subsecções é um método que apresenta uma maior economia de meios e maior rapidez.

Na realização da inspeção, o local onde se encontra a patologia é cuidadosamente limpo para permitir uma correta avaliação do seu nível de gravidade. Logo que identificado o local onde existe a patologia, este é marcado com tinta para posterior inspeção e registo.

A inspeção das patologias é feita por um técnico especializado que observa percorrendo a pé ou num veículo o pavimento ou as subsecções definidas e regista, em papel ou em suporte informático, as patologias e o seu nível de gravidade.

Na inspeção visual das patologias recorrendo a sistemas informáticos, a aquisição de dados é realizada com recurso a um tablet com software próprio para o registo das patologias e do seu nível de gravidade. Este software com GPS instalado permite identificar e registar as secções da inspeção. Incorpora também uma biblioteca de fotografias das diversas patologias e níveis de gravidade. Desta forma quando é feito o registo das patologias o operador pode visualizar o tipo e o nível de degradação que por comparação permite diminuir a subjetividade associada a este método.



Figura 2.6 – Software utilizado na inspeção visual (DECIVIL)

Para a minimização da subjetividade deste método é importante dispor dum catálogo de patologias para cada tipo de pavimento, tipo de patologia e nível de gravidade (com exemplos fotográficos associados). Os catálogos constituem um elemento importante para a inspeção visual pois podem reduzir a sua subjectividade e aumentar o rendimento.

2.2.2. Inspeção Visual com recurso a Equipamento de Vídeo

Neste tipo de inspeção são utilizados veículos equipados com câmaras de vídeo que permitem a aquisição de informação georreferenciada sobre o estado da superfície dos pavimentos.

O sistema instalado no veículo permite a aquisição e armazenamento de imagens georreferenciadas com correção diferencial em tempo real. Os dados recolhidos são processados e integrados numa base de dados de um sistema de gestão de pavimentos.

A principal vantagem desta metodologia é reduzir os custos de operação e de permitir referenciar as patologias de uma forma mais fiável e precisa. As imagens obtidas e referenciadas são observadas e tratadas em gabinete para avaliação das características das infraestruturas quanto ao tipo de patologia e nível de gravidade. É possível visualizar as imagens inúmeras vezes sem repetir os trabalhos de campo.

Outra vantagem tem a ver com a possibilidade da integração das imagens num Sistema de Informação Geográfica (SIG) de modo a permitir a criação de mapas da rede de pavimentos.

2.2.3.Outras formas de inspeção

Apesar da inspeção visual ser um método bastante rápido, eficaz e pouco dispendioso, por não necessitar de equipamentos específicos para a sua realização, existem outros métodos que permitem também recolher informação sobre o estado do pavimento aeroportuário.

Um dos métodos, definido pela circular FAA AC 150/5380-6C (FAA, 2014), consiste na recolha de informação com recurso a testes não destrutivos. Esta metodologia permite uma avaliação do sistema de suporte de cargas do pavimento, ou seja, permite identificar se existem problemas estruturais. Neste método as cargas no pavimento são aplicadas com recurso a placas de carga e registadas as deformações no pavimento. Posteriormente, as deformações relacionam-se com as resistências do pavimento. Entre as metodologias mais conhecidas está a utilização do Falling Weight Deflectometer (FWD), muito disseminada em todo o mundo (Picado Santos et al, 2011).

Quando a inspeção visual e os testes não destrutivos são insuficientes para determinar o estado dos pavimentos realizam-se testes destrutivos recolhendo amostras de forma a adicionar informação ao estado dos mesmos.

2.3. Tipos de patologias de pavimentos rígidos

No presente capítulo são apresentadas as patologias que se podem observar nos pavimentos rígidos. Destas patologias, só algumas são tidas em consideração no estudo da evolução do índice de condição estrutural dos pavimentos (SCI).

Atendendo a que a terminologia das patologias utilizada para pavimentos rígidos em infraestruturas aeroportuárias e rodoviárias (Estradas de Portugal, S. A. (2008)) é em alguns casos diferente, pelo que se considera de interesse apresentar a sua correspondência (Quadro 2.2). No entanto, a terminologia usada em todo o documento está de acordo com a nomenclatura dos dados fornecidos, expressos de acordo com a norma ASTM D5340 (ASTM, 2011).

Quadro 2.2 – Terminologia das patologias das infraestruturas aeroportuárias versus rodoviárias

Terminologia	
Infraestrutura Aeroportuária	Infraestrutura Rodoviária
Fendilhamento Longitudinal, Transversal e Diagonal	Fendas Longitudinais, Transversais e Diagonais
Rotura de canto	Fendas de canto
Fendas de Retração	-
Fendilhamento com perda de material	Fendas em blocos
Selagem das juntas deterioradas	Defeitos na selagem das juntas
Lasqueamento da junta	Desagregação superficial da junta
Rede superficial de fendilhamento	Fendilhamento em malha
Pequenos pedaços soltos no pavimento	Ninhos
Lasqueamento no canto	Desagregação superficial no canto
Bombagem de finos	Bombagem de finos
Escalonamento	Escalonamento
Rebentamento	Deformações
Remendagem	Remendos
Reação Alcalis-Silica	-

As patologias observadas nos pavimentos rígidos podem ser agrupadas segundo a orientação de Miller e Bellinger (2014). A sua descrição vai ser considerada de acordo com o exposto na norma ASTM D5340 (ASTM, 2011). Os grupos de patologias que se descrevem encontram-se na Figura 2.7.

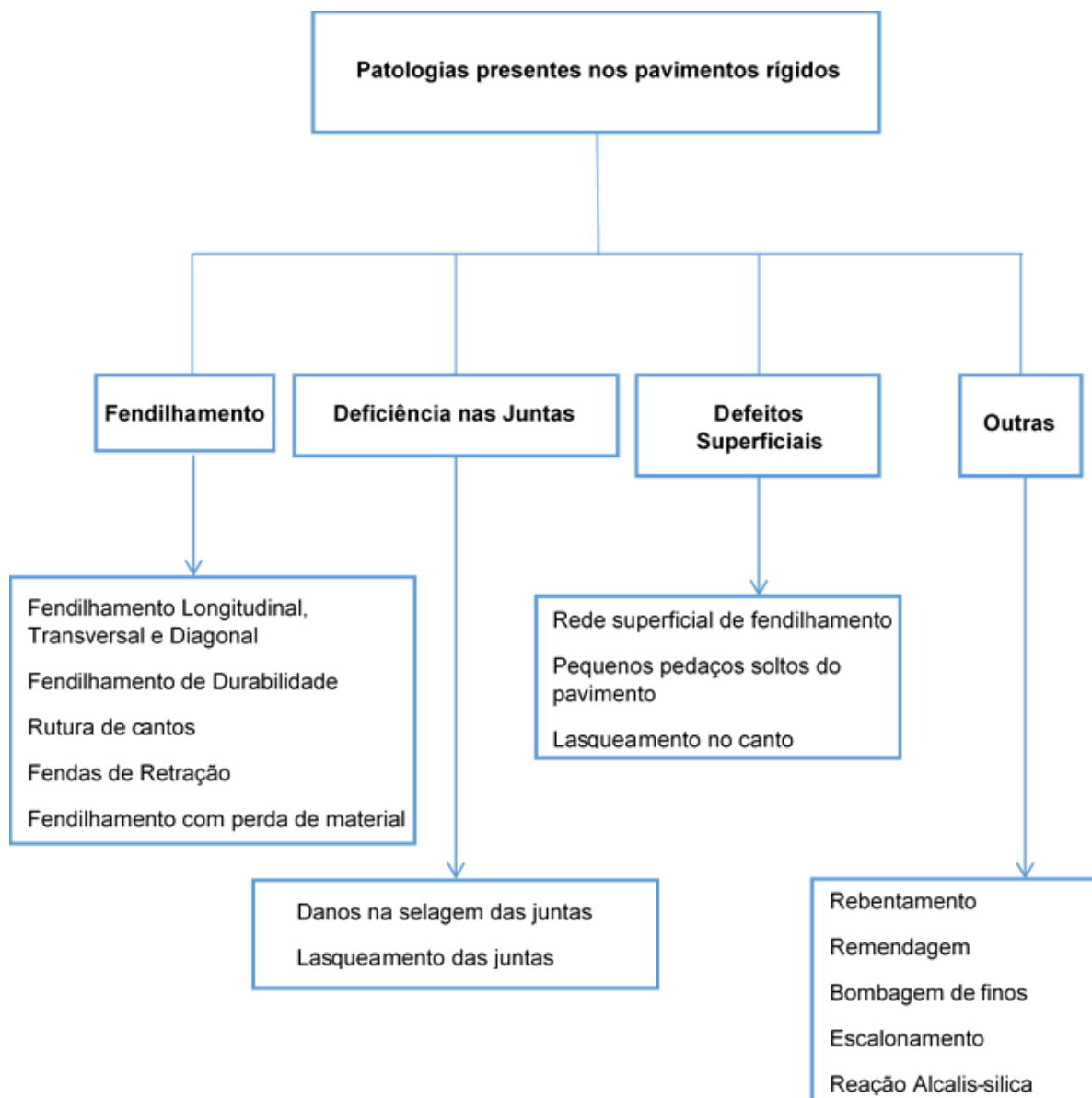


Figura 2.7 – Patologias dos pavimentos rígidos

2.3.1. Fendilhamento da laje

O fendilhamento é uma das patologias que pode ocorrer na laje. Caracteriza-se pelo aparecimento de fendas, com diversas formas, na superfície do pavimento.

Neste subcapítulo analisa-se o tipo de fendas bem como o modo como estas surgem.

1) Fendilhamento Longitudinal, Transversal e Diagonal

Este tipo de fendas caracteriza-se por dividir a laje em dois ou mais elementos. As fendas estendem-se ao longo do comprimento da laje, ou seja, de um extremo ao outro ou até encontrar outra fenda.

As causas possíveis para o seu aparecimento são a repetição de cargas atuantes e as tensões de retração.



Figura 2.8 – Fendilhamento longitudinal (Pavement Interactive @2016)

2) Fendilhamento de durabilidade

Esta patologia pode ocorrer na proximidade de outras fendas, cantos ou juntas das lajes de betão, formando um padrão de inúmeras fendas mais ou menos paralelas e com um espaço reduzido entre si. Ao longo do tempo este fendilhamento tende a alastrar-se para zonas mais afastadas do local onde se formam.

Esta patologia é identificada pela cor escura nas fendas, devido à saturação do betão e ao depósito de materiais e, pode conduzir à eventual desintegração da laje a uma distância de 0.3 a 0.6 m da junta ou fenda.

A ocorrência deste tipo de fendas deve-se à existência de um problema originado pelo agregado grosso presente na mistura de betão ou pela inability que o betão possui de resistir a condições ambientais adversas.



Figura 2.9 – Fendilhamento de durabilidade (Pavement Interactive @2016)

3) Rotura de canto

Este tipo de fendas ocorre na proximidade dos cantos da laje caracterizando-se por intersestar as juntas que delimitam os seus cantos. A distância entre a junta e a fenda, medida a partir do canto, deve ser inferior a metade do comprimento da laje.

Este tipo de patologia pode ocorrer devido à excessiva repetição de cargas atuantes no pavimento e à perda de capacidade de suporte nessa parte da laje.

Esta patologia diferencia-se das lascas que aparecem no canto da laje, porque estas fendas surgem perpendicularmente aos lados da laje, enquanto as lascas aparecem num determinado ângulo de incidência.



Figura 2.10 – Rotura de canto (Pavement Interactive ©2016)

4) Fendas de retração

Este tipo de fendas possui uma dimensão menor que as fendas já analisadas, pois não atravessam a laje em toda a sua extensão. Ocorrem na fase de assentamento e cura do betão, devido à retração deste, formando fendas superficiais.



Figura 2.11 – Fendas de Retração (Pavement Interactive @2016)

5) Fendilhamento com perda de material

O fendilhamento com perda de material ocorre quando um conjunto elevado de fendas se une e dividem a laje em quatro ou mais elementos.

Esta patologia pode ocorrer devido ao elevado tráfego sobre o pavimento e insuficiente capacidade de suporte da fundação.



Figura 2.12 – Fendilhamento com perda de material (PaveMaintenance @2016)

2.3.2. Deficiência nas Juntas

1) Selagem das juntas deteriorada

Os danos na selagem das juntas permitem a entrada de material incompressível e, conseqüentemente, a sua acumulação nas camadas granulares do pavimento, bem como a entrada de água nas camadas mais baixas. Esta ocorrência impede que a laje realize os seus movimentos de expansão livremente, podendo provocar o aparecimento de fendas ou até mesmo a degradação da própria laje. Pode ainda conduzir ao efeito de bombagem de finos.



Figura 2.13 – Selagem das juntas deteriorada (Federal Highway Administration@2016)

2) Lasqueamento da junta

Consiste na desagregação ou quebra das juntas da laje. Este tipo de patologia, ocorre, geralmente, a cerca de 0.6 m da junta formando um ângulo determinado com a junta.

Este tipo de patologia pode ocorrer devido a tensões excessivas no pavimento, a fendas que tenham no seu interior materiais incompressíveis ou, ainda, por se tratar de uma zona mais frágil da laje, onde atuem cargas muito elevadas.



Figura 2.14 – Lasqueamento da junta (Contractor Talk@2016)

2.3.3. Defeitos Superficiais

Além do fendilhamento da laje pode ocorrer também a sua desintegração em elementos de menor dimensão.

1) Rede superficial de fendilhamento

A rede superficial de fendilhamento refere-se ao aparecimento de inúmeras fendas superficiais de dimensão bastante reduzida na laje de betão. Pode ocorrer por desintegração da laje ou desgaste da mesma até à profundidade do defeito.

Esta patologia ocorre, geralmente, devido a defeitos de construção, materiais com anomalias e fatores ambientais.



Figura 2.15 – Desgaste do pavimento (Federal Highway Administration @2016)



Figura 2.16 – Rede superficial de fendilhamento (Buildings @2016)

2) Pequenos pedaços soltos de pavimento

Este tipo de patologia diz respeito à separação de um pequeno fragmento do pavimento, com dimensão que varia entre 25 a 100 mm, em diâmetro, e entre 13 a 50 mm em profundidade.

Ocorre devido à ação gelo/degelo combinada com a existência de agregados expansivos.



Figura 2.17 – Pequenos pedaços do pavimento (Pavement Interactive @2016)

3) Lasqueamento no canto

Consiste na desagregação ou quebra dos cantos da laje. Este tipo de patologia, ocorre, geralmente, a cerca de 0.6 m do canto formando um ângulo determinado com as juntas.

Este tipo de patologia pode ocorrer devido a tensões excessivas no pavimento, a fendas que tenham no seu interior materiais incompressíveis ou, ainda, por se tratar de uma zona mais frágil da laje, onde atuem cargas muito elevadas.



Figura 2.18 – Lasqueamento no canto (Federal Highway Administration @2016)

2.3.4. Outras Patologias

O quarto grupo de patologias a ser analisado corresponde a patologias que não se inserem nos grupos anteriores. Inclui patologias estruturais e patologias que ocorrem no interior da laje.

Estas patologias podem surgir devido a problemas na fundação do pavimento, nomeadamente à infiltração de água nas camadas subterrâneas ou ao assentamento do solo que constitui a fundação. Ainda, devido a variações de temperatura ou a reabilitações defeituosas.

1) Bombagem de finos

Os pavimentos encontram-se sujeitos a cargas bastante elevadas devido à circulação de tráfego pesado, sendo que estas cargas podem provocar diversas patologias. A bombagem é caracterizada pela saída da água existente na parte inferior dos pavimentos através das juntas ou das fendas devido à ação das cargas atuantes. Esta ocorrência pode provocar elevados danos no pavimento, pois a água arrasta o material fino da sua base, provocando o enfraquecimento em algumas zonas. A repetição de cargas, bastante elevadas leva à rotura dos pavimentos quando sujeitos a tráfego pesado e intenso.



Figura 2.19 – Bombagem de finos (Pavement Interactive@ 2016)

2) Escalonamento

Caracteriza-se por existir um desnível numa junta ou fenda nas lajes do pavimento.

Esta patologia pode ser uma consequência direta do efeito de bombagem de finos ou pode ocorrer devido à existência de camadas de fundação com níveis de consolidação diferentes.



Figura 2.20 – Escalonamento (Pavement Interactive @2016)

3) Rebentamento

Este tipo de patologia ocorre junto a fendas ou juntas dos pavimentos com espessura inferior à de dimensionamento da laje. São mais frequentes nas estações quentes devido à expansão do betão, provocada pelo aumento da temperatura. O levantamento dos pavimentos ocorre nas juntas transversais que não têm largura suficiente para permitir a expansão das lajes de betão. Esta insuficiência na largura das juntas deve-se à infiltração de materiais incompressíveis ou, à expansão do betão que gradualmente pode reduzir a sua largura.



Figura 2.21 – Rebentamento (Pavement Interactive @2016)

4) Remendagem

Este tipo de patologia diz respeito a área da laje onde o material original se encontrava danificado e foi substituído por um material de substituição. Os remendos podem ser de pequena dimensão, com uma área inferior a 0.5 m² ou grande dimensão se a sua área for superior ao referido valor. A

degradação das áreas onde o material original foi substituído ocorre mais rapidamente do que no material original.



Figura 2.22 – Remendagem da laje (Pavement Interactive @2016)

5) Reação Alcalis-sílica

Estas reações ocorrem em lajes cuja constituição incorpore cimento Portland uma vez que resultam da interação entre os elementos alcalinos que se encontram no cimento e os elementos de sílica que podem ser encontrados nos agregados. Quando aqueles elementos (alcalis e sílica) entram em contacto um com o outro ocorre uma reação que conduz à formação de um gel que ao entrar em contacto com a água expande. Este tipo de patologia pode conduzir à fragmentação da laje de betão e das estruturas adjacentes.



Figura 2.23 – Reação Alkali-Sílica (Pavement Interactive @2016)

2.4. Níveis de gravidade das patologias em pavimentos rígidos

Na análise da condição estrutural de um pavimento rígido é necessário conhecer o nível de gravidade das patologias apresentadas no capítulo anterior e a densidade com que se apresentam nos pavimentos em análise. Neste capítulo são apresentados os níveis de gravidade que podem existir, sendo descritos com base na norma D5340 (ASTM, 2011).

2.4.1. Fendilhamento da laje

1) Fendilhamento Longitudinal, Transversal e Diagonal

Este tipo de patologia apresenta três níveis de gravidade distintos:

- Baixo – O fendilhamento na laje apresenta um nível baixo de lascas que se soltam do pavimento. As fendas podem ser preenchidas ou não. Se não estiverem preenchidas devem ter uma largura inferior a 3 mm, se estiverem preenchidas o material utilizado tem de apresentar boas condições para garantir a funcionalidade estrutural do pavimento. A laje pode ainda estar dividida em três elementos, delimitados por fendas de baixa gravidade. (Figura 2.24 (a))
- Moderado – Neste caso podem ocorrer quatro situações distintas: o pavimento pode apresentar fendas preenchidas ou não preenchidas e essas fendas apresentam um conjunto de lascas moderadas; existir fendas não preenchidas com uma abertura entre 3 a 25 mm; existir fendas preenchidas que não apresentem lascas mas o material utilizado no preenchimento não se encontra em condições adequadas; a laje em estudo apresentar uma ou mais fendas com gravidade moderada. (Figura 2.24 (b))
- Elevado – A patologia apresenta um nível de gravidade elevado se uma das seguintes condições for verificada: se as fendas existentes na laje exibirem uma densidade elevada de lascas; se as fendas do pavimento não estiverem preenchidas e apresentarem uma largura superior a 25 mm; se as fendas existentes na laje forem de gravidade elevada. (Figura 2.24 (c))



(a)



(b)



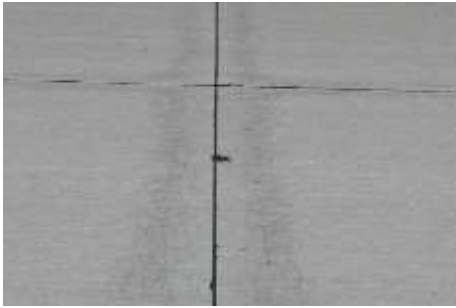
(c)

Figura 2.24 – Fendilhamento longitudinal com nível de gravidade (a) Baixo; (b) Moderado e (c) Elevado (FAA, 2009)

2) Fendilhamento de durabilidade

A patologia referente a fendilhamento de durabilidade apresenta três níveis de gravidade:

- Baixo – Este nível ocorre quando a desintegração das fendas é pouca ou inexistente. As fendas ocorrem numa zona limitada da laje, ou seja, próximo de uma fenda ou de um dos cantos da laje. (Figura 2.25 (a))
- Moderado – Quando surge este nível de gravidade significa que pode ocorrer a perda de algum material devido à desintegração da laje na zona onde ocorrem as fendas. Existe ainda a possibilidade de formação de depósito de materiais. Neste nível as fendas ocorrem numa zona limitada da laje. (Figura 2.25 (b))
- Elevado – Neste nível as fendas ocorrem numa área considerável da laje existindo uma desintegração bastante elevada e a possibilidade de surgir depósito de materiais. (Figura 2.25 (c))



(a)



(b)



(c)

Figura 2.25 – Fendilhamento de durabilidade com nível de gravidade (a) Baixo; (b) Moderado e (c) Elevado (FAA, 2009)

3) Rotura de canto

A rotura de canto da laje também apresenta três níveis de gravidade:

- Baixo – O fendilhamento nos cantos apresenta uma baixa ocorrência de lascas de betão na superfície. Tal como no caso das fendas lineares, a fenda que provoca a rotura de canto deve ter uma largura inferior a 3 mm se não for preenchida. Podem também surgir fendas preenchidas, no entanto deve ser garantido que o material de preenchimento apresenta características satisfatórias. A área entre a rotura de canto e a junta não apresenta fendilhamento. (Figura 2.26 (a))
- Moderado - Este nível de gravidade caracteriza-se por apresentar uma das seguintes situações: fendas preenchidas ou não preenchidas, que possuam um aparecimento moderado de lascas; aparecimento de uma fenda não preenchida que possua uma largura entre 3 a 25 mm; aparecimento de uma fenda preenchida por um material que não apresente características satisfatórias; existência de fendas de baixa gravidade nos cantos, dividindo este em dois elementos. (Figura 2.26 (b))
- Elevado – Neste nível de gravidade podem ocorrer as seguintes situações: as fendas que ocorrem na rotura de canto apresentam lascas em número elevado; aparecimento de fendas

não preenchidas com uma largura superior a 25 mm; a área entre o canto e as fendas que se formaram apresentam fendilhamento elevado. (Figura 2.26 (c))



(a)



(b)



(c)

Figura 2.26 – Rotura de canto com nível de gravidade (a) Baixo; (b) Moderado e (c) Elevado (FAA, 2009)

4) Fendas de retração

Para esta patologia não é definido nenhum nível de gravidade uma vez que a sua existência é suficiente para ser considerada no estudo da degradação dos pavimentos. (Figura 2.27)



Figura 2.27 – Fendas de retração (FAA, 2009)

5) Fendilhamento com perda de material

Este tipo de patologia possui três níveis de gravidade:

- Baixo – Neste nível de gravidade a laje divide-se em quatro ou cinco elementos definidos por fendas de baixa gravidade. (Figura 2.28 (a))
- Moderado – Neste nível de gravidade a laje encontra-se dividida em quatro ou cinco elementos e estes encontram-se delimitados por mais de 15% de fendas de gravidade moderada. Pode ainda ser definido por uma divisão da laje em seis ou mais partes com a presença de cerca de 85% de fendas de gravidade baixa. (Figura 2.28 (b))
- Elevado – Este nível pode ser definido por uma das seguintes situações: divisão da laje em quatro ou cinco elementos definidos em parte ou na sua totalidade por fendas de gravidade elevada; a laje divide-se em seis ou mais elementos com 15% das fendas do pavimento classificadas com gravidade moderada ou elevada. Se se verificar este nível de gravidade considera-se que a laje se encontra destruída. (Figura 2.28 (c))



(a)



(b)



(c)

Figura 2.28 – Fendilhamento com perda de material com nível de gravidade (a) Baixo; (b) Moderado e (c) Elevado (FAA, 2009)

2.4.2. Deficiência nas Juntas

1) Selagem das juntas deteriorada

Tal como para as patologias referidas anteriormente a selagem das juntas deteriorada apresenta três níveis de gravidade:

- Baixo – Neste nível o selante das juntas não apresenta grandes danos mantendo o contato entre os bordos da junta. (Figura 2.29 (a))
- Moderado – Este nível de gravidade define-se por uma das seguintes situações: a junta possui selante, no entanto este apresenta fissuras com uma abertura inferior a 3 mm, o que permite a entrada de água; observa-se com clareza a saída de material da base através da junta, devido ao efeito de bombagem de finos; oxidação do selante da junta, o que o torna maleável; aparecimento de vegetação na junta. (Figura 2.29 (b))
- Elevado – Este nível de gravidade é em tudo semelhante aos apresentados anteriormente, no entanto com um grau de gravidade mais elevado. É considerado, também, um nível de gravidade elevado se 10% ou mais do selante não se encontrar na junta. Nesta situação o selante deve ser imediatamente reparado. (Figura 2.29 (c))



(a)



(b)



(c)

Figura 2.29 – Selagem das juntas deteriorada com nível de gravidade (a) Baixo; (b) Moderado e (c) Elevado (FAA, 2009)

2) Lasqueamento da junta

Este tipo de patologia possui também três níveis de gravidade, sendo que apenas são aplicáveis para lascas com dimensões superiores a 0.6 m, dado que valores inferiores não apresentam representatividade para o método em estudo:

- Baixo – Pode ocorrer uma das seguintes situações: a lasca decompõe-se em não mais de três fragmentos sendo estes delimitados por fendas de gravidade baixa ou moderada; a junta apresenta um ligeiro desgaste. (Figura 2.30 (a))
- Moderado – Este nível pode ser definido por uma das seguintes situações: a lasca que ocorre divide-se em mais do que três fragmentos delimitados por fendas de gravidade baixa ou moderada; a lasca não se divide em mais do que três fragmentos definidos por fendas de gravidade elevada e apresenta algum potencial para a ocorrência de depósitos de material; a junta apresenta-se moderadamente desgastada. (Figura 2.30 (b))
- Elevado – Para o nível de gravidade elevada considera-se uma das seguintes situações: a lasca que ocorre fragmenta-se em três ou mais elementos sendo estes delimitados por fendas de gravidade elevada, existindo grande possibilidade da ocorrência de depósito de materiais e uma elevada possibilidade de existir movimentação dos elementos desintegrados; a junta encontra-se bastante degradada. (Figura 2.30 (c))



(a)



(b)



(c)

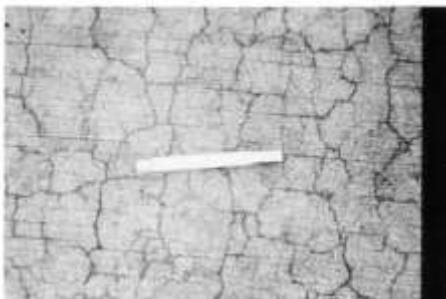
Figura 2.30 - Lasqueamento da junta com nível de gravidade (a) Baixo; (b) Moderado e (c) Elevado (FAA, 2009)

2.4.3. Defeitos Superficiais

1) Rede superficial de fendilhamento

Neste tipo de patologia verificam-se três níveis de gravidade:

- Baixo – Existe uma perda pouco significativa da superfície do pavimento. (Figura 2.31 (a))
- Moderado – Existe uma perda significativa de parte da superfície do pavimento o que pode conduzir à criação de depósito de materiais no pavimento e consequentemente exposição da camada de agregados.(Figura 2.31 (b))
- Elevado – Este nível de gravidade encontra-se diretamente relacionado com a baixa durabilidade do betão, podendo ocorrer o aparecimento de depósito de materiais. (Figura 2.31 (c))



(a)



(b)



(c)

Figura 2.31 – Rede superficial de fendilhamento com nível de gravidade (a) Baixo; (b) Moderado e (c) Elevado (FAA, 2009)

2) Pequenos pedaços soltos de pavimento

Este tipo de patologia não apresenta níveis de gravidade. No entanto se a sua densidade no pavimento for elevada estes são considerados como uma patologia severa e deverão ser previstas medidas de reparação. (Figura 2.32)



Figura 2.32 – Pequenos pedaços soltos do pavimento (FAA, 2009)

3) Lasqueamento no canto

Este tipo de patologia possui também três níveis de gravidade, sendo que apenas são aplicáveis para lascas com dimensões superiores a 0.6 m, dado que valores inferiores não apresentam representatividade para o método em estudo:

- Baixo – Pode ocorrer uma das seguintes situações: a lasca decompõe-se em um ou dois fragmentos sendo estes delimitados por fendas de gravidade baixa; a lasca é delimitada por uma fenda de gravidade moderada. (Figura 2.33 (a))
- Moderado – Este nível pode ser definido por uma das seguintes situações: a lasca que ocorre divide-se em dois ou mais fragmentos delimitados por fendas de gravidade moderada, sendo que alguns fragmentos de pequena dimensão podem desprender-se; a lasca é delimitada por uma fenda grave fragmentada, que pode ser acompanhada de fendas de menores dimensões; a lasca encontra-se bastante deteriorada, podendo conduzir ao desprendimento de material. (Figura 2.33 (b))
- Elevado – Para o nível de gravidade elevado considera-se uma das seguintes situações: a lasca que ocorre fragmenta-se em dois ou mais elementos sendo estes delimitados por fendas de gravidade elevada, existindo grande possibilidade da ocorrência de desprendimento de material; existe movimentação dos elementos desintegrados; a junta encontra-se bastante degradada ocorrendo o desprendimento de material. (Figura 2.33 (c))



(a)



(b)



(c)

Figura 2.33 – Lasqueamento no canto com nível de gravidade (a) Baixo; (b) Moderado e (c) Elevado (FAA, 2009)

2.4.4. Outras Patologias

1) Bombagem de finos

A bombagem de finos não apresenta níveis de gravidade uma vez que a existência desta patologia é por si suficiente para ser considerada no estudo da degradação dos pavimentos. (Figura 2.34)



Figura 2.34 – Bombagem de finos (FAA, 2009)

2) Escalonamento

Os níveis de gravidade referentes a esta patologia relacionam-se com a diferença de nível que existe entre painéis de laje, provocado pelo assentamento diferencial de um dos painéis. É necessário ter em consideração que a qualidade da circulação e a segurança, diminuem tanto mais quanto maior a gravidade da patologia. No Quadro 2.3 pode se observar os diferentes níveis de gravidade.

Quadro 2.3 - Níveis de gravidade do escalonamento

Níveis de Gravidade	Placas de Estacionamento
Baixo (Figura 2.35 (a))	De 3 a 13 mm
Moderado (Figura 2.35 (b))	De 13 a 25 mm
Elevado (Figura 2.35 (c))	Mais de 25 mm



(a)



(b)



(c)

Figura 2.35 – Assentamento da laje com nível de gravidade (a) Baixo; (b) Moderado e (c) Elevado (FAA, 2009)

3) Rebentamento

São considerados três níveis de gravidade na presente patologia:

- Baixo – Existe um ligeiro desnível entre as lajes do pavimento, o que não impossibilita a sua utilização. Verifica-se apenas uma ligeira rugosidade. O desnível entre as lajes varia de 6 a 25 mm. (Figura 2.36 (a))

- Moderado – Existe um desnível mais acentuado entre as lajes do pavimento (25 a 51 mm), mas não é suficiente para impossibilitar a sua utilização. Verifica-se, no entanto, uma rugosidade no pavimento significativa. (Figura 2.36 (b))
- Elevado – O desnível existente entre lajes impossibilita a sua utilização. (Figura 2.36 (c))



(a)



(b)



(c)

Figura 2.36 – Deformação com nível de gravidade (a) Baixo; (b) Moderado e (c) Elevado (FAA, 2009)

4) Remendagem

Este tipo de patologia apresenta níveis de gravidade diferentes conforme a dimensão do remendo executado. Existem duas dimensões de remendos possíveis:

- Remendos de pequena dimensão
 - Gravidade Baixa – o remendo funciona sem problemas podendo possuir apenas uma ligeira deterioração.
 - Gravidade Moderada – o remendo apresenta uma ligeira deterioração e algumas lascas, sendo estas visíveis.
 - Gravidade Elevada – o remendo apresenta uma deterioração elevada, apresentando lasqueamento significativo ou ainda fendilhamento. Neste nível de gravidade observa-se que o remendo existente necessita de ser substituído.

- Remendos de grande dimensão
 - Gravidade Baixa - o remendo funciona sem problemas mas apresenta uma ligeira deterioração. (Figura 2.37 (a))
 - Gravidade Moderada - o remendo apresenta uma ligeira deterioração e algumas lascas visíveis. (Figura 2.37 (b))
 - Gravidade Elevada – o remendo apresenta uma deterioração elevada, apresentando lasqueamento significativo ou ainda fendilhamento. Neste nível de gravidade observa-se que o remendo existente necessita de ser substituído. (Figura 2.37 (c))



(a)



(b)



(c)

Figura 2.37 – Remendos com nível de gravidade (a) Baixo; (b) Moderado e (c) Elevado (FAA, 2009)

5) Reação Alcalis-sílica

Tal com nas patologias mencionadas anteriormente esta também apresenta três níveis de gravidade:

- Baixo – Neste nível não existe nenhuma possibilidade de ocorrência de depósito de materiais nas juntas ou nas fendas, uma vez que estas são de pequena dimensão. Também não existe a possibilidade de ocorrência de movimentos na laje ou nos elementos adjacentes. (Figura 2.38 (a))
- Moderado – Pode existir alguma movimentação da laje bem como a possibilidade do aparecimento de depósito de materiais. (Figura 2.38 (b))

- Elevado – Pode ocorrer uma das seguintes situações: elevada fragmentação da laje com a consequente perda desses fragmentos e a criação de depósito de materiais; elevada desintegração da superfície, o que compromete a função superficial da laje necessitando o pavimento de uma reparação urgente; necessidade de realizar reparações estruturais na laje e nas estruturas adjacentes. (Figura 2.38 (c))



(a)



(b)



(c)

Figura 2.38 – Reação Alcali-silica com nível de gravidade (a) Baixo; (b) Moderado e (c) Elevado (FAA, 2009)

2.5. Critérios para quantificar os defeitos dos pavimentos rígidos

Definidos os níveis de gravidade para as várias patologias importa conhecer o modo como é efetuada a contagem do número de lajes em que cada patologia está presente. No presente subcapítulo são apresentadas as regras de quantificação tendo como referência a norma D5340 (ASTM, 2011).

2.5.1. Fendilhamento da laje

1) Fendilhamento Longitudinal, Transversal e Diagonal

Após a identificação do nível de gravidade da patologia esta é registada como presente numa única laje. Devem ser registadas apenas as fendas detetadas nas inspeções em curso e não outras encontradas em inspeções anteriores que tenham sido objeto de reparação através da substituição de material original do pavimento por material de substituição (remendos).

2) Fendilhamento de durabilidade

Se forem identificadas no pavimento fendas de durabilidade de um mesmo nível de gravidade estas são consideradas como uma laje onde a patologia se encontra presente. Se mais do que um nível de gravidade for observado nas lajes em análise, considera-se para a patologia o nível de gravidade mais elevado.

Se numa laje forem registadas, simultaneamente, fendas de durabilidade e de rede superficial de fendilhamento, esta última patologia não deve ser considerada.

3) Rotura de canto

A patologia é registada como presente numa laje se apresentar:

- Um único canto partido;
- Mais do que uma rotura de canto com um nível de gravidade específico;
- Duas ou mais roturas de cantos com diferentes níveis de gravidade.

Para duas ou mais roturas de canto na laje deve ser registado o de maior nível de gravidade.

4) Fendas de retração

Desde que se observem uma ou mais fendas de retração numa laje esta é contada como uma laje com fendas de retração.

5) Fendilhamento com perda de material

No caso do fendilhamento com perda de material com um nível moderado ou elevado de gravidade não deve ser considerada a existência de lascas, de fendas de durabilidade ou de escamação do pavimento, mesmo que estas sejam observadas, pois afetaria substancialmente a classificação da laje. As fendas de retração não devem ser tidas em consideração na avaliação da rotura da laje em quatro ou mais elementos.

2.5.2. Deficiência nas Juntas

1) Selagem das juntas deteriorada

A medição dos danos no selante das juntas é realizado tendo em conta a condição em que todo o selante da laje se encontra. Considera-se que o selante se encontra em condições satisfatórias se impedir a entrada de água no pavimento, possuir elasticidade e se não existir vegetação entre o selante e a junta.

A contabilização da patologia deve ser feita por cada junta, sendo que o nível de gravidade que possui deve corresponder ao nível de gravidade que pelo menos 20% das juntas apresentem.

2) Lasqueamento da junta

Se as lascas se localizarem ao longo da junta da laje conta-se como uma laje. Se o lascamento se localizar em mais do que uma junta da laje, a que possuir o maior nível de gravidade define o nível de

gravidade da laje que apresenta a patologia. O aparecimento de lascas pode ocorrer entre duas lajes adjacentes. Neste caso cada laje é contada como tendo a patologia.

2.5.3. Defeitos Superficiais

1) Rede superficial de fendilhamento

Se na laje existirem dois ou mais níveis de gravidade, esta é considerada como uma laje com o maior nível de gravidade.

Se forem observadas fendas de durabilidade ou reação alcalis-silica, a patologia em estudo não é contada.

2) Pequenos pedaços soltos de pavimento

Se esta patologia existir numa laje, a densidade com que esta se encontra na laje tem de ser medida.

Caso existam dúvidas na medição, resultantes do facto da densidade média dos pequenos pedaços soltos na laje ser maior do que três por metro quadrado, devem ser inspecionadas três áreas aleatórias da laje. Cada área inspecionada deve ter cerca de um metro quadrado. Se a média for superior a três pequenos pedaços soltos por metro quadrado a laje é contada.

3) Lasqueamento no canto

Se ocorrer lasqueamento de um ou mais cantos da laje, e estes possuírem o mesmo nível de gravidade, a laje é contabilizada como tendo lasqueamento no canto. Se for verificado mais do que um nível de gravidade contabiliza-se que a laje apresenta o maior nível de gravidade verificado.

2.5.4. Outras Patologias

1) Bombagem de finos

No que diz respeito à bombagem a contagem das lajes é realizada considerando que a existência de bombagem numa junta, entre duas lajes, é registada como duas lajes. No entanto, se as restantes juntas ao longo da laje também apresentarem efeitos de bombagem é adicionada uma laje à contagem, por junta que apresente a patologia.

2) Escalonamento

Quando se verifica um desnível entre duas lajes a patologia é contada como presente numa laje. Deve-se utilizar um nível de modo a medir o desnível entre as duas lajes. Se o desnível for devido ao processo construtivo este não é considerado no método de análise.

3) Rebentamento

O rebentamento ocorre, geralmente, numa junta ou numa fenda transversal. Se o rebentamento ocorrer numa fenda considera-se o registo apenas numa laje, se ocorrer numa junta o registo é efetuado considerando que duas lajes são afetadas.

O registo deve ser realizado apenas quando a patologia for evidente.

Se o rebentamento já tiver sido objeto de reparação o nível de gravidade continua a ser determinado pela diferença da elevação entre as duas lajes.

4) Remendagem

Se na laje em análise existirem diversos remendos com o mesmo nível de gravidade, é considerada como uma laje com o nível de gravidade dos remendos. Se mais do que um nível de gravidade for verificado na laje esta é considerada como uma laje com o maior nível de gravidade existente.

Se uma fenda foi reabilitada com um remendo de dimensões reduzidas apenas a fenda é registada, com o nível de gravidade correspondente, e não o remendo.

Se a patologia reabilitada pelo remendo possuir um nível de gravidade superior ao do remendo, essa patologia deve ser registada.

5) Reação Alcalis-Sílica

Caso se verifique a existência de reação Alcalis-Sílica com nível de gravidade elevado, torna-se dispensável o registo de outras patologias.

2.6. Metodologia de análise do estado do pavimento (SCI)

No presente capítulo apresenta-se a metodologia utilizada para a obtenção do valor do Índice de Condição Estrutural (SCI), que tem por base o método utilizado na determinação do Índice de Condição do Pavimento (PCI) sustentado na norma ASTM D5340 (ASTM, 2011).

O SCI distingue-se do PCI por considerar apenas as patologias que comprometem a estrutura do pavimento, desprezando as que afetam a superfície do mesmo.

Este índice de condição estrutural do pavimento é classificado de 0 a 100, onde 0 representa a pior condição do pavimento e 100 representa o seu melhor estado.

O valor do índice de condição estrutural é determinado com base no tipo de patologia e nível de gravidade identificados na laje com recurso à inspeção visual do pavimento. Encontrado o número de lajes em que cada patologia está presente, de acordo com as regras enunciadas no subcapítulo 2.5, e com o número de lajes da amostra define-se a densidade de cada patologia através da equação (1):

$$D(\%) = \frac{n}{N} * 100 \quad (1)$$

Onde:

n – número de lajes onde a patologia está presente

N – número de lajes da amostra

Conhecidos os parâmetros, tipo de patologia, nível de gravidade e densidade, obtêm-se o valor deduzido (Deduct Value (DV) em terminologia anglo-saxónica) da patologia. Este valor é obtido recorrendo a ábacos que relacionam o nível de gravidade da patologia, H - alto (high), M - moderado

(moderate) e L - baixo (low) (ASTM, 2011) , com a densidade, em percentagem, que esta apresenta no pavimento.

Cada patologia é analisada em ábacos distintos, apresentados na Figura 2.39. Estes podem ser visualizados a uma escala mais visível no Anexo I, designado por “Ábacos dos valores deduzidos de cada patologia”.

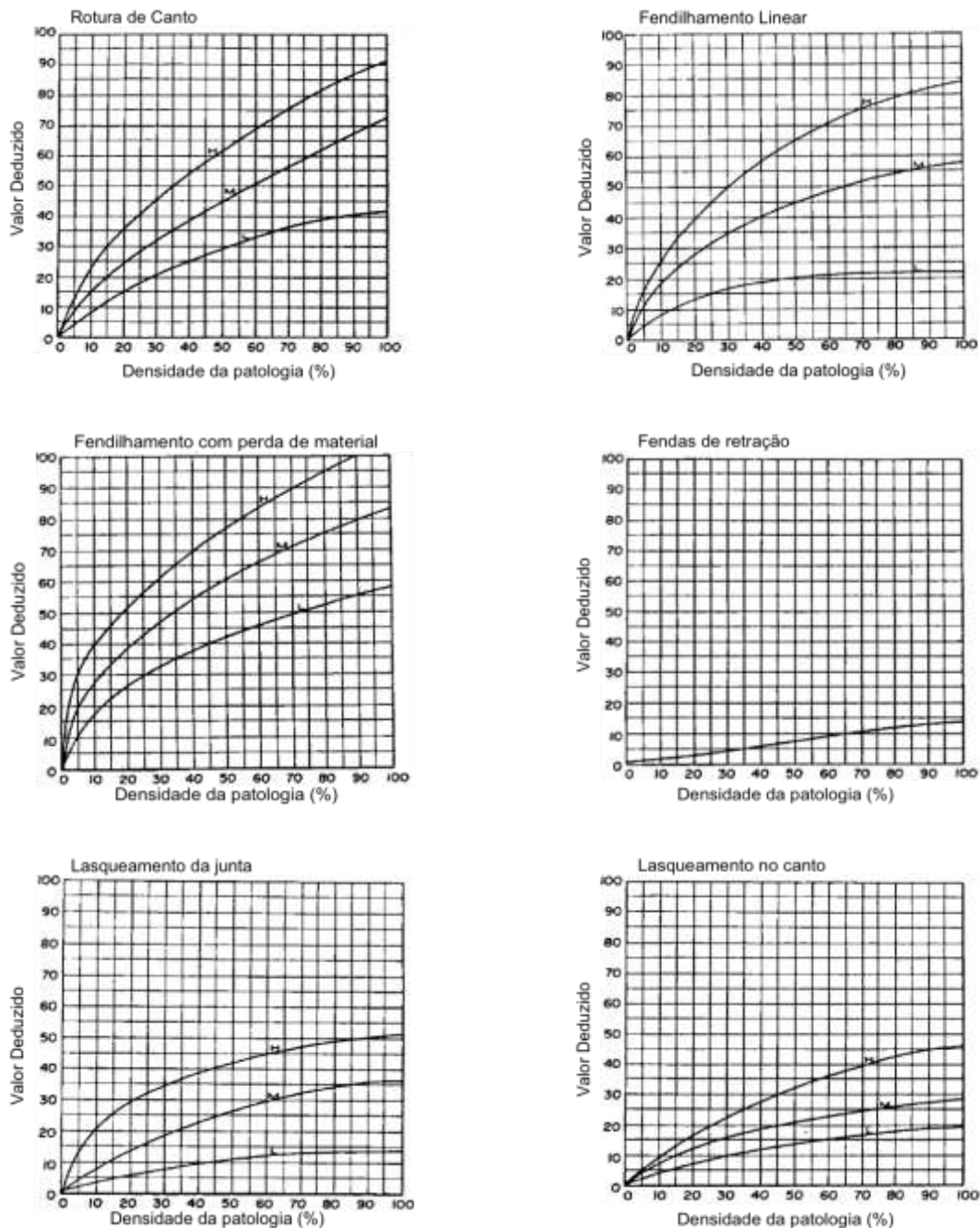


Figura 2.39 – Ábacos utilizados na determinação do Valor Deduzido (ASTM D5340)

Após a determinação do valor deduzido (DV) de cada patologia é efetuada a sua “filtragem”, que corresponde a considerar apenas os valores de DV iguais ou superiores a 5. Os valores deduzidos, obtidos após a “filtragem”, são somados obtendo-se o valor deduzido total (Total Deduct Value (TDV))

em terminologia anglo-saxónica) da laje. Este valor é corrigido consultando o ábaco que relaciona o valor deduzido total (TDV) com o número de patologias que possuem um DV igual ou superior a 5 (q) na laje em análise. O ábaco utilizado pode ser observado na Figura 2.40, sendo apresentado numa escala mais visível no ANEXO II, designado por “Ábaco do valor deduzido corrigido”.

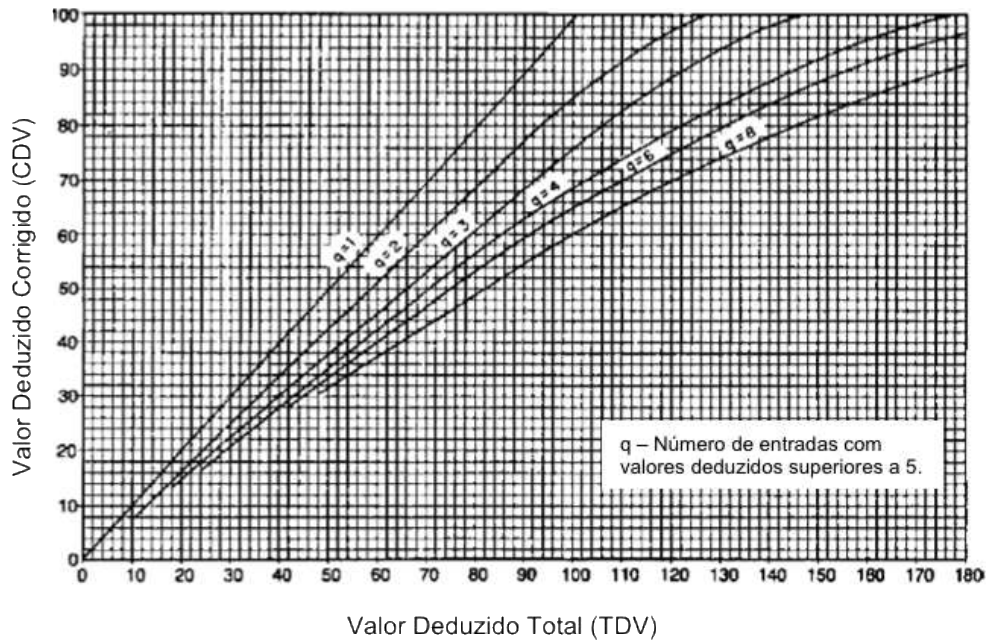


Figura 2.40 – Ábaco para determinação do Valor Deduzido Corrigido

Conhecido o valor deduzido corrigido (Corrected Deduct Value (CDV) em terminologia anglo-saxónica) determina-se o valor do índice de condição estrutural do pavimento, com recurso à equação (2):

$$SCI = 100 - a \sum_{i=1}^{ms} \sum_{j=1}^{nj} f(T_i; S_j; D_{ij}) \quad (2)$$

Onde:

a – factor de ajustamento

ms – número total de patologias relacionadas com falhas estruturais do pavimento

nj – número total de níveis de gravidade das patologias

$f(T_i; S_j; D_{ij})$ – valor deduzido para patologias do tipo T_i , com um nível de gravidade S_j e com uma densidade D_{ij} .

Na Figura 2.41 pode observar-se um fluxograma para o cálculo do Índice de Condição Estrutural dos pavimentos (SCI).

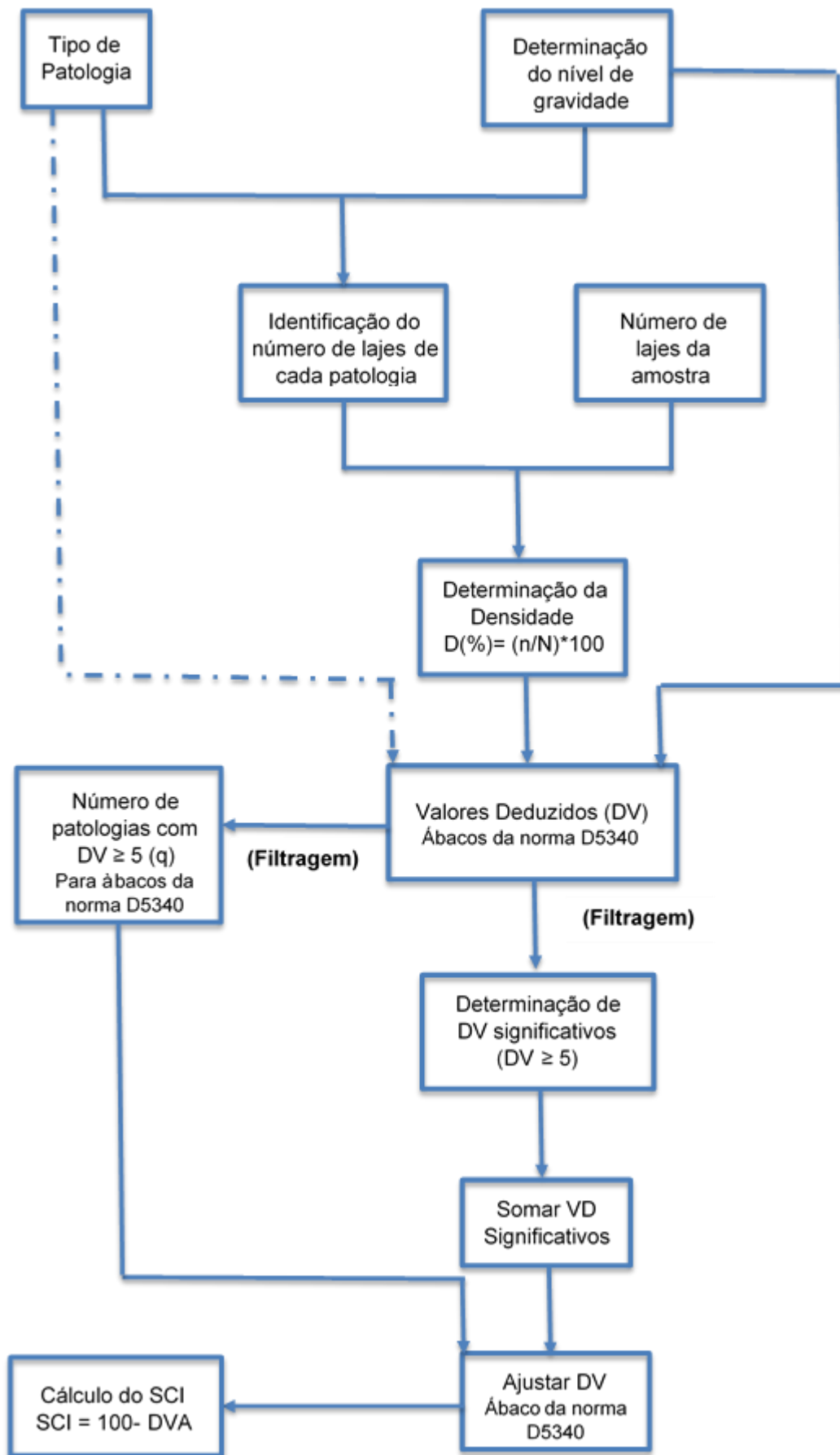


Figura 2.41 – Fluxograma da metodologia de cálculo do SCI

3. Avaliação da evolução do SCI em aeroportos portugueses

Na presente dissertação o caso em estudo tem como objetivo a avaliação da evolução do índice de condição estrutural do pavimento (SCI) nas placas de estacionamento de dois aeroportos internacionais portugueses, aeroporto 1 e aeroporto 2.

3.1. Tratamento de dados

Os dados tratados são o resultado das inspeções visuais efectuadas nos anos de 2011 a 2013. Os dados fornecem informação sobre o tipo de patologias que se encontram presentes nos pavimentos, o seu nível de gravidade e o número de lajes por subsecção em que cada patologia foi observada. No Quadro 3.1 apresenta-se um excerto da configuração dos dados a analisar (subsecção do APRON 10), extraído do conjunto de dados fornecidos.

Quadro 3.1 - Excerto dos dados a analisar

Tipo de patologia	Tipo de pavimento	Nível de gravidade	Número de lajes
APRON_10_1_1 * - PCI: 23,25 - Área Amostral: 500			
4 - Fendilhamento de durabilidade	Rígido	Alto	4
5 - Selagem das juntas deteriorada	Rígido	Baixo	20
14 - Lasqueamento	Rígido	Moderado	1

Das patologias apresentadas para cada placa de estacionamento seleccionaram-se as que contribuem para a determinação do SCI, que se podem visualizar no Quadro 3.2. Neste apresentam-se também os níveis de gravidade de cada uma das patologias.

Salienta-se que na seleção realizada verificou-se que as patologias mais frequentes no pavimento são o lasqueamento de juntas e no canto. Também são visíveis, o fendilhamento linear e, em menor quantidade, a rotura de canto e fendas de retração.

Quadro 3.2 - Patologias para a determinação do SCI

Patologia	Nível de gravidade
Rotura de canto (2)	Baixo, Moderado e Elevado
Fendilhamento Longitudinal, Transversal e Diagonal (3)	Baixo, Moderado e Elevado
Fendilhamento com perda de material (12)	Baixo, Moderado e Elevado
Fendas de retração (13)	-
Lasquamento de juntas (14)	Baixo, Moderado e Elevado
Lasqueamento no canto (15)	Baixo, Moderado e Elevado

Os dados fornecidos para a análise das várias subsecções das placas de estacionamento: tipo de patologia, tipo de pavimento, nível de gravidade e número de lajes foram organizados no ANEXO III designado por “Determinação dos valores do SCI” para o aeroporto 1 e aeroporto 2 e anos de 2011 a 2013. No referido anexo são também apresentados os resultados dos cálculos dos parâmetros para a determinação do SCI e o valor do SCI. Em seguida é descrito de forma mais detalhada a determinação de cada parâmetro.

Para cada uma das patologias foi determinada a densidade em cada subsecção de cada placa de estacionamento, onde se considerou cada subsecção constituída por 20 lajes. A densidade obtida com recurso à equação (1) é neste caso concreto determinada pela equação (3).

$$D(\%) = \frac{n}{20} * 100 \quad (3)$$

Onde n representa o número de lajes onde a patologia se encontra.

Com o valor da densidade calculado para cada patologia e por aplicação dos ábacos do ANEXO I, designado por “Ábacos dos valores deduzidos de cada patologia”, foi determinado o valor deduzido de cada patologia. No Quadro 3.3 apresenta-se um excerto onde se pode visualizar a introdução das colunas da densidade e do valor deduzido. Os valores calculados para a totalidade das placas de estacionamento são apresentados no ANEXO III, designado por “Determinação dos valores do SCI”.

Quadro 3.3 – Excerto de valores da densidade e do valor deduzido

Tipo de patologia	Tipo de pavimento	Nível de gravidade	Número de lajes	Densidade	Valor deduzido
APRON_10_1_1 - PCI: 23,25 - Área Amostral: 500					
14 - Lasqueamento da junta	Rígido	Moderado	1	5	5
15 - Lasqueamento no canto	Rígido	Alto	2	10	9,5
14 - Lasqueamento da junta	Rígido	Alto	1	5	13
2 - Rotura de canto	Rígido	Baixo	1	5	4

Determinados os valores deduzidos de cada patologia identificaram-se os que apresentam valores significativos para a análise, ou seja, quais as patologias cujos valores deduzidos são iguais ou superiores a 5. No ANEXO III, designado por “Determinação dos valores do SCI”, são assinalados a cor os valores deduzidos que não foram considerados no estudo. No Quadro 3.4 pode ver-se um excerto da identificação de um valor deduzido, neste caso para a rotura de canto, que não foi considerado para a determinação do SCI, dado que apresenta um valor inferior a 5.

Quadro 3.4 – Identificação do valor deduzido não considerado no SCI

Tipo de patologia	Nível de gravidade	Número de lajes	Densidade	Valor deduzido
APRON_10_1_1 - PCI: 23,25 - Área Amostral: 500				
14 - Lasqueamento da junta	Moderado	1	5	5
15 - Lasqueamento no canto	Alto	2	10	9,5
14 - Lasqueamento da junta	Alto	1	5	13
2 - Rotura de canto	Baixo	1	5	4

Retirados todos os valores deduzidos das patologias que não apresentam representatividade para a análise de cada placa de estacionamento, isto é, valores deduzidos inferiores a 5, são somados os restantes. Obtém-se desta forma um valor deduzido total para cada subsecção de cada placa de estacionamento. Por consulta ao ANEXO III, designado por “Determinação dos valores do SCI”, pode ver-se os valores deduzidos para todas as subsecções de todas as placas de estacionamento. No Quadro 3.5 apresenta-se um excerto da configuração da totalidade dos valores obtidos.

Quadro 3.5 – Soma dos valores deduzidos

Tipo de patologia	Densidade	Valor deduzido	Soma Valores Deduzidos
APRON_10_1_1 - PCI: 23,25 - Área Amostral: 500			
14 - Lasqueamento da junta	5	5	27,5
15 - Lasqueamento no canto	10	9,5	
14 - Lasqueamento da junta	5	13	
2 - Rotura de canto	5	4	

Com os valores deduzidos totais de cada subsecção de cada placa de estacionamento, e por aplicação do ábaco apresentado no ANEXO II, designado por “Ábaco do valor deduzido corrigido”, é possível determinar para cada subsecção a correção do valor deduzido. Para isso, define-se o número de patologias com valor deduzido igual ou superior a 5 e o valor deduzido da subsecção de cada placa de estacionamento, obtendo-se o valor deduzido corrigido. Os valores deduzidos corrigidos de todas as subsecções de todas as placas de estacionamento podem ser visualizados no ANEXO III, designado por “Determinação dos valores do SCI”. No Quadro 3.6 apresenta-se um excerto do ANEXO III onde se apresenta o valor deduzido corrigido.

Quadro 3.6 – Valor deduzido ajustado

Tipo de patologia	Valor deduzido	Soma Valores Deduzidos	Número de patologias	Valor Deduzido Corrigido
APRON_10_1_1 - PCI: 23,25 - Área Amostral: 500				
14 - Lasqueamento da junta	5	27,5	3	20,5
15 - Lasqueamento no canto	9,5			
14 - Lasqueamento da junta	13			
2 - Rotura de canto	4			

Finalmente pôde obter-se o índice de condição estrutural (SCI) das subsecções das placas de estacionamento com recurso à aplicação da equação (2), bastando para isso subtrair a 100 o valor deduzido corrigido. À semelhança das etapas anteriores foi adicionada a coluna SCI ao documento de cálculo, que se pode ver no ANEXO III, designado por “Determinação dos valores do SCI”. No Quadro 3.7 apresenta-se um excerto do documento final para uma subsecção.

Quadro 3.7 – Valor do índice de condição estrutural SCI

Tipo de patologia	Valor deduzido	Soma Valores Deduzidos	Número de patologias	Valor Deduzido Corrigido	SCI
APRON_10_1_1 - PCI: 23,25 - Área Amostral: 500					
14 - Lasqueamento da junta	5	27,5	3	20,5	79,5
15 - Lasqueamento no canto	9,5				
14 - Lasqueamento da junta	13				
2 - Rotura de canto	4				

3.2. Análise da evolução do SCI

Após a determinação dos valores dos índices de condição estrutural do pavimento para os aeroportos 1 e 2 é necessário realizar uma análise ao modo como este índice evolui em cada placa de estacionamento ao longo dos três anos de dados.

Como já atrás referido o valor do índice de condição estrutural varia de 0 a 100, onde 0 representa a pior condição do pavimento e 100 corresponde à melhor. O valor de 80 é o de referência, uma vez que abaixo deste o gestor da infraestrutura deverá ponderar a intervenção do pavimento.

Obtidos os valores do SCI para os anos de 2011, de 2012 e de 2013 para cada subsecção impõe-se determinar esse valor para cada placa de estacionamento. Estes valores são obtidos resolvendo a média dos valores de cada subsecção obtendo-se o valor final do índice para cada placa de estacionamento.

Este procedimento deve-se ao facto dos dados nem sempre se reportarem às mesmas subsecções. Como é claro, esta análise só é possível porque se admite que todas as subsecções foram construídas na mesma altura com os mesmos materiais e estão sujeitas a uma acção de tráfego semelhante embora com um tipo de acção que pode ser diferente em cada subsecção. Daqui deriva a escolha em anos sucessivos, e de acordo com a norma ASTM, de subsecções diferentes para representar o comportamento variado na mesma placa de estacionamento. Esta atitude tem como consequência que nem sempre há a assinalar um comportamento explicável da placa de estacionamento quando se comparam anos sucessivos. É no entanto deste modo que se suportam geralmente as decisões baseadas em levantamento visual de acordo com a norma indicada.

Para permitir avaliar a variação ou dispersão dos valores do SCI em relação à média foi calculado o desvio padrão para cada placa de estacionamento para os três anos em análise. Esta medida indica, que se o seu valor for baixo, os valores determinados para o SCI para cada subsecção tendem a estar próximos da média, se for alto apresenta valores dispersos. Adicionalmente foi determinado o coeficiente de variação que indica a precisão dos dados analisados, isto é, quanto menor for o seu valor maior a precisão.

Nos Quadros 3.8 e 3.9 correspondentes ao Aeroporto 1 e Aeroporto 2 respetivamente, apresentam se os valores do SCI para cada subsecção, da média do SCI para cada placa de estacionamento, do desvio padrão e do coeficiente de variação (as medidas de dispersão simples são utilizadas para um número baixo de valores das amostras), para os três anos analisados. As células a cor verde e amarela correspondem, respetivamente, a valores do SCI sem informação e a dados não relevantes para o caso de estudo.

Na análise da evolução do índice de condição estrutural procurou-se estabelecer uma relação entre os valores do índice, as patologias e os dados de tráfego para os três anos em estudo.

No que concerne às patologias considerou-se para a análise a evolução do valor deduzido, uma vez que este é o que melhor reflete a contribuição de cada patologia para a degradação do pavimento.

Ao nível do tráfego identificou-se uma linha de tendência, com base nas famílias das aeronaves que operam em cada placa de estacionamento. Estas famílias são constituídas por aeronaves com características semelhantes, que se apresentam no Quadro 3.10. No ANEXO IV, designado por “Características das aeronaves”, apresenta-se as características das aeronaves no que se refere ao peso, ao tipo de trem de aterragem, ao número de rodas no trem principal e à percentagem de carga no trem.

Quadro 3.8 - Valor de SCI : Aeroporto 1

SCI	2011	2012	2013	Média Apron			Desvio Padrão			Coef. Var.		
				2011	2012	2013	2011	2012	2013	2011	2012	2013
APRON_10_1_1	90	79,5	95	92,8	87,2	92,3	3,49	6,71	4,62	3,76	7,70	5,00
APRON_10_1_2	95	92	-									
APRON_10_1_3	95	-	87									
APRON_10_1_4	87	90	95									
APRON_10_1_5	95	-	-									
APRON_10_1_6	95	-	-									
APRON_11_1_1	92,5	-	88,5	88,7	93,3	90	8,34	1,44	4,44	9,40	1,55	4,94
APRON_11_1_2	75,5	95	-									
APRON_11_1_3	95	92,5	86,5									
APRON_11_1_4	95	92,5	-									
APRON_11_1_5	85,5	-	95									
APRON_12_1_1	56	67,5	68	73,4	76	77,3	17,88	13,45	10,43	24,36	17,69	13,50
APRON_12_1_2	88,5	90,5	76,5									
APRON_12_1_3	92,5	62	92									
APRON_12_1_4	54	84	72,5									
APRON_12_1_5	76	-	-									
APRON_14_1_1	92	-	-	86,9	85,1	74,5	4,02	7,55	0	4,63	8,87	0
APRON_14_1_2	90,5	78,5	-									
APRON_14_1_3	90	85,5	-									
APRON_14_1_4	-	84,5	-									
APRON_14_1_5	83	-	-									
APRON_14_1_6	81,5	82	74,5									
APRON_14_1_7	85,5	95	-									
APRON_14_1_8	-	95	-									
APRON_14_1_9	85,5	75,5	-									
APRON_20_1_1	93	-	-	90,6	88,8	90,2	2,93	10,68	8,37	3,23	12,02	9,28
APRON_20_1_2	87	-	-									
APRON_20_1_3	-	76,5	-									
APRON_20_1_4	-	95	80,5									
APRON_20_1_5	93	-	95									
APRON_20_1_6	-	-	95									
APRON_20_1_7	89,5	95	-									
APRON_20_1_8	-	-	-									

APRON_22_1_1	-	92,5	-											
APRON_22_1_2	-	88,5	-											
APRON_22_1_3	-	89	95	-	90	95	-	2,18	0	-	2,42	0		
APRON_22_1_4	-	-	-											
APRON_30_1_1	-	95	-											
APRON_30_1_2	94,5	-	-	93,8	95	-	1,06	0	-	1,13	0	-		
APRON_30_1_3	93	95	-											
APRON_40_1_1	91	95	95											
APRON_40_1_2	87	-	-											
APRON_40_1_3	92	-	-	90	95	95	2,65	0	0	2,94	0	0		
APRON_40_1_4	-	95	-											
APRON_41_1_1	-	-	95											
APRON_41_1_2	90	-	-											
APRON_41_1_3	92	-	-	90,7	90	91,5	1,15	0	4,95	1,27	0	5,41		
APRON_41_1_4	90	90	88											
APRON_41_1_5	-	-	-											
APRON_42_1_1	-	-	-											
APRON_42_1_2	88	92,5	-											
APRON_42_1_3	-	90,5	90	88	91,5	90	0	1,41	0	0	1,55	0		
APRON_42_1_4	88	-	-											
APRON_42_1_5	-	-	-											
APRON_50_1_1	95	89	95											
APRON_50_1_2	95	-	95											
APRON_50_1_3	81	-	-											
APRON_50_1_4	95	-	-											
APRON_50_1_5	92,5	-	-	92,9	85,8	95	4,59	5,06	0	4,94	5,89	0		
APRON_50_1_6	92,5	-	-											
APRON_50_1_7	95	80	95											
APRON_50_1_8	95	88,5	-											
APRON_50_1_9	95	-	95											
APRON_60_1_1	-	95	-											
APRON_60_1_2	-	-	95											
APRON_60_1_3	-	-	-											
APRON_60_1_4	-	95	-											
APRON_60_1_5	-	-	-	-	95	94,5	-	0	1,12	-	0	1,18		
APRON_60_1_6	-	-	92,5											
APRON_60_1_7	-	-	95											
APRON_60_1_8	-	-	95											
APRON_60_1_9	-	-	95											
APRON_70_1_1	-	87	-											
APRON_70_1_2	-	95	-											
APRON_70_1_3	-	76,5	-	-	87,2	-	-	7,09	-	-	8,14	-		
APRON_70_1_4	-	92	-											
APRON_70_1_6	-	85,5	-											
APRON_70_2_1	-	-	85,5	-	-	87,6	-	-	7,86	-	-	8,97		

APRON_70_2_2	-	-	77,5										
APRON_70_2_3	-	-	92,5										
APRON_70_2_5	-	-	95										
APRON_70_2_6	-	-	-										
APRON_80_1_1	-	92	95										
APRON_80_1_2	-	85	-										
APRON_80_1_3	-	92	-										
APRON_80_1_4	-	92	-										
APRON_80_1_5	-	88,5	86,5	-	87	91,2	-	5,13	4,31	-	5,89	4,73	
APRON_80_1_6	-	81,5	92										
APRON_80_1_7	-	86,5	-										
APRON_80_1_8	-	78,5	-										
APRON_80_1_9	-	-	-										
APRON_MPA_1_1	-	90,5	88,5										
APRON_MPA_1_2	-	92	-	-	91,3	88,5	-	1,06	0	-	1,16	0	
APRON_MPA_1_3	-	-	-										

Quadro 3.9 - Valor de SCI : Aeroporto 2

SCI	2011	2012	2013	Média Apron			Desvio Padrão			Coef. Var.			
				2011	2012	2013	2011	2012	2013	2011	2012	2013	
APRON_S_1_1	95	95	-										
APRON_S_1_2	-	92,5	-										
APRON_S_1_3	-	88	-										
APRON_S_1_5	95	-	-										
APRON_S_1_10	-	-	92	95	91,8	93,2	0	3,55	1,61	0	3,86	1,73	
APRON_S_1_17	-	-	92,5										
APRON_S_1_18	-	-	95										
APRON_S_1_20	-	-	-										
APRON_S_2_1	-	95	-										
APRON_S_2_2	79,5	-	-										
APRON_S_2_3	-	92,5	-	79,5	93,8	94,2	0	1,77	1,44	0	1,89	1,53	
APRON_S_2_5	-	-	95										
APRON_S_2_7	-	-	92,5										
APRON_S_2_8	-	-	95										
APRON_S_3_1	92,5	90	-										
APRON_S_3_2	95	-	-										
APRON_S_3_3	-	-	-										
APRON_S_3_4	92,5	95	-	91,5	91,3	91,3	5,18	3,21	4,41	5,67	3,52	4,83	
APRON_S_3_5	95	89	-										
APRON_S_3_6	82,5	-	-										
APRON_S_3_56	-	-	-										
APRON_S_3_58	-	-	-										

APRON_S_3_60	-	-	95										
APRON_S_3_63	-	-	-										
APRON_S_3_65	-	-	86,5										
APRON_S_3_68	-	-	95										
APRON_S_3_69	-	-	88,5										
APRON_S_4_1	95	-	-										
APRON_S_4_2	90	-	-										
APRON_S_4_3	-	75,5	-										
APRON_S_4_50	-	-	92,5	92,5	75,5	82,5	3,54	0	9,81	3,82	0	11,89	
APRON_S_4_51	-	-	88,5										
APRON_S_4_52	-	-	71										
APRON_S_4_54	-	-	78										
APRON_S_5_1	-	95	-										
APRON_S_5_2	-	92,5	-										
APRON_S_5_3	-	-	-										
APRON_S_5_4	86,5	-	-	86,5	93,8	95	0	1,77	0	0	1,89	0	
APRON_S_5_40	-	-	-										
APRON_S_5_43	-	-	-										
APRON_S_5_44	-	-	95										
APRON_S_6_1	-	-	-										
APRON_S_6_2	-	80	-										
APRON_S_6_3	79,5	95	-										
APRON_S_6_4	95	-	-										
APRON_S_6_6	92,5	90	-										
APRON_S_6_7	-	85	-										
APRON_S_6_8	-	95	-										
APRON_S_6_9	88,5	87	-										
APRON_S_6_23	-	-	87	88,9	88,7	88,4	6,80	5,89	9,00	7,65	6,64	10,18	
APRON_S_6_24	-	-	72										
APRON_S_6_26	-	-	-										
APRON_S_6_28	-	-	95										
APRON_S_6_30	-	-	95										
APRON_S_6_31	-	-	86,5										
APRON_S_6_35	-	-	-										
APRON_S_6_39	-	-	-										
APRON_S_6_41	-	-	95										
APRON_T_1_6	-	-	88,5	-	-	88,5	-	-	0	-	-	0	
APRON_T_1_7	-	-	-										
APRON_W_2_1	84,5	55	55	84,5	55	55	0	0	0	0	0	0	

Para estabelecer a linha de tendência para as várias famílias de aeronaves considerou-se, em cada placa de estacionamento, que todas as aeronaves de uma dada família operam na placa de estacionamento em análise. Esta opção prende-se com o facto de não se conhecer com exatidão o

número de aeronaves que opera em cada placa de estacionamento durante os três anos sucessivos de análise.

Quadro 3.10 – Famílias de aeronaves

Família de Aeronaves	Aeronaves
1	AT43; AT45; AT72; ATP; B461; B462; B463; C2; C295; CRJ1; CRJ2; CRJ9; CRJX; D228; D328; DH8A; DH8B; DH8C; DH8D; DHC7; E135; E145; E170; P3
2	F27; E190; F100; MD82; MD83; MD87; RJ1H; RJ70; SB20; DC3
3	A318; A319; A320; A321; B732; B733; B734; B735; B736; B737; B738; B739; B721; B722
4	A306; A30B; A310; B752; B753; B762; B763
5	A332; A333; A342; A343; A346; B742; B744; B74R; B772; B773; DC87
6	AN12; AN26; AN72
7	C130; IL76; MD11; T154; DC93
8	C17; A124

3.2.1. Aeroporto 1

Conhecendo os valores do índice de condição estrutural para cada placa de estacionamento é possível realizar uma análise à evolução deste nas placas de estacionamento, reconhecendo, no entanto, que o número de levantamentos em cada placa e o número de anos em que aconteceram é escasso para se poder ser definitivo em relação ao estabelecimento daquela evolução. Recorrendo aos dados anteriormente apresentados e tendo em conta que se estabeleceu como critério serem necessários três anos de dados, foi possível fazer um comentário sobre a evolução do índice. Apenas se obteve uma análise completa (3 anos) em 9 aprons do total de 13, uma vez que os dados não permitiram ser mais específico nos restantes. No entanto, apresenta-se a descrição da análise de apenas quatro das nove placas estudadas por serem representativas das variações da evolução do índice de condição estrutural no Aeroporto 1. Deste modo procede-se a uma apreciação dos resultados correspondentes aos APRON 11, APRON 12, APRON 14 e APRON 50. Os resultados das restantes placas de estacionamento analisadas (APRON 10, APRON 20, APRON 40, APRON 41 e APRON 42) são apresentados no ANEXO V, designado por “Quadro resumo do SCI, das patologias e tráfego do Aeroporto 1”.

➤ APRON 11

Para a placa de estacionamento designada por APRON 11 (Figura 3.1) observa-se que o valor de índice de condição estrutural referente ao ano de 2011 é o valor mais baixo dos três anos em análise, apesar disso o valor encontra-se acima do valor de referência 80, valor abaixo do qual o gestor da infraestrutura deve considerar reabilitar o pavimento. Este valor pode ser justificado por existirem no

ano de 2011 duas subsecções em estado de degradação com significado. Inclusivamente, a subsecção **APRON_11_1_2** apresenta um valor de SCI inferior a 80 (ANEXO III).

No ano de 2012 verifica-se um aumento do valor do índice de condição estrutural face ao ano anterior. Este aumento pode dever-se à sobrevalorização das patologias no ano de 2011 ou devido à realização da recolha de informação de uma forma menos cuidada no ano de 2012. Nos anos de 2011 e 2012 as patologias mais condicionantes são o lasqueamento de juntas e no canto.

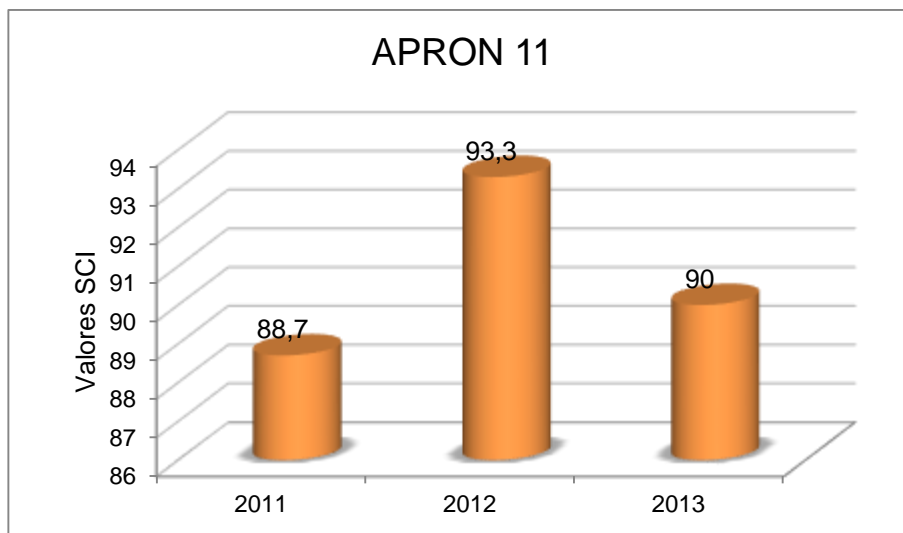


Figura 3.1 - Evolução dos valores do SCI para o APRON 11

Analisando o ano de 2013 verifica-se uma diminuição do valor do índice de condição estrutural relativamente ao ano de 2012. Na Figura 3.2 observa-se que a diminuição do valor do índice de condição estrutural pode estar relacionado com a deteção de uma nova patologia, que não tenha sido registada nos anos anteriores. O lasqueamento da junta e no canto não apresentam um aumento do valor deduzido, o que não terá influenciado a descida do valor do SCI em 2013.

Observa-se ainda que a média do coeficiente de variação para a placa de estacionamento é 5.3% para o conjunto dos três anos em análise o que evidencia alguma consistência na precisão dos dados considerados.

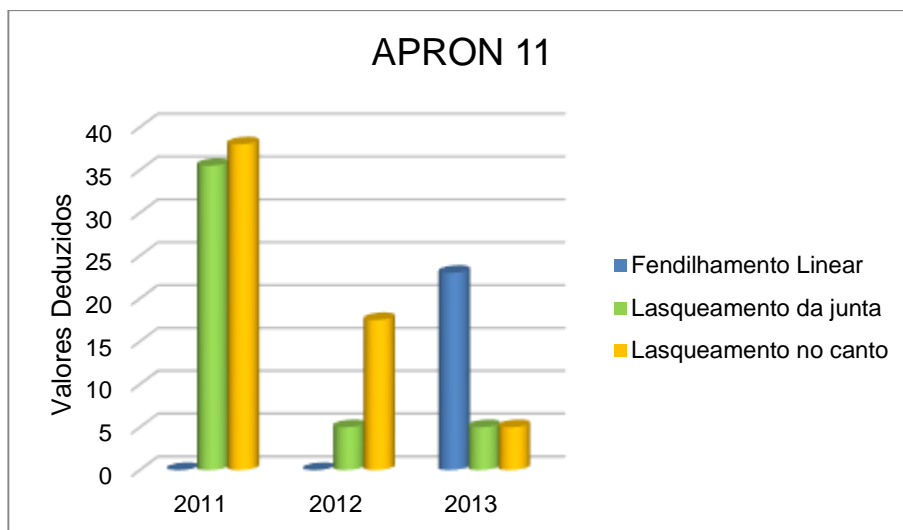


Figura 3.2 – Valores deduzidos das patologias presentes no APRON 11

Relativamente ao tráfego que opera na placa de estacionamento observa-se, recorrendo à Figura 3.3, que as aeronaves da família 2 apresentam um decréscimo ao longo dos três anos, enquanto as aeronaves da família 3 aumentam no mesmo período de tempo. Relacionando a evolução do tráfego com o valor do índice de condição estrutural observa-se que a diminuição do valor do SCI pode estar relacionada com o aumento do tráfego da família 3 (aeronaves de médio curso) que são aliás as mais significativas para esta placa.

Claro que sendo variações pequenas de tráfego entre os anos da análise as razões já apontadas (diferença de qualidade entre as subsecções representativas em cada ano) podem ter preponderância nas diferenças apresentadas para o SCI.

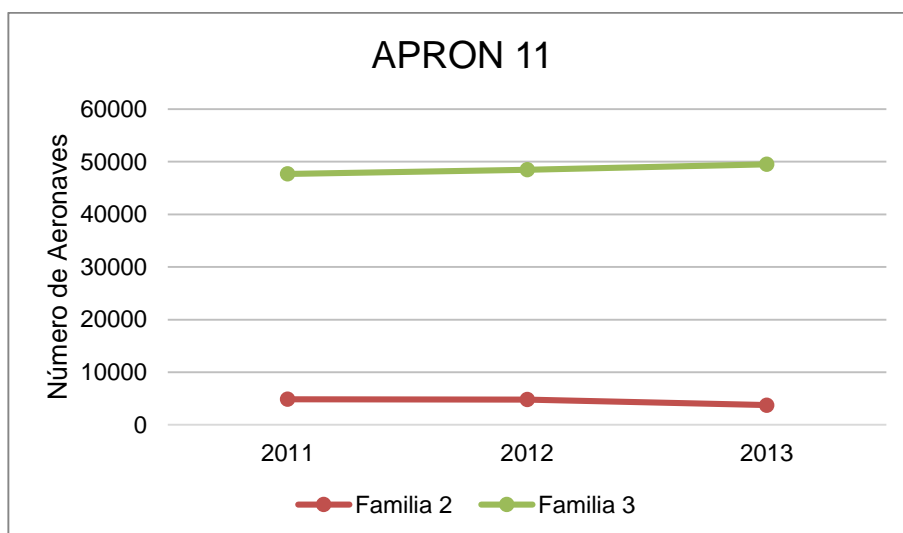


Figura 3.3 - Tráfego atuante no APRON 11

➤ APRON 12

Observa-se para a placa de estacionamento designada por APRON 12 (Figura 3.4) um aumento do valor do índice de condição estrutural ao longo dos três anos em análise. No ano de 2011 a patologia

crítica é o lasqueamento da junta, verificando-se na Figura 3.5 que esta patologia é a que apresenta o maior valor deduzido nos três anos e corresponde ao menor valor do SCI observado.

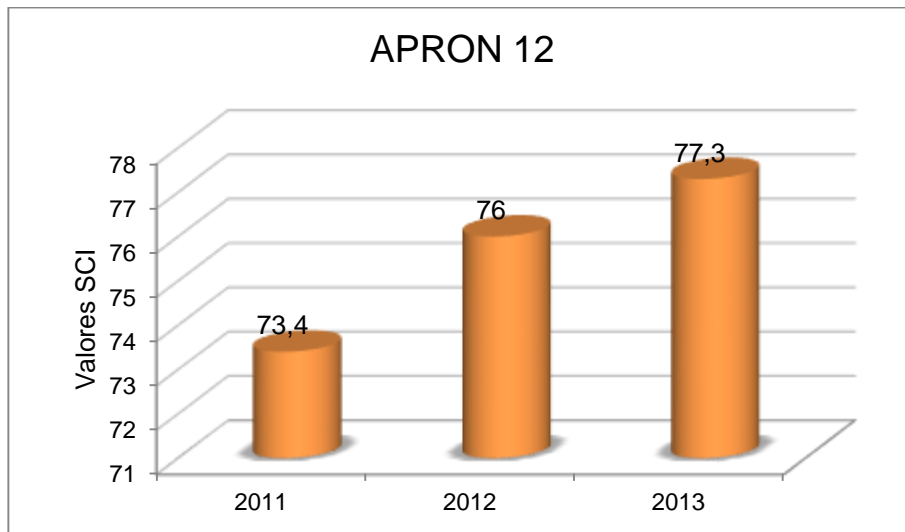


Figura 3.4 - Evolução dos valores do SCI para o APRON 12

No ano de 2012 verifica-se que existe uma diminuição do valor deduzido do lasqueamento da junta, o que conduz ao aumento do valor do índice de condição estrutural (Figura 3.5). No entanto, observa-se que o valor deduzido do fendilhamento linear aumenta em relação ao registado no ano de 2011.

No ano de 2013 o valor deduzido do fendilhamento linear diminui, mas os valores deduzidos das outras patologias (lasqueamento da junta e lasqueamento no canto) aumentam. Estas não são consideradas críticas pois apesar do seu aumento o índice de condição estrutural também aumenta.

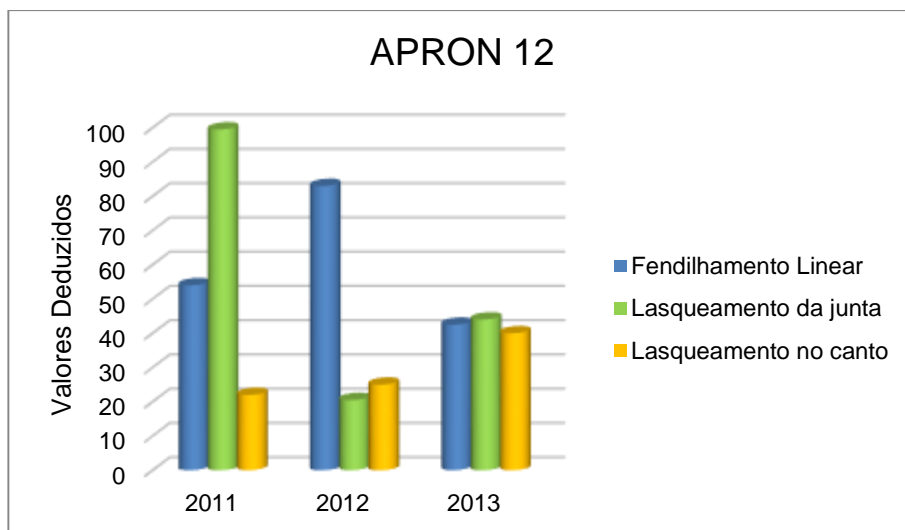


Figura 3.5 – Valores deduzidos das patologias presentes no APRON 12

Verifica-se que todos os valores do índice de condição estrutural desta placa de estacionamento são inferiores a 80, valor abaixo do qual se terá de equacionar a reabilitação do pavimento.

Nesta placa de estacionamento não é possível determinar qual a patologia mais crítica uma vez que em cada ano os valores deduzidos variam e o valor do índice de condição estrutural aumenta. Esta situação pode ser justificada devido a imprecisões na realização da inspeção visual.

O valor médio do coeficiente de variação é de 18,5% para os três anos em estudo, o que significa uma variação de valores, já com algum significado, o que de algum modo está em linha com a explicação adiantada.

Ao nível do tráfego observa-se, com recurso à Figura 3.6, que existe um aumento, não muito acentuado, do número de aeronaves da família 3 (aeronaves de médio curso) ao longo dos três anos em análise. Verifica-se ainda que o número de aeronaves desta família é aproximadamente 50 000, o que combinado com uma estrutura mais enfraquecida do pavimento da placa de estacionamento pode conduzir a que os valores do índice de condição estrutural do pavimento sejam inferiores a 80. Também a utilização da placa de estacionamento por alguns aviões da família 4 (aviões de longo curso) pode conduzir a uma maior degradação.

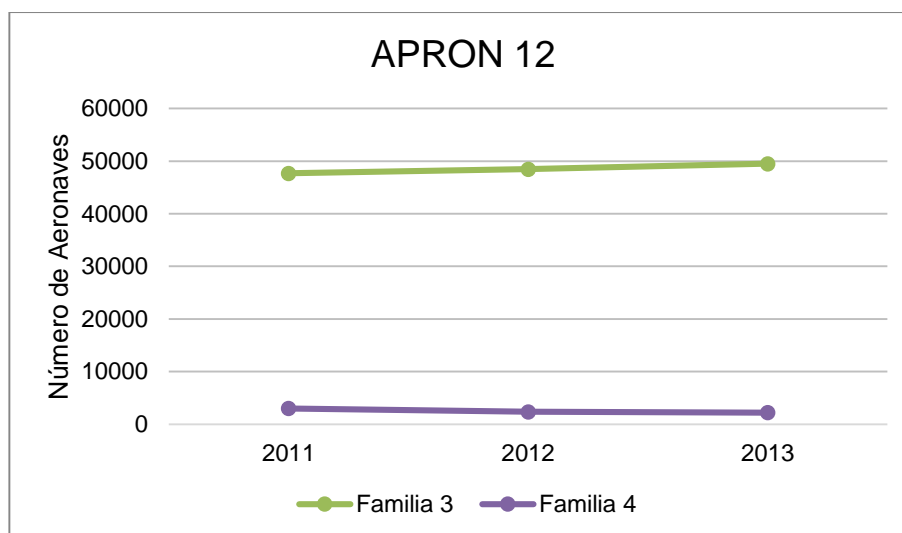


Figura 3.6 - Tráfego atuante no APRON 12

➤ **APRON 14**

Analisando a placa de estacionamento designada por APRON 14 (Figura 3.7) verifica-se que existe um decréscimo do valor do índice de condição estrutural nos três anos em análise, sendo mais acentuado entre os anos de 2012 e de 2013. Observa-se que no ano de 2011 existem três tipos de patologias distintas (fendilhamento linear; lasqueamento da junta e lasqueamento no canto), que mesmo apresentando valores deduzidos elevados não provocam a diminuição do valor do índice de condição estrutural. Apesar disso, estas patologias devem ser monitorizadas, uma vez que com as cargas atuantes o seu nível de gravidade ou a sua densidade podem aumentar, passando a ser significativas para a análise.

Nos anos de 2012 e de 2013 houve uma diminuição do valor do índice de condição estrutural do pavimento, depreendendo-se um aumento da sua degradação. No ano de 2012 a diminuição do SCI

pode ficar a dever-se ao aparecimento de uma nova patologia (rotura de canto da laje) ou ao aumento do valor deduzido do lasqueamento no canto e do fendilhamento linear.

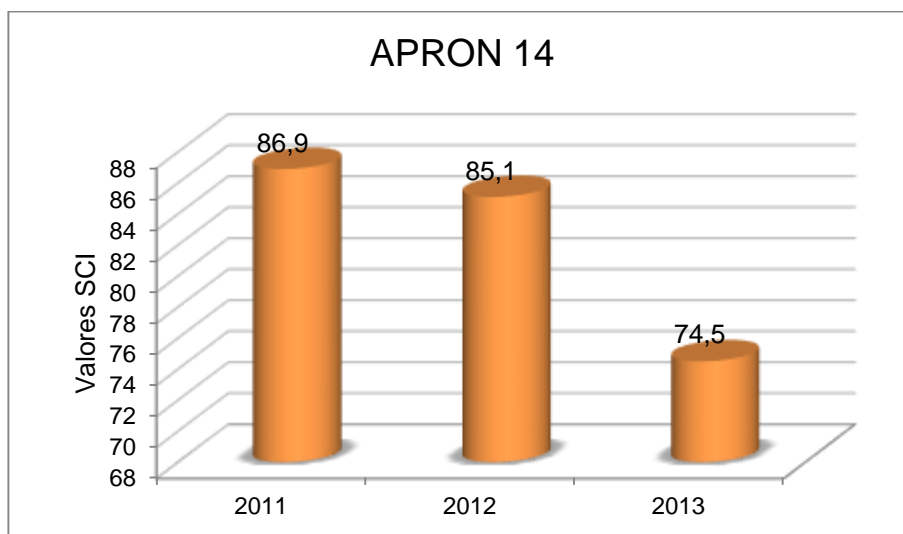


Figura 3.7 - Evolução dos valores do SCI para o APRON 14

No ano de 2013 a diminuição do valor do índice de condição estrutural não se justifica tão facilmente quanto o do ano anterior. Observa-se que existe uma diminuição dos valores deduzidos das patologias. Pode entender-se que existe falta de informação, uma vez que apenas se conhecem os valores deduzidos de duas das quatro patologias registadas nos anos anteriores. Refere-se, no entanto, que as duas patologias registadas (Figura 3.8) são críticas, uma vez que o valor do SCI é inferior a 80, o que implicaria a reabilitação do pavimento.

O valor médio do coeficiente de variação para os três anos em análise é de 4,2%, sendo que em 2013 o valor é nulo.

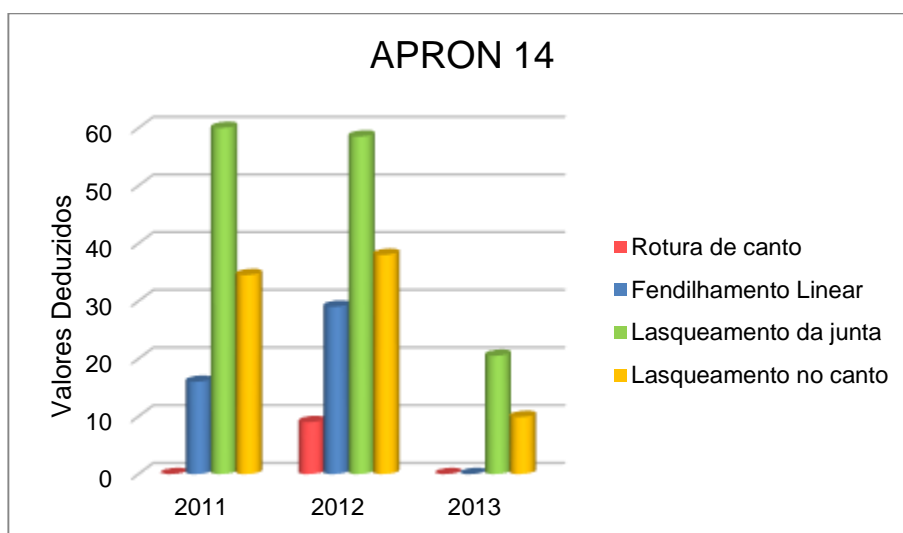


Figura 3.8 – Valores deduzidos das patologias presentes no APRON 14

No que diz respeito ao tráfego verifica-se que a família 5 (aviões de longo curso) apresenta um aumento no ano de 2012 face ao ano de 2011, o que pode explicar a diminuição do valor do índice de

condição estrutural do pavimento no ano de 2012 (Figura 3.9). No ano de 2013, apesar de se verificar uma diminuição do número de aeronaves das duas famílias que operam na placa de estacionamento, o facto de serem aeronaves com pesos significativos pode conduzir a uma degradação progressiva ao longo dos anos, mesmo diminuindo o seu número.

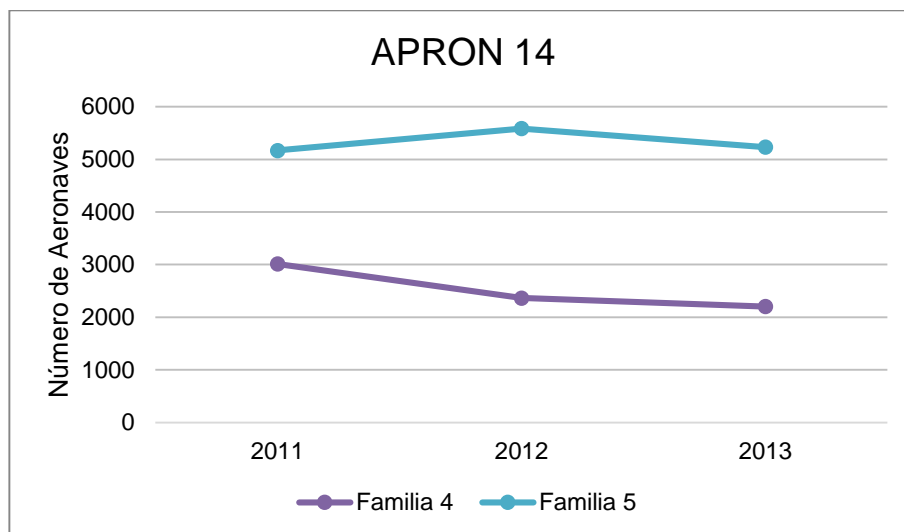


Figura 3.9 – Tráfego atuante no APRON 14

➤ APRON 50

Na placa de estacionamento designada por APRON 50 (Figura 3.10) observa-se uma diminuição do valor do SCI entre o ano de 2011 e o ano de 2012. No ano de 2011 os valores deduzidos das patologias presentes na placa de estacionamento são elevados, mas a sua contribuição para o estado de degradação do pavimento não é significativa, pois o SCI apresenta um valor elevado.

No ano de 2012 observa-se um aumento do número de patologias presentes no pavimento, bem como um aumento do valor deduzido do lasqueamento da junta. A conjugação destes dois factores pode justificar a diminuição do valor do índice de condição estrutural, conluindo-se que as patologias identificadas representam as mais críticas no pavimento.

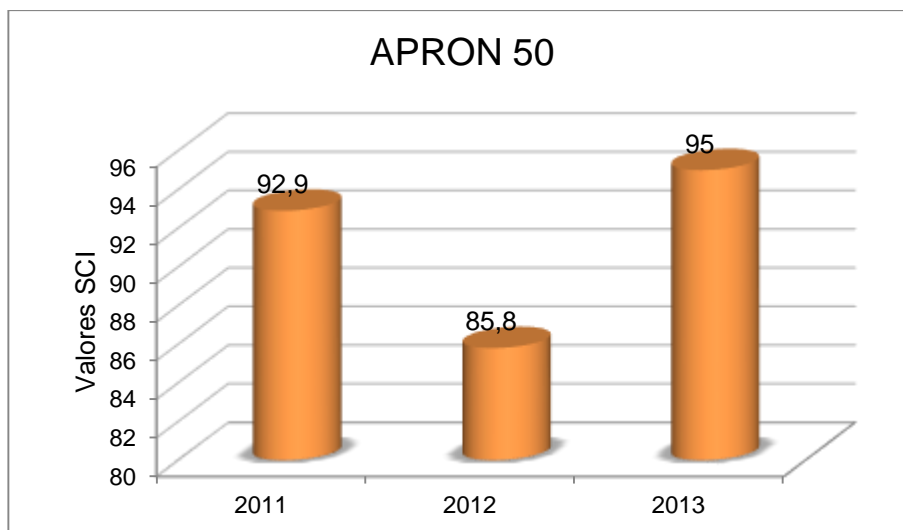


Figura 3.10 - Evolução dos valores do SCI para o APRON 50

No ano de 2013 verifica-se uma subida do valor do índice de condição estrutural em relação ao ano de 2012 que pode ficar a dever-se a uma diminuição do valor deduzido das patologias. Isto pode ocorrer devido à imprecisão na inspeção visual, uma vez que no ano de 2013 foram registadas apenas duas patologias no pavimento (Figura 3.11).

Quanto à definição duma tendência verifica-se que o SCI tende a aumentar ligeiramente, assinalando-se que o coeficiente de variação é em média de 3,6% para o conjunto dos três anos em análise o que, apesar de uma população reduzida, revela a consistência dos dados obtidos.

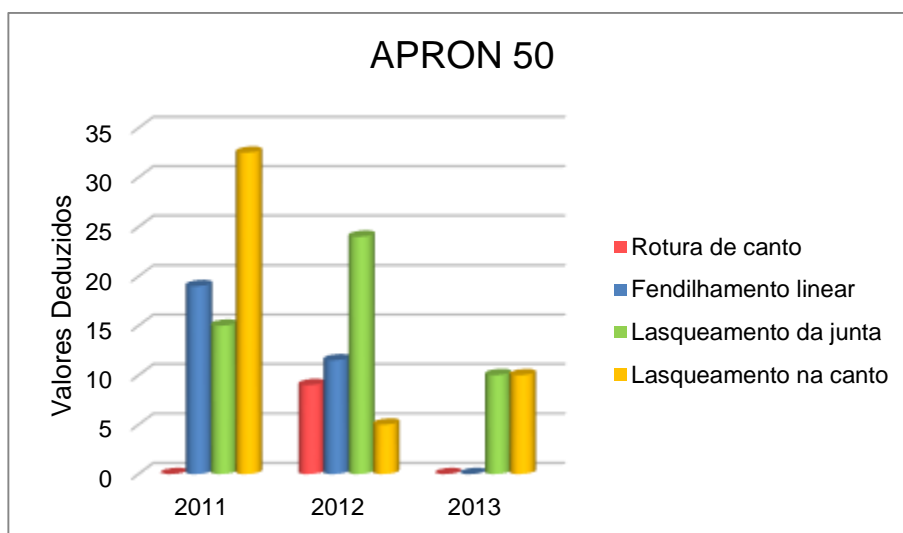


Figura 3.11 - Valores deduzidos das patologias presentes no APRON 50

Relativamente ao tráfego que opera na placa de estacionamento verifica-se que não é possível estabelecer uma relação entre aquele e a evolução do valor do índice de condição estrutural. Isto porque, o número de aeronaves aumenta ao longo dos três anos em análise (Figura 3.12) e, por outro lado, o estado do pavimento é bastante bom, pois o valor do SCI é bastante superior a 80.

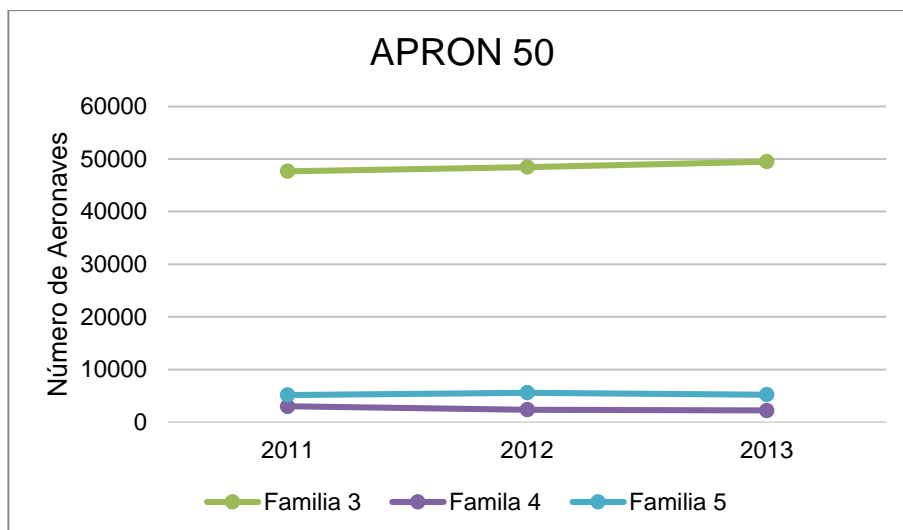


Figura 3.12 - Tráfego atuante no APRON 50

➤ Inferências para o Aeroporto 1

Após uma análise detalhada da evolução do índice de condição estrutural nos anos de 2011, de 2012 e de 2013 a 9 das 13 placas de estacionamento que integram o Aeroporto 1 é possível fazer uma análise global ao Aeroporto 1 ao longo dos mesmos anos. Para estudar a evolução do índice de condição estrutural do aeroporto foram consideradas as médias dos valores do SCI (no total foram utilizados 46 no ano de 2011, 50 no ano de 2012 e 36 no ano de 2013), os valores do desvio padrão (DP) e o valor do coeficiente de variação (Coef. Var.). Estes valores podem ser observados no Quadro 3.11.

Quadro 3.11 - Valor do SCI, do desvio padrão e do coeficiente de variação do Aeroporto 1

	2011	2012	2013
SCI	88,7	87,9	89,7
DP	5,1	5,6	5,8
Coef. Var.	6,2	6,6	6,6

Analisando os dados presentes no Quadro 3.11 verifica-se que a média do índice de condição estrutural do Aeroporto 1 não apresenta variações significativas entre os anos de 2011 e de 2013. Admitindo uma distribuição normal dos valores da amostra pode dizer-se que é de 5% a probabilidade dos valores serem interiores a 79 (2011), 77 (2012) e 78 (2013), o que é um indicador para o gestor da infraestrutura de que ainda terá alguma margem de manobra em relação à programação duma intervenção mais generalizada nas placas de estacionamento (começa a ser problemático quando aquela probabilidade corresponde a um valor de SCI = 75).

Complementou-se a análise determinando, ainda, a probabilidade do valor do índice de condição estrutural de cada subsecção das placas de estacionamento ser inferior a 80. Admitindo uma distribuição normal dos valores, por serem em número suficientemente satisfatório para obtenção de resultados, obtiveram-se as probabilidades de 4,5% (2011), 8,1% (2012) e 4,6% (2013). As probabilidades obtidas para cada ano são baixas, encontrando-se entre os limites aceitáveis (5 a

10%), o que indica que é bastante baixa a probabilidade dos valores do índice de condição estrutural serem inferiores a 80. Deste modo o gestor da infraestrutura sabe que o pavimento se encontra em boas condições nos três anos em análise, pois a probabilidade dos valores do índice de condição estrutural serem superiores a 80 é de mais de 90%.

3.2.2. Aeroporto 2

À semelhança do realizado para o Aeroporto 1 efetuou-se a análise da evolução do índice de condição estrutural nas placas de estacionamento do Aeroporto 2. Teve-se da mesma forma em consideração que o número de levantamentos em cada placa e o número de anos em que aconteceram é escasso, não sendo possível estabelecer uma relação definitiva daquela evolução. Neste aeroporto considerou-se, também, serem necessários três anos de dados de modo a ser possível comentar a evolução do índice de condição estrutural. Obteve-se uma análise completa (3 anos) em 7 aprons do total de 8, uma vez que os dados não permitiram ser mais específico nos restantes. No entanto, apresenta-se a descrição da análise de apenas quatro das nove placas estudadas por serem representativas das variações da evolução do índice de condição estrutural no Aeroporto 2. Deste modo procede-se a uma apreciação dos resultados correspondentes aos APRON S2, APRON S4, APRON S6 e APRON W. Os resultados das restantes placas de estacionamento analisadas (APRON S1, APRON S3, APRON S5) são apresentadas no ANEXO VI, designado por “Quadro resumo do SCI, das patologias e tráfego do Aeroporto 2”.

➤ APRON S2

Na placa de estacionamento designada por APRON S2 (Figura 3.13) observa-se que existe um aumento do valor do índice de condição estrutural entre os anos de 2011 e de 2013. No ano de 2011 apenas uma patologia é registada no pavimento (lasqueamento da junta). Esta patologia apresenta um valor deduzido elevado (Figura 3.14), o que pode justificar o baixo valor do SCI que se observa no ano de 2011.

No ano de 2012 verifica-se que existe um aumento do valor do índice acompanhado de uma diminuição do valor deduzido da patologia anteriormente referida. A diferença entre os valores verificados para os anos de 2011 e de 2012 pode também dever-se a uma sobrevalorização da patologia lasqueamento da junta no ano de 2011. Ainda no ano de 2012 é registada uma nova patologia, no entanto apresenta um valor deduzido baixo, não influenciando o valor do índice de condição estrutural.

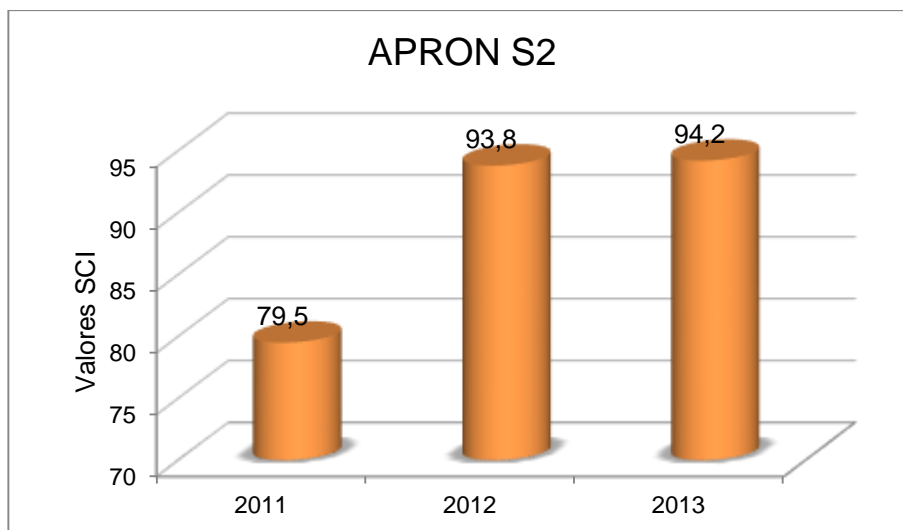


Figura 3.13 - Evolução dos valores do SCI para o APRON S2

No ano de 2013 verifica-se uma ligeira subida do valor deduzido da patologia lasqueamento da junta, no entanto este não apresenta significância na variação do valor do índice de condição estrutural.

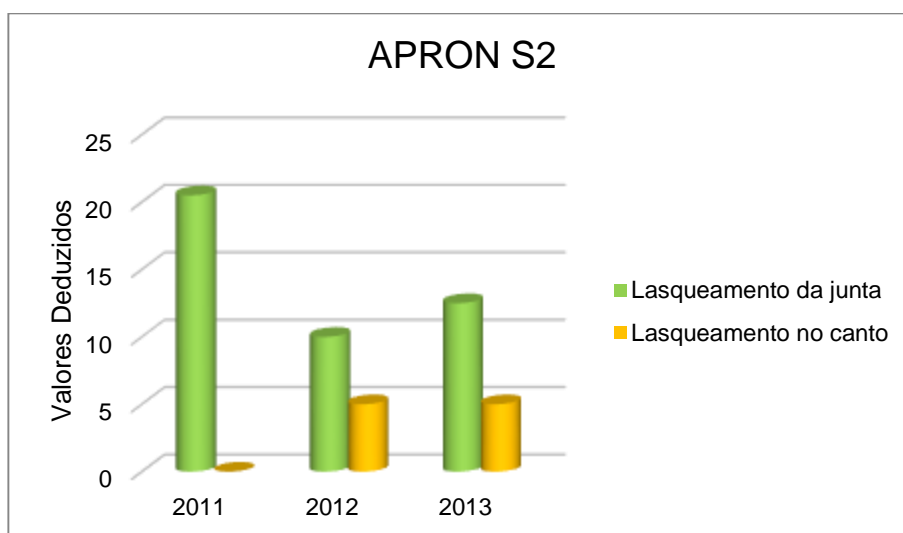


Figura 3.14 - Valores deduzidos das patologias presentes no APRON S2

O valor médio do coeficiente de variação para os três anos em análise é de 1,14%, que implica que a precisão dos dados analisados é satisfatória. No entanto, tem de se ter em consideração que o valor do coeficiente de variação no ano de 2011 é nulo.

Analisando o tráfego que opera na placa de estacionamento verifica-se que existe uma frequência constante do número de aeronaves que operam no pavimento ao longo dos três anos em análise. Apesar disso não é possível estabelecer uma relação entre a utilização do pavimento e a evolução do valor do índice de condição estrutural ou mesmo das patologias, uma vez que o estado do pavimento no ano de 2012 e de 2013 se encontra em condições bastante boas, com valor superior a 90.

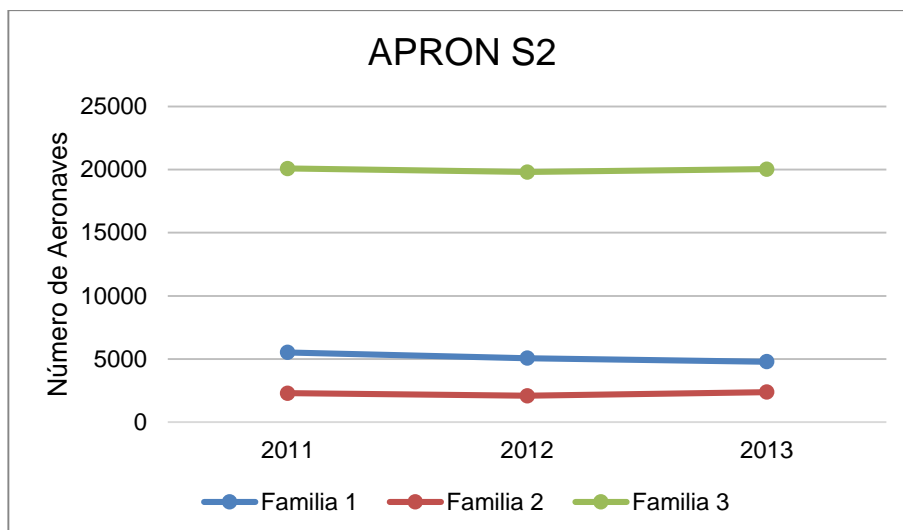


Figura 3.15 - Tráfego atuante no APRON S2

➤ APRON S4

No que diz respeito à placa de estacionamento designada por APRON S4 (Figura 3.16) verifica-se que existe uma diminuição do valor de SCI entre o ano de 2011 e o ano de 2012, com uma ligeira subida entre o ano de 2012 e o ano de 2013. No ano de 2011 foram contabilizadas apenas duas patologias (lasqueamento da junta e no canto). No ano de 2012 foi registado um aumento do número de patologias presentes no pavimento mantendo-se uma das detetadas no ano de 2011 e surgindo novas patologias (Figura 3.17).

O aparecimento de novas patologias, apesar do seu baixo valor deduzido, conduz a um aumento da degradação do pavimento e consequentemente à diminuição do índice de condição estrutural. O valor deste índice é inferior a 80, o que significa que o gestor da infraestrutura deve considerar a possibilidade de se realizar uma reabilitação nas subsecções em questão.

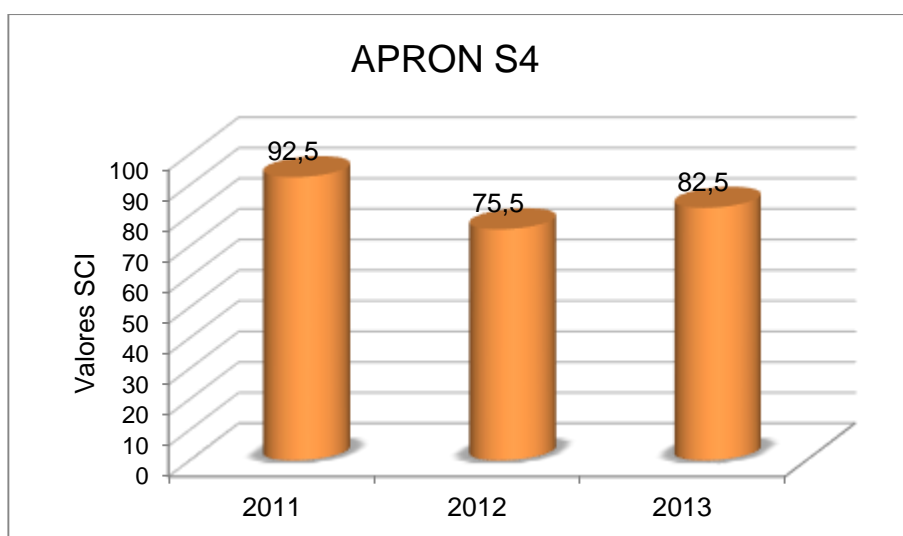


Figura 3.16 - Evolução dos valores do SCI para o APRON S4

No ano de 2013 verifica-se uma subida do valor do índice de condição estrutural em relação ao ano de 2012, que pode ficar a dever-se a um registo menos correto das patologias no ano de 2013, uma vez que a rotura de canto não foi registada e esta é uma patologia condicionante na degradação do pavimento.

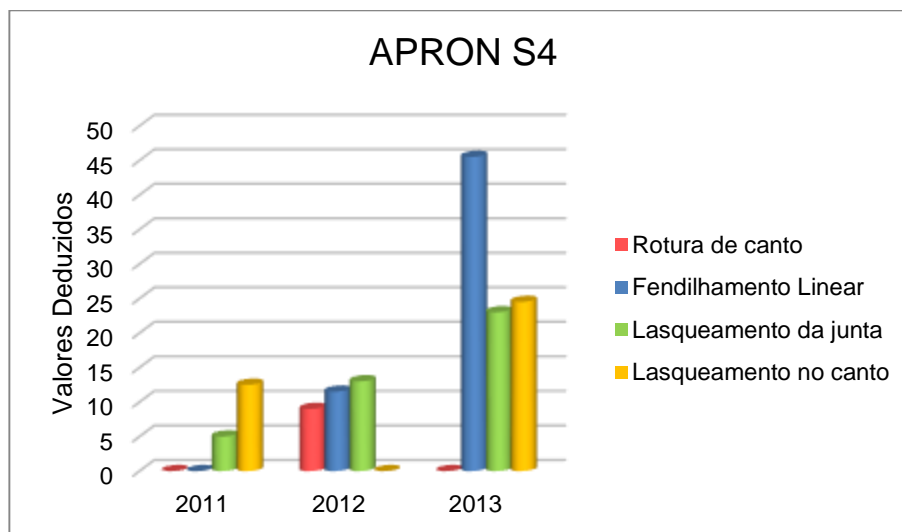


Figura 3.17 - Valores deduzidos das patologias presentes no APRON S4

Quanto à definição duma tendência verifica-se que o SCI tende a decrescer ligeiramente, assinalando-se que o coeficiente de variação é em média de 5,2% para o conjunto dos três anos em análise o que, apesar de uma população reduzida, revela a consistência dos dados obtidos.

Ao nível do tráfego verifica-se que a placa de estacionamento em estudo recebe um número significativo de aeronaves da família 3 (aeronaves de médio curso), aproximadamente de 20 000 por ano. A conjugação da elevada frequência das aeronaves da família 3 com as aeronaves mais pesadas da família 4 pode conduzir ao aumento da degradação do pavimento e conseqüentemente à diminuição do valor do índice de condição estrutural, como se pode verificar entre os anos de 2011 e de 2012. No ano de 2013 não é possível estabelecer uma relação entre o tráfego e o valor do índice de condição estrutural uma vez que os dados obtidos para a determinação do índice podem ter sido obtidos com base numa inspeção visual pouco precisa.

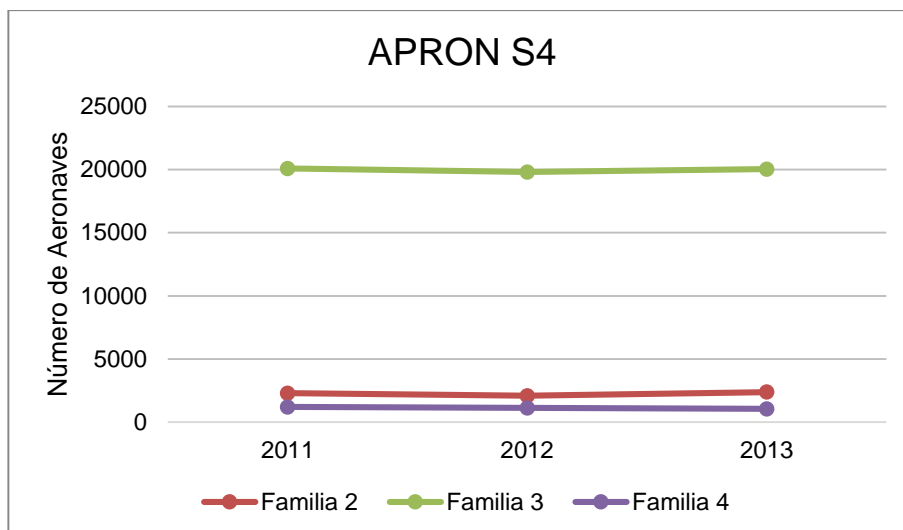


Figura 3.18 - Tráfego atuante no APRON S4

➤ **APRON S6**

Analisando a placa de estacionamento designada por APRON S6 (Figura 3.19) verifica-se que existe um decréscimo do valor do índice de condição estrutural do pavimento entre os anos de 2011 e de 2013. Este decréscimo é pouco significativo, de 88,9 a 88,4, o que traduz que em termos de degradação do pavimento a variação é quase nula.

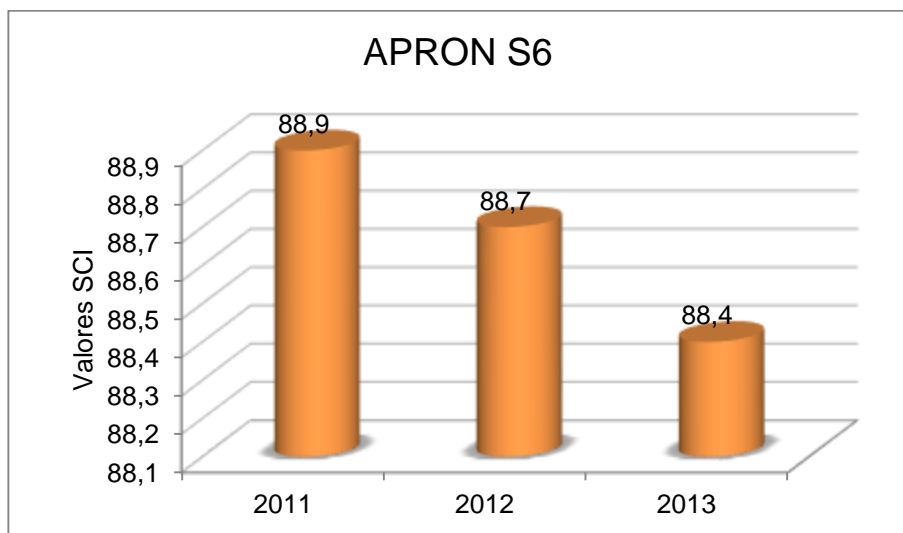


Figura 3.19 - Evolução dos valores do SCI para o APRON S6

Deste modo pode afirmar-se que o pavimento manteve um valor de SCI mais ou menos constante ao longo dos três anos de análise, apesar da variação dos valores deduzidos das patologias registadas (Figura 3.20).

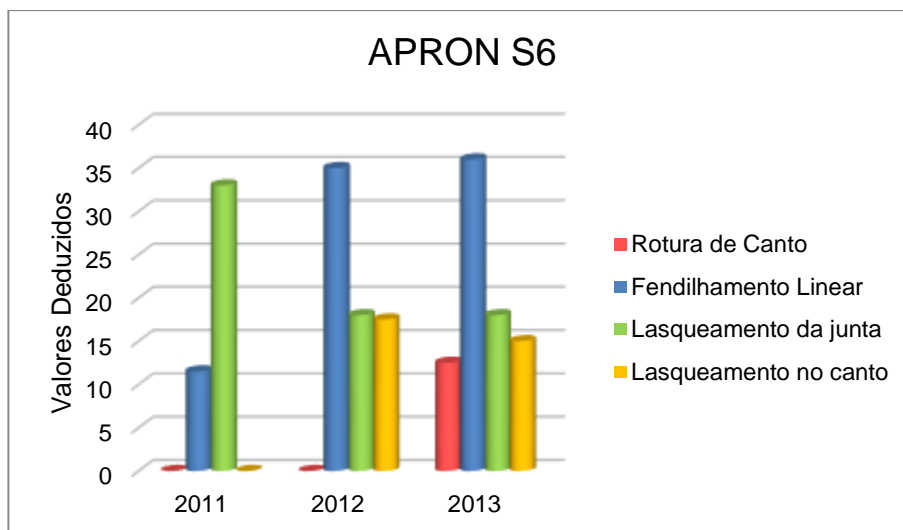


Figura 3.20 - Valores deduzidos das patologias presentes no APRON S6

Relativamente ao tráfego que opera na placa de estacionamento verifica-se que existe uma frequência constante das aeronaves com maior peso (família 3), como se pode verificar na Figura 3.21. Como referido anteriormente a variação do valor do índice de condição estrutural é bastante reduzida, com variação em algumas casas decimais, apresentando um valor aceitável para o SCI. Conclui-se que o tráfego que opera na placa de estacionamento não influencia de forma significativa a variação do valor do SCI.

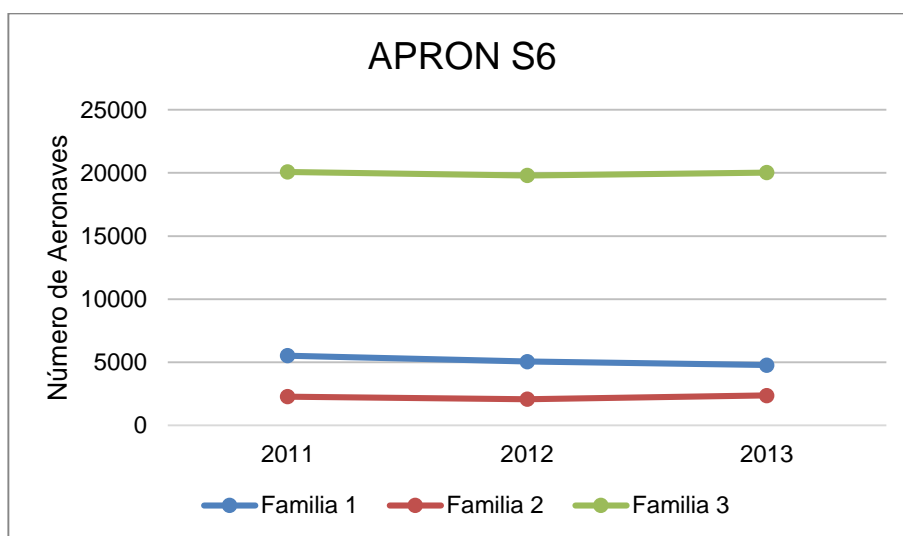


Figura 3.21 – Tráfego atuante no APRON S6

➤ APRON W

Analisando a placa de estacionamento designada por APRON W (Figura 3.22) verifica-se que houve um decréscimo do valor do índice de condição estrutural entre o ano de 2011 e o ano de 2013. No ano de 2011 os dados analisados são bastante escassos, pois foi considerada apenas uma patologia, que não fornece informação suficiente sobre o estado do pavimento.

Podem, no entanto, existir no pavimento outras patologias não detetadas na inspeção o que pode conduzir a que nos anos seguintes, devido às cargas atuantes no pavimento surjam novas patologias.

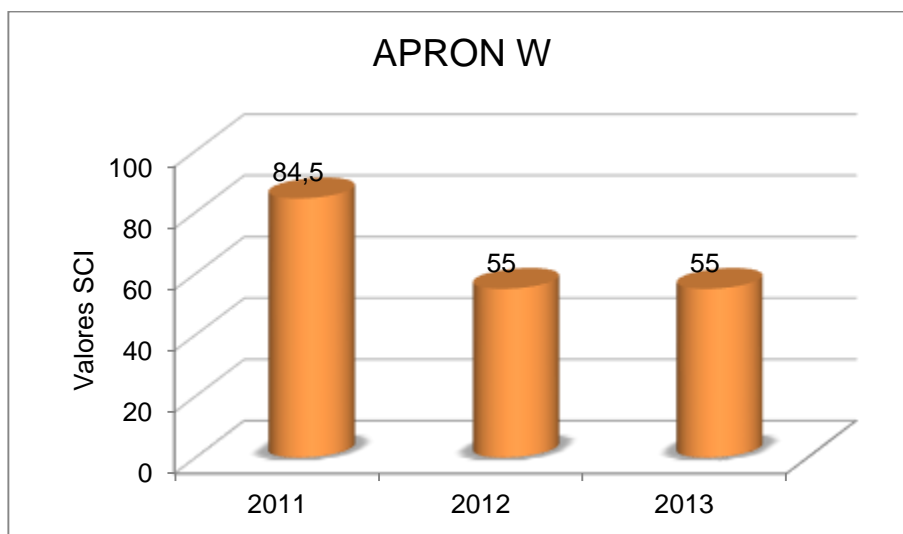


Figura 3.22 - Evolução dos valores do SCI para o APRON W

Nos anos de 2012 e de 2013 os valores do SCI diminuem de forma acentuada quando comparados com o valor do índice do ano de 2011, devido ao aparecimento de três novas patologias com valores deduzidos elevados (Figura 3.23). O valor do índice de condição estrutural é bastante próximo de 50%, o que pode significar a necessidade de uma reabilitação no pavimento, mesmo que apenas nas subsecções em causa.

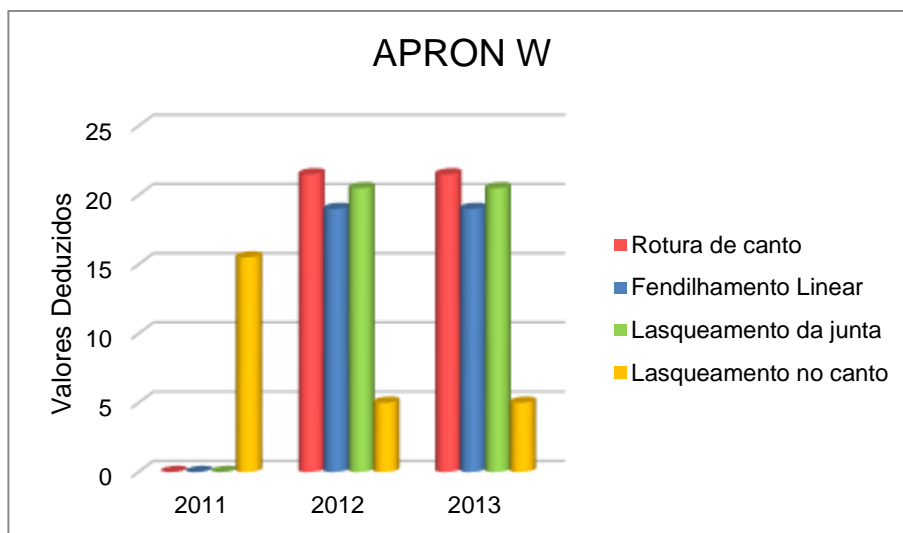


Figura 3.23 - Valores deduzidos das patologias presentes no APRON W

O valor médio do coeficiente de variação é nulo devido ao facto de haver, apenas, o registo de patologias numa subsecção em cada ano. Também não foi possível analisar a contribuição do tráfego para a análise, devido à falta de dados.

➤ Inferências para o Aeroporto 2

Após uma análise detalhada da evolução do índice de condição estrutural nos anos de 2011, de 2012 e de 2013 a 7 das 8 placas de estacionamento que integram o Aeroporto 2 é possível fazer uma análise global do aeroporto ao longo destes anos. Para estudar a evolução do índice global do Aeroporto 2 foram consideradas as médias dos valores do SCI, os valores do desvio padrão e o valor do coeficiente de variação. Estes valores podem ser observados no Quadro 3.12.

Quadro 3.12 – Valores do SCI, do desvio padrão e do coeficiente de variação do Aeroporto 2

	2011	2012	2013
SCI	89,9	88,2	88,1
DP	5,2	3,2	5,3
Coef. Var.	5,7	3,6	6,0

Verifica-se observando o Quadro 3.12 que a média do valor do índice de condição estrutural do Aeroporto 2 não apresenta variações significativas entre os anos de 2011 e de 2013, constatando-se que o estado de maior degradação do pavimento se verifica no ano de 2013. Admitindo, tal como para o Aeroporto 1, uma distribuição normal dos valores da amostra pode dizer-se que é de 5% a probabilidade dos valores serem inferiores a 80 (2011), 82 (2012) e 78 (2013), o que, como referido anteriormente, é um indicador para o gestor da infraestrutura de que ainda terá alguma margem de manobra em relação à programação de intervenções generalizadas nas placas de estacionamento.

Adicionalmente determinou-se a probabilidade do valor do índice de condição estrutural de cada subsecção das placas de estacionamento ser inferior a 80. Admitindo uma distribuição normal dos valores da amostra, por serem considerados em número suficientemente satisfatório para a obtenção de resultados, obteve-se as probabilidades de 2,7% (2011), 0,6% (2012) e 6,2% (2013). As probabilidades obtidas para cada ano são baixas, encontrando-se entre os limites aceitáveis (5 a 10%), o que indica que é bastante baixa a probabilidade dos valores serem inferiores a 80. Verifica-se ainda que neste aeroporto nos anos de 2011 e de 2012 as subsecções das placas de estacionamento se encontram em condições bastante boas. Deste modo o gestor da infraestrutura sabe que o pavimento se encontra em boas condições nos três anos de análise, pois, a probabilidade dos valores do índice de condição estrutural são superiores a 80 é de mais de 90%.

4. Conclusões e Desenvolvimentos Futuros

As infraestruturas aeroportuárias devem apresentar sempre níveis de serviço que dêem resposta às operações para que foram dimensionadas, através de características estruturais, funcionais e de segurança adequadas. Para garantir esses níveis de serviço em todos os pavimentos aeroportuários existe a necessidade de, através de métodos de avaliação do estado de pavimentos, determinar a condição dos mesmos em determinado momento.

Para a avaliação do estado de pavimentos rígidos, habitualmente usados em placas de estacionamento (aprons), contribui a análise da evolução do índice de condição estrutural (SCI), uma vez que permite ao gestor da infraestrutura saber se deve ou não reabilitar o pavimento em determinado momento e em que local, e ainda estabelecer planos de gestão da conservação de infraestruturas aeroportuárias.

A análise do SCI baseia-se em dados obtidos com recurso à inspeção visual. A esta está associada alguma subjetividade por ser dependente da preceção do operador que efetua os registos aquando do levantamento. A inspeção depende também das condições atmosféricas e do período do dia em que é feita a recolha de dados. Esta é geralmente realizada durante a noite, o que pode dificultar a deteção das patologias e do seu nível de gravidade corretamente. Por exemplo, se a inspeção for realizada durante dias quentes (mesmo em período noturno) as lajes de betão dilatam o que pode esconder o fendilhamento e a sua dimensão.

Neste contexto a presente dissertação teve como objetivo a análise da evolução do índice de condição estrutural das placas de estacionamento de dois aeroportos internacionais portugueses em três anos sucessivos e, ainda avaliar se se pode prever a evolução do comportamento dos pavimentos nos anos seguintes.

O valor do SCI para cada subsecção, obtido com recurso ao valor deduzido, varia de 0 a 100, correspondendo este último valor à melhor condição estrutural do pavimento.

No estudo das placas de estacionamento dos dois aeroportos, no que se refere à análise da evolução do índice de condição estrutural pode concluir-se que não é possível estabelecer uma relação geral entre a evolução do SCI, o estado de evolução das patologias e o tráfego que opera nas placas para um número de anos de levantamento tão reduzido, apesar de em algumas placas de estacionamento ter sido possível estabelecer relações específicas (com lógica) entre os três elementos analisados, como por exemplo na placa de estacionamento designada por APRON 14, na qual o valor do SCI diminui entre os anos de 2011 e de 2012 acompanhado por um aumento do valor deduzido das patologias existentes e bem como do tráfego que opera naquela placa.

Apesar das dificuldades enunciadas, incluindo a seleção aleatória das subsecções a serem inspecionadas (de acordo com a Norma ASTM D5340 (ASTM, 2011)) verificou-se que a maioria das placas de estacionamento apresenta boas condições estruturais, isto é, o valor do índice de condição estrutural é superior a 80, não apresentando grandes variações ao longo dos três anos de análise, como seria espetável num quadro de placas de estacionamento relativamente jovens.

O método que tem por base a aplicação do índice de condição estrutural na avaliação do estado de pavimento revela-se suficientemente adequado, pois apesar da análise deste índice ter sido efetuada apenas para três anos sucessivos, parece funcionar como um bom indicador para a definição duma atitude imediata de conservação. Já para a definição duma estratégia de conservação a médio prazo é necessário um período de observação maior (pelo menos 10 anos consecutivos) e também uma estratégia de levantamento diferente, de modo a permitir ter um conjunto de informação consistente que permita estabelecer relações confiáveis entre as variáveis que intervêm (SCI e tráfego), de forma a poder modelar a evolução da degradação das placas de estacionamento.

Naquele sentido, sugere-se que em cada placa de estacionamento seja sempre levantado um conjunto pequeno de subsecções (3, por exemplo) definidas estrategicamente nas zonas mais solicitadas e cuja evolução da degradação possa ser acompanhada consistentemente no sentido de poder estabelecer uma relação entre a evolução do SCI e o tráfego. Este também terá de ser mais fiavelmente contabilizado sob pena de se perder qualidade na compreensão da evolução da degradação dos pavimentos. Isto independentemente de se usar a estratégia definida na Norma D5340 (ASTM, 2011) para outras subsecções e assim permitir um acompanhamento da evolução da degradação da placa de estacionamento de acordo com a formalidade usada atualmente.

É necessário também estabelecer metodologias de inspeção para permitir a sua realização duas vezes por ano, conforme referido na circular AC 150/5380-6C (FAA, 2014), de modo a obter mais informação sobre as patologias presentes no pavimento e consequentemente estabelecer uma evolução do índice de condição estrutural mais precisa.

Como recomendação para trabalhos futuros, para além do já sugerido, indica-se:

- Registrar consistentemente todos os levantamentos de forma a ter uma base de dados robusta que permita suportar modelos de evolução do comportamento dos pavimentos rígidos de placas de estacionamento de aeroportos.
- Estabelecer os modelos de evolução do comportamento e fazer a sua validação, se e quando possível, com outros aeroportos que usem o mesmo tipo de caracterização.

Referências Bibliográficas

Normas

ASTM (2011). “Standard Test Method for Airport Pavement Condition Index Surveys”, ASTM International, USA.

FAA (2009). “Airport Pavement Design and Evaluation”. 150/5320-6E, U.S. Department of Transportation, USA.

FAA (2009). “Concrete Surfaced Airfields Distress Manual”, Federal Aviation Administration, USA

FAA (2010). “Airport Foreign Object Debris (FOD) Management”. 150/5210-24, Federal Aviation Administration, USA.

FAA (2014). “Guidelines and Procedures for Maintenance of Airport Pavements”. 150/5380-6C, Federal Aviation Administration, USA.

Webgrafia

Pavement Interactive@ (2016). <http://www.pavementinteractive.org/2012/06/26/filling-in-the-cracks/>

Bibliografia

DECIVIL, Departamento de Engenharia Civil, Arquitetura e Georecursos. “*Inspeção de Pavimentos Aeroportuários*” – Instituto Superior Técnico

Estradas de Portugal, S. A. (2008). “*Catálogo de Degradações dos Pavimentos Rodoviários*”, Vol. 1

Fernandes, C. (2010). “*Sistemas de Gestão de Pavimentos Aeroportuários*”, Tese de Mestrado, Departamento de Engenharia Civil do Instituto Superior Técnico.

Miller, J.; Bellinger; W. (Maio 2014). “*Distress Identification Manual for the Long-Term Pavement Performance Program*”. Publication N° FHWA-RD-13-092, US Department of Transportation, Federal Highway Administration, McLean.

Paulo Pereira e Fernando Branco e Luís Picado Santos (2011). “*PAVIMENTOS RODOVIÁRIOS*” Coimbra: Edições Almedina

Santos, L.P. (2015) “*Caracterização final de pavimentos. Patologias, equipamentos e indicadores de estado*”. Slides da disciplina de Conservação de Infraestruturas de Transportes, Instituto Superior Técnico – Universidade Técnica de Lisboa, Portugal.

Figuras

Buildings@ (2016).

<http://www.buildings.com/article-details/articleid/6701/title/preventive-maintenance-for-commercial-asphalt-pavement.aspx>

Contractor Talk@ (2016).

<http://www.contractortalk.com/f83/concrete-spalling-86974/>

FAA (2009). "Concrete Surfaced Airfields Distress Manual", Federal Aviation Administration, USA

Federal Highway Administration@ (2016).

<http://www.fhwa.dot.gov/pavement/concrete/pubs/hif08009/s06.cfm>

Federal Highway Administration@ (2016).

<http://www.fhwa.dot.gov/publications/research/infrastructure/pavements/ltp/reports/03031/02.cfm>

Federal Highway Administration@ (2016).

<https://www.fhwa.dot.gov/publications/research/infrastructure/pavements/pccp/01165/02.cfm>

PaveMaintenance@ (2016).

<https://pavemaintenance.wikispaces.com/Spring+2013+UTW+by+Crystal>

Pavement Interactive@ (2016).

<http://www.pavementinteractive.org/2012/06/26/filling-in-the-cracks/>

Pavement Interactive@ (2016).

<http://www.pavementinteractive.org/2013/11/11/pavement-condition-and-winter-deicing-treatments/>

Pavement Interactive@ (2016).

<http://www.pavementinteractive.org/article/alkali-aggregate-reaction/>

Pavement Interactive@ (2016).

<http://www.pavementinteractive.org/article/blowup/>

Pavement Interactive@ (2016).

<http://www.pavementinteractive.org/article/general-guidancepavement-distress/>

Pavement Interactive@ (2016).

<http://www.pavementinteractive.org/article/popouts/>

ANEXOS

ANEXO I – Ábacos dos valores deduzidos de cada patologia

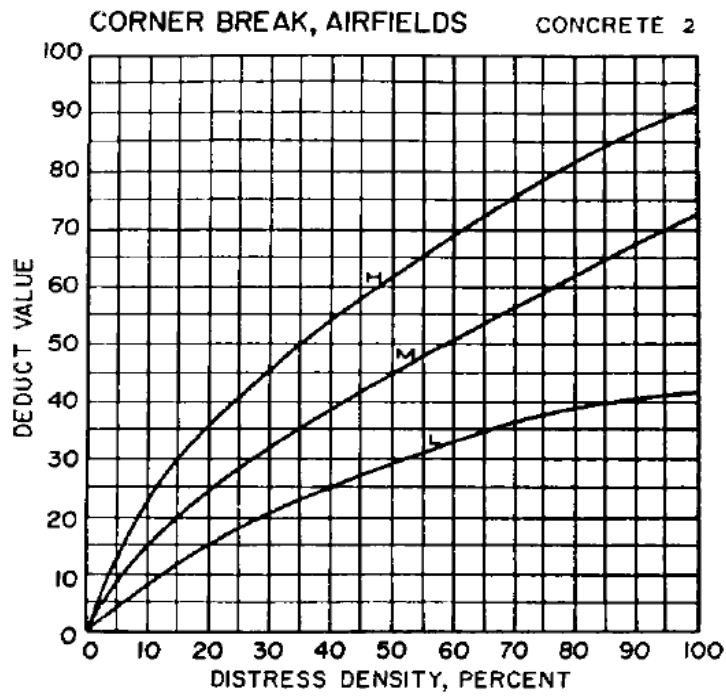


FIG. X4.2 Corner Break

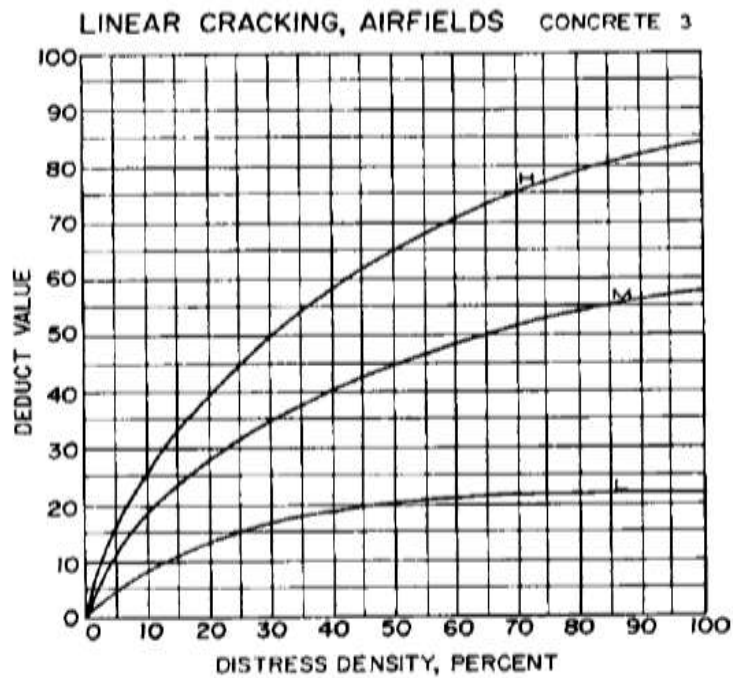


FIG. X4.3 Linear Cracking

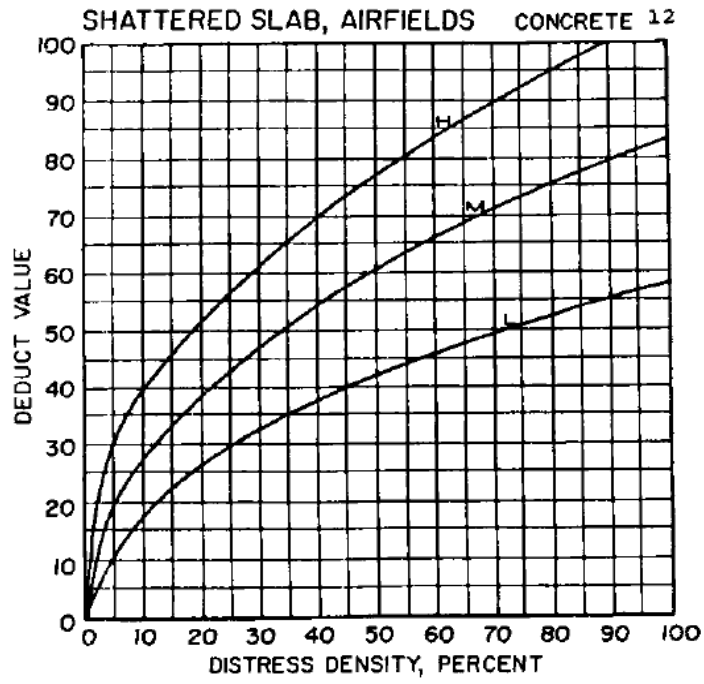


FIG. X4.12 Shattered Slab

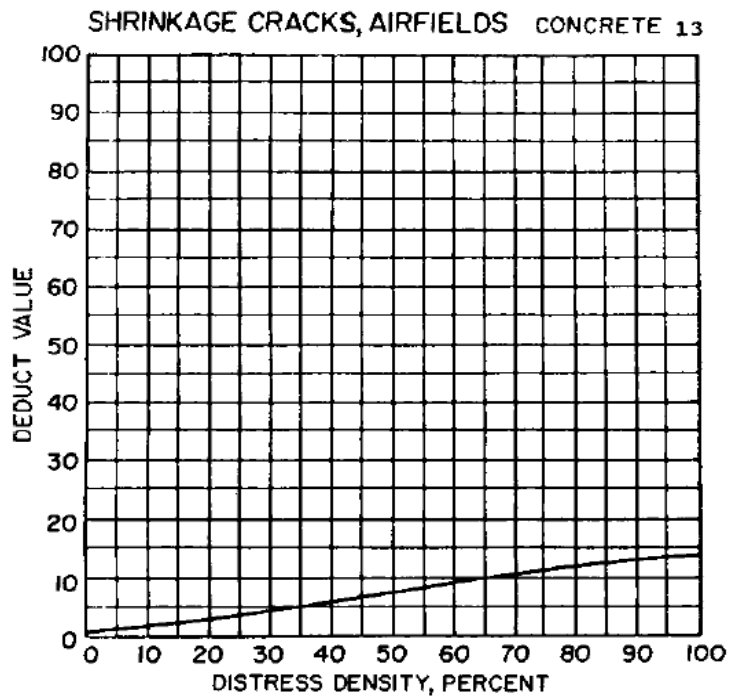


FIG. X4.13 Shrinkage Cracking

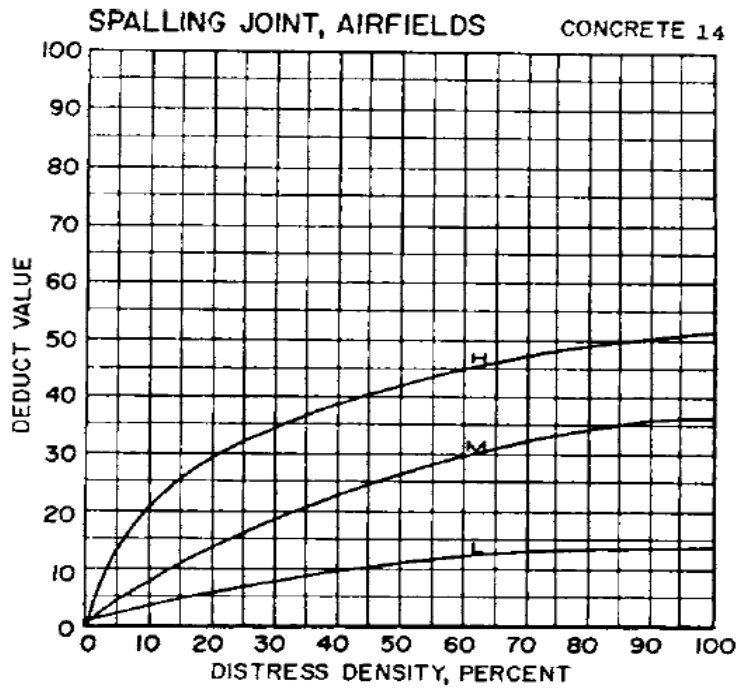


FIG. X4.14 Joint Spalling

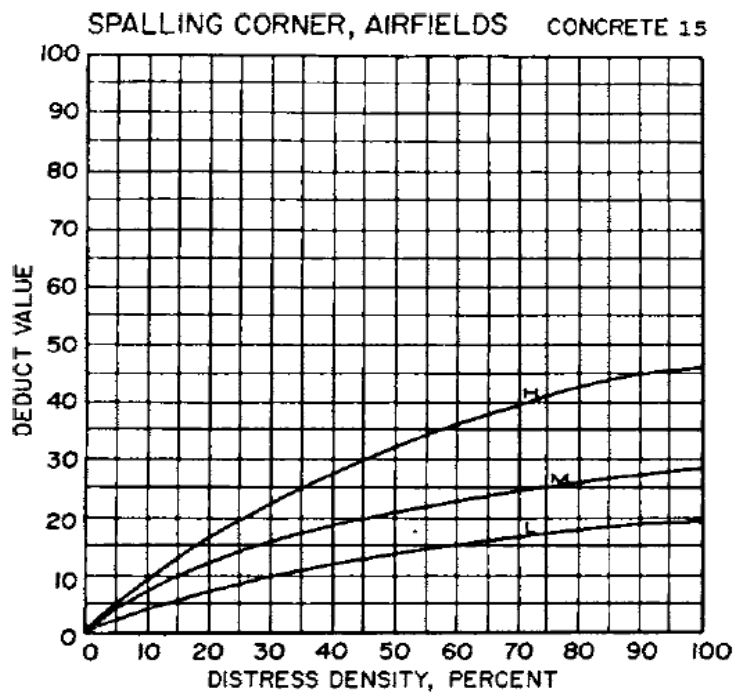


FIG. X4.15 Corner Spalling

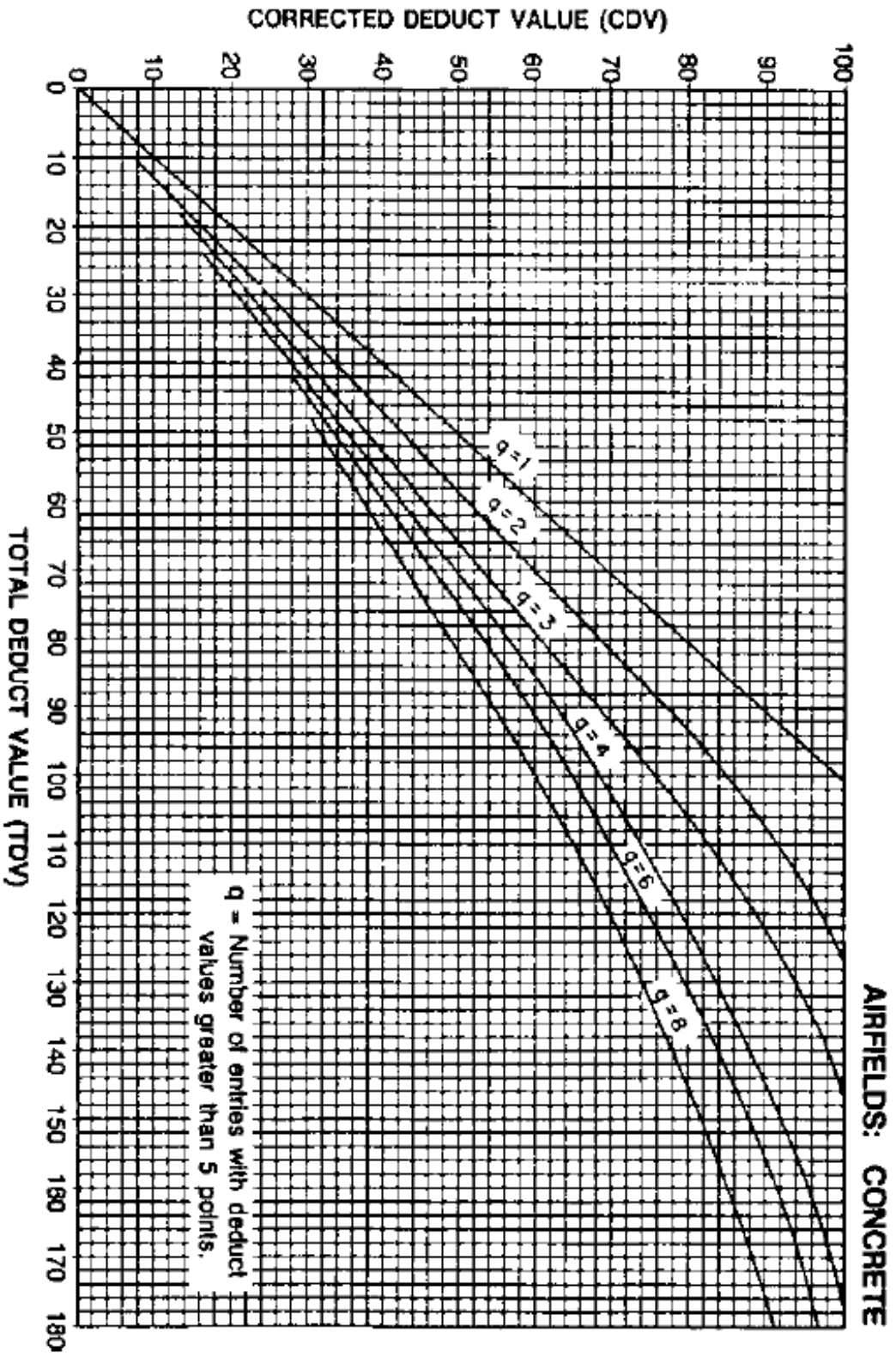


FIG. X4.17 Corrected DVs for Jointed Rigid Airfield Pavements

ANEXO III – Determinação dos valores do SCI

Anexo III – Determinação dos valores do SCI
Aeroporto 1 - 2011



APRON	Tipo de Degradação	Tipo de pavimento	Nível de gravidade	Número de Lajes	Densidade (%)	Valor Deduzido	Como Valor Deduzido	Número de patologias	Valor Deduzido Ajustado	SCI
APRON_10										
APRON_10_1: PCI Seção - 25,35										
APRON_10_1_1 - PCI: 18,27 - Área Amostral: 500,47										
	15 - Lasqueamento no canto	Rígido	Moderado	2 (devido à infra-estrutura)	10	7,5	12,5	2	10	90
	15 - Lasqueamento no canto	Rígido	Alto	1	5	5				
	3 - Fendilhamento longitudinal, transversal e diagonal	Rígido	Baixo	1	5	4,5				
APRON_10_1_2 - PCI: 16,85 - Área Amostral: 504,15										
	15 - Lasqueamento no canto	Rígido	Alto	1	5	5	5	1	5	95
APRON_10_1_3 - PCI: 28,44 - Área Amostral: 446,36										
	15 - Lasqueamento no canto	Rígido	Moderado	1 (devido à infra-estrutura)	5	5	5	1	5	95
APRON_10_1_4 - PCI: 19,52 - Área Amostral: 504,75										
	15 - Lasqueamento no canto	Rígido	Moderado	1	5	5	17,5	3	13	87
	14 - Lasqueamento da Junta	Rígido	Moderado	2 (devido à infra-estrutura)	10	7,5				
	15 - Lasqueamento no canto	Rígido	Alto	1	5	5				
APRON_10_1_5 - PCI: 31,13 - Área Amostral: 502,18										
	15 - Lasqueamento no canto	Rígido	Baixo	1	5	2,5	5	1	5	95
	15 - Lasqueamento no canto	Rígido	Alto	1	5	5				
APRON_10_1_6 - PCI: 38,22 - Área Amostral: 503,91										
	15 - Lasqueamento no canto	Rígido	Alto	1	5	5	5	1	5	95
APRON_11										
APRON_11_1: PCI Seção - 27,27										
APRON_11_1_1 - PCI: 19,51 - Área Amostral: 502,3										
	15 - Lasqueamento no canto	Rígido	Moderado	1	5	5	10	2	7,5	92,5
	14 - Lasqueamento da Junta	Rígido	Moderado	1	5	5				
APRON_11_1_2 - PCI: 28,53 - Área Amostral: 456,97										
	15 - Lasqueamento no canto	Rígido	Alto	1	5	5	35,5	4	24,5	75,5
	14 - Lasqueamento da Junta	Rígido	Moderado	1	5	5				
	14 - Lasqueamento da Junta	Rígido	Alto	2	10	20,5				
	15 - Lasqueamento no canto	Rígido	Moderado	1	5	5				
APRON_11_1_3 - PCI: 35,21 - Área Amostral: 508,97										
	15 - Lasqueamento no canto	Rígido	Baixo	2	10	4	5	1	5	95
	14 - Lasqueamento da Junta	Rígido	Moderado	1	5	5				
APRON_11_1_4 - PCI: 24,38 - Área Amostral: 447,42										
	15 - Lasqueamento no canto	Rígido	Moderado	1	5	5	5	1	5	95
APRON_11_1_5 - PCI: 28,40 - Área Amostral: 501,03										
	15 - Lasqueamento no canto	Rígido	Alto	3	15	13	18	2	14,5	85,5
	15 - Lasqueamento no canto	Rígido	Moderado	1	5	5				
APRON_12										
APRON_12_1: PCI Seção - 6,51										
APRON_12_1_1 - PCI: 2,76 - Área Amostral: 505,39										
	14 - Lasqueamento da Junta	Rígido	Alto	4	20	29	62,5	4	44	56
	15 - Lasqueamento no canto	Rígido	Alto	2	10	9,5				
	3 - Fendilhamento longitudinal, transversal e diagonal	Rígido	Moderado	2	10	19				
	15 - Lasqueamento no canto	Rígido	Moderado	1	5	5				
	3 - Fendilhamento longitudinal, transversal e diagonal	Rígido	Moderado	1	5	11,5				
APRON_12_1_2 - PCI: 11,30 - Área Amostral: 501,49										
	14 - Lasqueamento da Junta	Rígido	Moderado	2	10	7,5	7,5	1	7,5	92,5
APRON_12_1_3 - PCI: 6,87 - Área Amostral: 504,54										
	14 - Lasqueamento da Junta	Rígido	Moderado	3	15	23,5	65	4	46	54
	3 - Fendilhamento longitudinal, transversal e diagonal	Rígido	Moderado	4	20	13,5				
	14 - Lasqueamento da Junta	Rígido	Moderado	2	10	7,5				
	14 - Lasqueamento da Junta	Rígido	Alto	2	10	20,5				
	14 - Lasqueamento da Junta	Rígido	Alto	2	10	20,5				
APRON_12_1_5 - PCI: 3,25 - Área Amostral: 515,48										
	14 - Lasqueamento da Junta	Rígido	Moderado	5	25	16	29	2	24	76
	14 - Lasqueamento da Junta	Rígido	Alto	1	5	13				
APRON_14										
APRON_14_1: PCI Seção - 34,91										
APRON_14_1_1 - PCI: 40,322 - Área Amostral: 502,43										
	15 - Lasqueamento no canto	Rígido	Baixo	1	5	2,5	8	1	8	92
	3 - Fendilhamento longitudinal, transversal e diagonal	Rígido	Baixo	2	10	8				
APRON_14_1_2 - PCI: 38,14 - Área Amostral: 496,4										
	15 - Lasqueamento no canto	Rígido	Alto	2	10	9,5	9,5	1	9,5	90,5
	14 - Lasqueamento da Junta	Rígido	Baixo	2	10	3,5				
	3 - Fendilhamento longitudinal, transversal e diagonal	Rígido	Baixo	1	5	4,5				
APRON_14_1_3 - PCI: 17,76 - Área Amostral: 509,32										
	14 - Lasqueamento da Junta	Rígido	Moderado	1	5	5	13	2	10	90
	3 - Fendilhamento longitudinal, transversal e diagonal	Rígido	Baixo	2	10	8				
	14 - Lasqueamento da Junta	Rígido	Baixo	3	15	4,5				
APRON_14_1_4 - PCI: 25,28 - Área Amostral: 517,94										
	14 - Lasqueamento da Junta	Rígido	Baixo	2	10	3,5	6	2	6	94
	15 - Lasqueamento no canto	Rígido	Baixo	1	5	2,5				
APRON_14_1_5 - PCI: 33,75 - Área Amostral: 499,66										
	14 - Lasqueamento da Junta	Rígido	Moderado	5	25	16	21	2	17	83
	15 - Lasqueamento no canto	Rígido	Baixo	3	15	5				
	14 - Lasqueamento da Junta	Rígido	Baixo	2	10	3,5				
APRON_14_1_6 - PCI: 24,65 - Área Amostral: 496,35										
	15 - Lasqueamento no canto	Rígido	Moderado	3	15	10	23	2	18,5	81,5
	14 - Lasqueamento da Junta	Rígido	Alto	1	5	13				
	14 - Lasqueamento da Junta	Rígido	Baixo	1	5	2,5				
APRON_14_1_7 - PCI: 58,15 - Área Amostral: 501,23										
	14 - Lasqueamento da Junta	Rígido	Baixo	1	5	2,5	18	2	14,5	85,5
	15 - Lasqueamento no canto	Rígido	Baixo	1	5	2,5				
	14 - Lasqueamento da Junta	Rígido	Alto	1	5	13				
	15 - Lasqueamento no canto	Rígido	Alto	1	5	5				
APRON_14_1_9 - PCI: 29,86 - Área Amostral: 500										
	15 - Lasqueamento no canto	Rígido	Moderado	1	5	5	18	2	14,5	85,5
	14 - Lasqueamento da Junta	Rígido	Alto	1	5	13				
	14 - Lasqueamento da Junta	Rígido	Baixo	1	5	2,5				
	15 - Lasqueamento no canto	Rígido	Baixo	1	5	2,5				

Anexo III – Determinação dos valores do SCI
Aeroporto 1 - 2011

APRON_20										
APRON_20_1: PCI Secção -77,60										
APRON_20_1_1 - PCI: 77,50 - Área Amostral: 510,33										
15 - Lasqueamento no canto	Rígido	Baixo	1 (devido à infra-estrutura)	5	2,5	7	1	7	93	
14 - Lasqueamento da Junta	Rígido	Baixo	5	25	7					
APRON_20_1_2 - PCI: 70,00 - Área Amostral: 499,06										
3 - Fendilhamento longitudinal, transversal e diagonal	Rígido	Baixo	4	20	13	13	1	13	87	
14 - Lasqueamento da Junta	Rígido	Baixo	2	10	3,5					
APRON_20_1_3 - PCI: 75,80 - Área Amostral: 501,16										
3 - Fendilhamento longitudinal, transversal e diagonal	Rígido	Baixo	1	5	4,5	11,5	3	8	92	
14 - Lasqueamento da Junta	Rígido	Baixo	3	15	4,5					
15 - Lasqueamento no canto	Rígido	Baixo	1	5	2,5					
APRON_20_1_4 - PCI: 80,95 - Área Amostral: 525,58										
14 - Lasqueamento da Junta	Rígido	Baixo	2	10	3,5	3,5	1	3,5	96,5	
14 - Lasqueamento da Junta	Rígido	Baixo	5	25	7					
15 - Lasqueamento no canto	Rígido	Baixo	2	10	4	7	1	7	93	
APRON_20_1_7 - PCI: 74,30 - Área Amostral: 501,61										
3 - Fendilhamento longitudinal, transversal e diagonal	Rígido	Baixo	2	10	8	13,5	2	10,5	89,5	
15 - Lasqueamento no canto	Rígido	Baixo	1	5	2,5					
14 - Lasqueamento da Junta	Rígido	Baixo	4	20	5,5					
15 - Lasqueamento no canto	Rígido	Baixo	1	5	2,5					
APRON_22										
APRON_22_1: PCI Secção -83,47										
APRON_22_1_1 - PCI:80,80 - Área Amostral: 605,15										
14 - Lasqueamento da Junta	Rígido	Baixo	3	15	4,5	9	2	7	93	
3 - Fendilhamento longitudinal, transversal e diagonal	Rígido	Baixo	1	5	4,5					
APRON_22_1_2 - PCI:77,80 - Área Amostral: 510,06										
14 - Lasqueamento da Junta	Rígido	Baixo	3	15	4,5	9	2	7	93	
3 - Fendilhamento longitudinal, transversal e diagonal	Rígido	Baixo	1	5	4,5					
APRON_22_1_4 - PCI:89,00 - Área Amostral: 495,48										
14 - Lasqueamento da Junta	Rígido	Baixo	2	10	3,5	3,5	1	3,5	96,5	
APRON_30										
APRON_30_1: PCI Secção -75,73										
APRON_30_1_1 - PCI:80,50 - Área Amostral: 498,56										
14 - Lasqueamento da Junta	Rígido	Baixo	1	5	2,5	2,5	1	2,5	97,5	
APRON_30_1_2 - PCI:78,00 - Área Amostral: 497,83										
14 - Lasqueamento da Junta	Rígido	Baixo	4	20	5,5	5,5	1	5,5	94,5	
APRON_30_1_3 - PCI:69,00 - Área Amostral: 521,39										
14 - Lasqueamento da Junta	Rígido	Baixo	5	25	7	7	1	7	93	
15 - Lasqueamento no canto	Rígido	Baixo	1	5	2,5					
APRON_40										
APRON_40_1: PCI Secção -71,79										
APRON_40_1_1 - PCI:75,00 - Área Amostral: 500,72										
14 - Lasqueamento da Junta	Rígido	Baixo	7	35	9	9	1	9	91	
APRON_40_1_2 - PCI:67,84 - Área Amostral: 501,12										
14 - Lasqueamento da Junta	Rígido	Baixo	10	50	11	16	2	13	87	
15 - Lasqueamento no canto	Rígido	Moderado	1	5	5					
APRON_40_1_3 - PCI:71,00 - Área Amostral: 500,25										
14 - Lasqueamento da Junta	Rígido	Baixo	4	20	5,5	10,5	2	8	92	
15 - Lasqueamento no canto	Rígido	Baixo	3	15	5					
APRON_40_1_4 - PCI:73,30 - Área Amostral: 501,64										
14 - Lasqueamento da Junta	Rígido	Baixo	3	15	4,5	4,5	1	4,5	95,5	
APRON_41										
APRON_41_1: PCI Secção -65,07										
APRON_41_1_1 - PCI:68,80 - Área Amostral: 500,44										
14 - Lasqueamento da Junta	Rígido	Baixo	3	15	4,5	7	2	7	93	
15 - Lasqueamento no canto	Rígido	Baixo	1	5	2,5					
APRON_41_1_2 - PCI:72,56 - Área Amostral:498,92										
14 - Lasqueamento da Junta	Rígido	Baixo	8	40	10	10	1	10	90	
APRON_41_1_3 - PCI:62,00 - Área Amostral:554,96										
15 - Lasqueamento no canto	Rígido	Baixo	3	15	5	10,5	2	8	92	
14 - Lasqueamento da Junta	Rígido	Baixo	4	20	5,5					
3 - Fendilhamento longitudinal, transversal e diagonal	Rígido	Baixo	1	5	4,5					
APRON_41_1_4 - PCI:57,30 - Área Amostral: 502,76										
14 - Lasqueamento da Junta	Rígido	Baixo	1	5	2,5	10	1	10	90	
15 - Lasqueamento no canto	Rígido	Baixo	6	30	10					
14 - Lasqueamento da Junta	Rígido	Baixo	2	10	3,5					
15 - Lasqueamento no canto	Rígido	Baixo	2	10	4					
APRON_42										
APRON_42_1: PCI Secção -70,59										
APRON_42_1_1 - PCI:73,50 - Área Amostral: 502,61										
14 - Lasqueamento da Junta	Rígido	Baixo	1	5	2,5	2,5	1	2,5	97,5	
APRON_42_1_2 - PCI:67,92 - Área Amostral: 500,01										
14 - Lasqueamento da Junta	Rígido	Baixo	11	55	12	12	1	12	88	
APRON_42_1_3 - PCI:71,00 - Área Amostral: 499,31										
15 - Lasqueamento no canto	Rígido	Baixo	1	5	2,5	6	2	0	100	
14 - Lasqueamento da Junta	Rígido	Baixo	2	10	3,5					
APRON_42_1_4 - PCI:69,92 - Área Amostral: 494,78										
14 - Lasqueamento da Junta	Rígido	Baixo	11	55	12	12	1	12	88	

Anexo III – Determinação dos valores do SCI
Aeroporto 1 - 2011

APRON_50									
APRON_50_1: PCI Secção -51,91									
APRON_50_1_1 - PCI:44,20 - Área Amostral: 499,93									
15 - Lasqueamento no canto	Rígido	Baixo	2	10	4	5	1	5	95
15 - Lasqueamento no canto	Rígido	Moderado	1	5	5				
APRON_50_1_2 - PCI:45,60 - Área Amostral: 526,52									
14 - Lasqueamento da Junta	Rígido	Moderado	1	5	5	5	1	5	95
APRON_50_1_3 - PCI:44,94 - Área Amostral: 501,28									
3 - Fendilhamento longitudinal, transversal e diagonal	Rígido	Moderado	2	10	19	19	1	19	81
APRON_50_1_4 - PCI:44,94 - Área Amostral: 500,69									
14 - Lasqueamento da Junta	Rígido	Moderado	1	5	5	5	1	5	95
APRON_50_1_5 - PCI:53,09 - Área Amostral: 499,9									
15 - Lasqueamento no canto	Rígido	Moderado	1	5	5				
14 - Lasqueamento da Junta	Rígido	Moderado	1 (devido à infra-estrutura)	5	5	10	2	7,5	92,5
APRON_50_1_6 - PCI:52,15 - Área Amostral: 500,35									
15 - Lasqueamento no canto	Rígido	Moderado	2	10	7,5	7,5	1	7,5	92,5
APRON_50_1_7 - PCI:46,50 - Área Amostral: 501,28									
15 - Lasqueamento no canto	Rígido	Moderado	1	5	5				
15 - Lasqueamento no canto	Rígido	Baixo	1	5	2,5	5	1	5	95
APRON_50_1_8 - PCI:42,24 - Área Amostral: 498,28									
15 - Lasqueamento no canto	Rígido	Alto	1	5	5	5	1	5	95
APRON_50_1_9 - PCI:66,28 - Área Amostral: 499,73									
15 - Lasqueamento no canto	Rígido	Moderado	1	5	5	5	1	5	95
APRON_60									
APRON_60_1: PCI Secção -62,02									
APRON_60_1_1 - PCI:58,60 - Área Amostral: 551,25									
3 - Fendilhamento longitudinal, transversal e diagonal	Rígido	Baixo	1	5	4,5				
14 - Lasqueamento da Junta	Rígido	Baixo	1	5	2,5	7	2	7	93
APRON_60_1_2 - PCI:60,95 - Área Amostral: 504,18									
14 - Lasqueamento da Junta	Rígido	Baixo	1	5	2,5				
15 - Lasqueamento no canto	Rígido	Baixo	1	5	2,5	5	2	5	95
APRON_60_1_3 - PCI:68,60 - Área Amostral: 458,1									
15 - Lasqueamento no canto	Rígido	Baixo	1	5	2,5	2,5	1	2,5	97,5
APRON_60_1_4 - PCI:60,77 - Área Amostral: 501,41									
15 - Lasqueamento no canto	Rígido	Baixo	1	5	2,5	2,5	1	2,5	97,5
APRON_MPA									
APRON_MPA_1: PCI Secção -63,50									
APRON_MPA_1_1 - PCI:63,50 - Área Amostral: 461,53									
15 - Lasqueamento no canto	Rígido	Baixo	1	5	2,5	2,5	1	2,5	97,5

Legenda:  (valor deduzido bastante baixo o que significa que não tem representatividade)
 Valores inferiores a 5

Anexo III – Determinação dos valores do SCI
Aeroporto 1 - 2012

	Tipo de Degradação	Tipo de pavimento	Nível de gravidade	Número de Lajes	Densidade (%)	Valor Deduzido	Como Valor Deduzido	Número de patologias	Valor Deduzido Ajustado	SCI
APRON_10										
APRON_10_1: PCI Secção - 31,48										
APRON_10_1_1 - PCI: 23,25 - Área Amostral: 500										
	14 - Lasqueamento da Junta	Rígido	Moderado	1	5	5	27,5	3	20,5	79,5
	15 - Lasqueamento no canto	Rígido	Alto	2	10	9,5				
	14 - Lasqueamento da Junta	Rígido	Alto	1	5	13				
	2 - Rotura de Canto	Rígido	Baixo	1	5	4				
APRON_10_1_2 - PCI: 34,81 - Área Amostral: 500										
	3 - Fendilhamento longitudinal, transversal e diagonal	Rígido	Baixo	2	10	8	8	1	8	92
	15 - Lasqueamento no canto	Rígido	Baixo	1	5	2,5				
	14 - Lasqueamento da Junta	Rígido	Baixo	1	5	2,5				
	2 - Rotura de Canto	Rígido	Baixo	1	5	4				
APRON_10_1_3 - PCI: 39,88 - Área Amostral: 500										
	15 - Lasqueamento no canto	Rígido	Baixo	1	5	2,5	2,5	1	2,5	97,5
APRON_10_1_4 - PCI: 27,99 - Área Amostral: 500										
	15 - Lasqueamento no canto	Rígido	Baixo	2	10	4	13	2	10	90
	3 - Fendilhamento longitudinal, transversal e diagonal	Rígido	Baixo	2	10	8				
	15 - Lasqueamento no canto	Rígido	Moderado	1	5	5				
	15 - Lasqueamento no canto	Rígido	Moderado	1	5	5				
APRON_11										
APRON_11_1: PCI Secção - 30,57										
APRON_11_1_2 - PCI: 45,04 - Área Amostral: 500										
	15 - Lasqueamento no canto	Rígido	Baixo	1	5	2,5	5	1	5	95
	15 - Lasqueamento no canto	Rígido	Moderado	1	5	5				
APRON_11_1_3 - PCI: 24,23 - Área Amostral: 500										
	14 - Lasqueamento da Junta	Rígido	Moderado	1	5	5	10	2	7,5	92,5
	15 - Lasqueamento no canto	Rígido	Alto	1	5	5				
APRON_11_1_4 - PCI: 21,90 - Área Amostral: 500										
	15 - Lasqueamento no canto	Rígido	Moderado	2	10	7,5	7,5	1	7,5	92,5
APRON_12										
APRON_12_1: PCI Secção - 15,91										
APRON_12_1_1 - PCI: 17,37 - Área Amostral: 500										
	3 - Fendilhamento longitudinal, transversal e diagonal	Rígido	Moderado	3	15	23,5	38,5	2	32,5	67,5
	3 - Fendilhamento longitudinal, transversal e diagonal	Rígido	Alto	1	5	15				
	3 - Fendilhamento longitudinal, transversal e diagonal	Rígido	Baixo	1	5	4,5				
APRON_12_1_2 - PCI: 19,63 - Área Amostral: 500										
	14 - Lasqueamento da Junta	Rígido	Baixo	1	5	2,5	12,5	2	9,5	90,5
	15 - Lasqueamento no canto	Rígido	Baixo	2	10	4				
	15 - Lasqueamento no canto	Rígido	Moderado	1	5	5				
	14 - Lasqueamento da Junta	Rígido	Moderado	2	10	7,5				
APRON_12_1_3 - PCI: 4,80 - Área Amostral: 500										
	3 - Fendilhamento longitudinal, transversal e diagonal	Rígido	Alto	3	15	33	56	4	38	62
	14 - Lasqueamento da Junta	Rígido	Alto	1	5	13				
	15 - Lasqueamento no canto	Rígido	Moderado	1	5	5				
	15 - Lasqueamento no canto	Rígido	Alto	1	5	5				
	3 - Fendilhamento longitudinal, transversal e diagonal	Rígido	Baixo	1	5	4,5				
APRON_12_1_4 - PCI: 21,86 - Área Amostral: 500										
	3 - Fendilhamento longitudinal, transversal e diagonal	Rígido	Baixo	3	15	11,5	21,5	3	16	84
	15 - Lasqueamento no canto	Rígido	Moderado	1	5	5				
	15 - Lasqueamento no canto	Rígido	Alto	1	5	5				
APRON_14										
APRON_14_1: PCI Secção - 44,20										
APRON_14_1_1 - PCI: 34,49 - Área Amostral: 500										
	15 - Lasqueamento no canto	Rígido	Baixo	1	5	2,5	2,5	1	2,5	97,5
APRON_14_1_2 - PCI: 36,50 - Área Amostral: 500										
	15 - Lasqueamento no canto	Rígido	Alto	3	15	13	28,5	3	21,5	78,5
	3 - Fendilhamento longitudinal, transversal e diagonal	Rígido	Baixo	2	10	8				
	14 - Lasqueamento da Junta	Rígido	Moderado	2	10	7,5				
	15 - Lasqueamento no canto	Rígido	Baixo	1	5	2,5				
APRON_14_1_3 - PCI: 63,45 - Área Amostral: 500										
	3 - Fendilhamento longitudinal, transversal e diagonal	Rígido	Baixo	4	20	13	18	2	14,5	85,5
	15 - Lasqueamento no canto	Rígido	Moderado	1	5	5				
APRON_14_1_4 - PCI: 26,02 - Área Amostral: 500										
	15 - Lasqueamento no canto	Rígido	Moderado	1	5	5	23	4	15,5	84,5
	3 - Fendilhamento longitudinal, transversal e diagonal	Rígido	Baixo	2	10	8				
	14 - Lasqueamento da Junta	Rígido	Baixo	1	5	2,5				
	14 - Lasqueamento da Junta	Rígido	Moderado	1	5	5				
	15 - Lasqueamento no canto	Rígido	Alto	1	5	5				
APRON_14_1_6 - PCI: 29,96 - Área Amostral: 500										
	2 - Rotura de Canto	Rígido	Moderado	1	5	9	22	2	18	82
	14 - Lasqueamento da Junta	Rígido	Alto	1	5	13				
	3 - Fendilhamento longitudinal, transversal e diagonal	Rígido	Baixo	1	5	4,5				
APRON_14_1_7 - PCI: 50,85 - Área Amostral: 500										
	14 - Lasqueamento da Junta	Rígido	Baixo	1	5	2,5	5	1	5	95
	15 - Lasqueamento no canto	Rígido	Moderado	1	5	5				
	15 - Lasqueamento no canto	Rígido	Baixo	1	5	2,5				
APRON_14_1_8 - PCI: 31,50 - Área Amostral: 500										
	14 - Lasqueamento da Junta	Rígido	Moderado	1	5	5	5	1	5	95
APRON_14_1_9 - PCI: 55,00 - Área Amostral: 500										
	15 - Lasqueamento no canto	Rígido	Baixo	1	5	2,5	33	3	24,5	75,5
	3 - Fendilhamento longitudinal, transversal e diagonal	Rígido	Baixo	1	5	4,5				
	14 - Lasqueamento da Junta	Rígido	Moderado	2	10	7,5				
	14 - Lasqueamento da Junta	Rígido	Alto	2	10	20,5				
	14 - Lasqueamento da Junta	Rígido	Baixo	1	5	2,5				
	15 - Lasqueamento no canto	Rígido	Moderado	1	5	5				
	15 - Lasqueamento no canto	Rígido	Moderado	1	5	5				

Anexo III – Determinação dos valores do SCI
Aeroporto 1 - 2012

APRON_20										
APRON_20_1: PCI Secção - 47,34										
APRON_20_1_1 - PCI: 44,64 - Área Amostral: 500										
3 - Fendilhamento longitudinal, transversal e diagonal	Rígido	Baixo	1	5	4,5	4,5	1	4,5	95,5	
APRON_20_1_2 - PCI: 67,56 - Área Amostral: 500										
3 - Fendilhamento longitudinal, transversal e diagonal	Rígido	Baixo	1	5	4,5	4,5	1	4,5	95,5	
APRON_20_1_3 - PCI: 33,50 - Área Amostral: 500										
3 - Fendilhamento longitudinal, transversal e diagonal	Rígido	Baixo	3	15	11,5					
3 - Fendilhamento longitudinal, transversal e diagonal	Rígido	Alto	1	5	15		31,5	3	23,5	76,5
14 - Lasqueamento da Junta	Rígido	Moderado	1	5	5					
APRON_20_1_4 - PCI: 39,42 - Área Amostral: 500										
14 - Lasqueamento da Junta	Rígido	Moderado	1	5	5		5	1	5	95
APRON_20_1_7 - PCI: 32,86 - Área Amostral: 500										
15 - Lasqueamento no canto	Rígido	Alto	1	5	5		5	1	5	95
15 - Lasqueamento no canto	Rígido	Baixo	1	5	2,5		5			
APRON_22										
APRON_22_1: PCI Secção - 48,55										
APRON_22_1_1 - PCI: 68,24 - Área Amostral: 500										
15 - Lasqueamento no canto	Rígido	Alto	1	5	5		10	2	7,5	92,5
15 - Lasqueamento no canto	Rígido	Moderado	1	5	5					
APRON_22_1_2 - PCI: 36,56 - Área Amostral: 500										
3 - Fendilhamento longitudinal, transversal e diagonal	Rígido	Moderado	1	5	11,5		11,5	1	11,5	88,5
3 - Fendilhamento longitudinal, transversal e diagonal	Rígido	Baixo	1	5	4,5					
APRON_22_1_3 - PCI: 36,98 - Área Amostral: 500										
14 - Lasqueamento da Junta	Rígido	Moderado	3	15	11		11	1	11	89
15 - Lasqueamento no canto	Rígido	Baixo	1	5	2,5					
APRON_30										
APRON_30_1: PCI Secção - 73,36										
APRON_30_1_1 - PCI: 65,58 - Área Amostral: 500										
15 - Lasqueamento no canto	Rígido	Baixo	2	10	4					
15 - Lasqueamento no canto	Rígido	Moderado	1	5	5		5	1	5	95
APRON_30_1_3 - PCI: 78,00 - Área Amostral: 500										
15 - Lasqueamento no canto	Rígido	Moderado	1	5	5		5	1	5	95
APRON_40										
APRON_40_1: PCI Secção - 58,77										
APRON_40_1_1 - PCI: 44,63 - Área Amostral: 500										
15 - Lasqueamento no canto	Rígido	Alto	1	5	5		5	1	5	95
15 - Lasqueamento no canto	Rígido	Baixo	1	5	2,5					
APRON_40_1_4 - PCI: 55,35 - Área Amostral: 500										
15 - Lasqueamento no canto	Rígido	Alto	1	5	5		5	1	5	95
APRON_41										
APRON_41_1: PCI Secção - 57,27										
APRON_41_1_2 - PCI: 55,13 - Área Amostral: 500										
3 - Fendilhamento longitudinal, transversal e diagonal	Rígido	Baixo	1	5	4,5		4,5	1	4,5	95,5
APRON_41_1_3 - PCI: 64,00 - Área Amostral: 500										
15 - Lasqueamento no canto	Rígido	Baixo	2	10	4		4	1	4	96
APRON_41_1_4 - PCI: 44,40 - Área Amostral: 500										
2 - Rotura de Canto	Rígido	Baixo	2	10	8		13	2	10	90
15 - Lasqueamento no canto	Rígido	Moderado	1	5	5					
APRON_42										
APRON_42_1: PCI Secção - 45,48										
APRON_42_1_1 - PCI: 57,50 - Área Amostral: 500										
15 - Lasqueamento no canto	Rígido	Baixo	1	5	2,5		2,5	1	2,5	97,5
APRON_42_1_2 - PCI: 39,15 - Área Amostral: 500										
14 - Lasqueamento da Junta	Rígido	Moderado	1	5	5		10	2	7,5	92,5
15 - Lasqueamento no canto	Rígido	Moderado	1	5	5					
3 - Fendilhamento longitudinal, transversal e diagonal	Rígido	Baixo	1	5	4,5					
APRON_42_1_3 - PCI: 37,94 - Área Amostral: 500										
3 - Fendilhamento longitudinal, transversal e diagonal	Rígido	Baixo	1	5	4,5					
14 - Lasqueamento da Junta	Rígido	Moderado	1	5	5		12,5	2	9,5	90,5
15 - Lasqueamento no canto	Rígido	Moderado	2	10	7,5					
15 - Lasqueamento no canto	Rígido	Baixo	1	5	2,5					
APRON_42_1_4 - PCI: 47,35 - Área Amostral: 500										
14 - Lasqueamento da Junta	Rígido	Baixo	1	5	2,5		5	2	0	100
15 - Lasqueamento no canto	Rígido	Baixo	1	5	2,5					

Anexo III – Determinação dos valores do SCI
Aeroporto 1 - 2012

APRON_50										
APRON_50_1: PCI Secção - 59,54										
APRON_50_1_1 - PCI: 45,26 - Área Amostral: 500										
14 - Lasqueamento da Junta	Rígido	Moderado	3	15	11	11	1	11	89	
15 - Lasqueamento no canto	Rígido	Baixo	1	5	2,5					
APRON_50_1_2 - PCI: 58,30 - Área Amostral: 500										
15 - Lasqueamento no canto	Rígido	Baixo	1	5	2,5	2,5	1	2,5	97,5	
APRON_50_1_3 - PCI: 73,76 - Área Amostral: 500										
15 - Lasqueamento no canto	Rígido	Baixo	1	5	2,5	2,5	1	2,5	97,5	
APRON_50_1_5 - PCI: 70,60 - Área Amostral: 500										
14 - Lasqueamento da Junta	Rígido	Baixo	2	10	3,5	3,5	1	3,5	96,5	
APRON_50_1_7 - PCI: 48,63 - Área Amostral: 500										
14 - Lasqueamento da Junta	Rígido	Alto	1	5	13					
2 - Rutura de Canto	Rígido	Moderado	1	5	9	27	3	20	80	
15 - Lasqueamento no canto	Rígido	Moderado	1	5	5					
APRON_50_1_8 - PCI: 56,20 - Área Amostral: 500										
3 - Fendilhamento longitudinal, transversal e diagonal	Rígido	Moderado	1	5	11,5	11,5	1	11,5	88,5	
15 - Lasqueamento no canto	Rígido	Baixo	2	10	4					
APRON_50_1_9 - PCI: 64,84 - Área Amostral: 500										
3 - Fendilhamento longitudinal, transversal e diagonal	Rígido	Baixo	1	5	4,5	4,5	1	4,5	95,5	
APRON_60										
APRON_60_1: PCI Secção - 60,59										
APRON_60_1_1 - PCI: 63,16 - Área Amostral: 500										
15 - Lasqueamento no canto	Rígido	Baixo	3	15	5	5	1	5	95	
14 - Lasqueamento da Junta	Rígido	Baixo	1	5	2,5					
APRON_60_1_4 - PCI: 53,37 - Área Amostral: 500										
15 - Lasqueamento no canto	Rígido	Moderado	1	5	5	5	1	5	95	
APRON_60_1_5 - PCI: 49,38 - Área Amostral: 500										
15 - Lasqueamento no canto	Rígido	Baixo	1	5	2,5	2,5	1	2,5	97,5	
APRON_60_1_6 - PCI: 62,45 - Área Amostral: 500										
15 - Lasqueamento no canto	Rígido	Baixo	2	10	4	4	1	4	96	
APRON_70										
ALS_SH APRON_70_1: PCI Secção - 49,34										
APRON_70_1_1 - PCI: 36,17 - Área Amostral: 500										
15 - Lasqueamento no canto	Rígido	Alto	3	15	13					
3 - Fendilhamento longitudinal, transversal e diagonal	Rígido	Baixo	1	5	4,5	13	1	13	87	
14 - Lasqueamento da Junta	Rígido	Baixo	1	5	2,5					
APRON_70_1_2 - PCI: 37,88 - Área Amostral: 500										
15 - Lasqueamento no canto	Rígido	Moderado	1	5	5	5	1	5	95	
3 - Fendilhamento longitudinal, transversal e diagonal	Rígido	Baixo	1	5	4,5					
APRON_70_1_3 - PCI: 30,97 - Área Amostral: 500										
15 - Lasqueamento no canto	Rígido	Moderado	2	10	7,5					
3 - Fendilhamento longitudinal, transversal e diagonal	Rígido	Moderado	2	10	19	31,5	3	23,5	76,5	
15 - Lasqueamento no canto	Rígido	Alto	1	5	5					
APRON_70_1_4 - PCI: 71,00 - Área Amostral: 500										
3 - Fendilhamento longitudinal, transversal e diagonal	Rígido	Baixo	2	10	8	8	1	8	92	
APRON_70_1_6 - PCI: 54,93 - Área Amostral: 500										
15 - Lasqueamento no canto	Rígido	Baixo	1	5	2,5					
15 - Lasqueamento no canto	Rígido	Moderado	1	5	5	18	2	14,5	85,5	
14 - Lasqueamento da Junta	Rígido	Alto	1	5	13					
APRON_80										
APRON_80_1: PCI Secção - 68,26										
APRON_80_1_1 - PCI: 66,24 - Área Amostral: 500										
3 - Fendilhamento longitudinal, transversal e diagonal	Rígido	Baixo	2	10	8	8	1	8	92	
APRON_80_1_2 - PCI: 79,00 - Área Amostral: 500										
3 - Fendilhamento longitudinal, transversal e diagonal	Rígido	Baixo	5	25	15	15	1	15	85	
APRON_80_1_3 - PCI: 77,50 - Área Amostral: 500										
3 - Fendilhamento longitudinal, transversal e diagonal	Rígido	Baixo	2	10	8	8	1	8	92	
APRON_80_1_4 - PCI: 89,30 - Área Amostral: 500										
3 - Fendilhamento longitudinal, transversal e diagonal	Rígido	Baixo	2	10	8	8	1	8	92	
APRON_80_1_5 - PCI: 74,45 - Área Amostral: 500										
3 - Fendilhamento longitudinal, transversal e diagonal	Rígido	Baixo	3	15	11,5	11,5	1	11,5	88,5	
APRON_80_1_6 - PCI: 53,93 - Área Amostral: 500										
3 - Fendilhamento longitudinal, transversal e diagonal	Rígido	Alto	1	5	15					
3 - Fendilhamento longitudinal, transversal e diagonal	Rígido	Baixo	2	10	8	23	2	18,5	81,5	
APRON_80_1_7 - PCI: 71,60 - Área Amostral: 500										
15 - Lasqueamento no canto	Rígido	Alto	1	5	5					
3 - Fendilhamento longitudinal, transversal e diagonal	Rígido	Baixo	1	5	4,5	16,5	2	13,5	86,5	
3 - Fendilhamento longitudinal, transversal e diagonal	Rígido	Moderado	1	5	11,5					
APRON_80_1_8 - PCI: 61,90 - Área Amostral: 500										
3 - Fendilhamento longitudinal, transversal e diagonal	Rígido	Baixo	2	10	8					
2 - Rotura de Canto	Rígido	Moderado	1	5	9	28,5	3	21,5	78,5	
3 - Fendilhamento longitudinal, transversal e diagonal	Rígido	Moderado	1	5	11,5					
APRON_80_1_9 - PCI: 40,44 - Área Amostral: 500										
15 - Lasqueamento no canto	Rígido	Baixo	1	5	2,5	2,5	1	2,5	97,5	

Anexo III – Determinação dos valores do SCI
Aeroporto 1 - 2012

APRON_MPA									
APRON_MPA_1: PCI Secção - 53,84									
APRON_MPA_1_1 - PCI:61,50 - Área Amostral: 500									
14 - Lasqueamento da Junta	Rígido	Moderado	1	5	5	12,5	2	9,5	90,5
15 - Lasqueamento no canto	Rígido	Moderado	2	10	7,5				
APRON_MPA_1_2 - PCI:46,80 - Área Amostral: 500									
3 - Fendilhamento longitudinal, transversal e diagonal	Rígido	Baixo	2	10	8	8	1	8	92
14 - Lasqueamento da Junta	Rígido	Baixo	1	5	2,5				
15 - Lasqueamento no canto	Rígido	Baixo	2	10	4				

Anexo III – Determinação dos valores do SCI
Aeroporto 1 - 2013

	Tipo de Degradação	Tipo de pavimento	Nível de gravidade	Número de Lajes	Densidade (%)	Valor Deduzido	Soma Valor Deduzido	Número de patologias	Valor Deduzido Ajustado	SCI
APRON_10										
APRON_10_1: PCI Seção - 32,75										
APRON_10_1_1 - PCI: 22,32 - Área Amostral: 502,68										
	15 - Lasqueamento no canto	Rígido	Alto	1	5	5	5	1	5	95
	3 - Fendilhamento longitudinal, transversal e diagonal	Rígido	Baixo	1	5	4,5				
	14 - Lasqueamento da Junta	Rígido	Baixo	1	5	2,5				
APRON_10_1_3 - PCI: 27,41 - Área Amostral: 502,18										
	15 - Lasqueamento no canto	Rígido	Moderado	2	10	7,5	17,5	3	13	87
	14 - Lasqueamento da Junta	Rígido	Moderado	1	5	5				
	15 - Lasqueamento no canto	Rígido	Alto	1	5	5				
	15 - Lasqueamento no canto	Rígido	Baixo	1	5	2,5				
APRON_10_1_4 - PCI: 34,71 - Área Amostral: 446,36										
	15 - Lasqueamento no canto	Rígido	Alto	1	5	5	5	1	5	95
	15 - Lasqueamento no canto	Rígido	Baixo	1	5	2,5				
APRON_10_1_6 - PCI: 46,76 - Área Amostral: 503,65										
	15 - Lasqueamento no canto	Rígido	Baixo	1	5	2,5	2,5	1	2,5	97,5
APRON_11										
APRON_11_1: PCI Seção - 37,29										
APRON_11_1_1 - PCI: 41,00 - Área Amostral: 502,97										
	3 - Fendilhamento longitudinal, transversal e diagonal	Rígido	Moderado	1	5	11,5	11,5	1	11,5	88,5
APRON_11_1_3 - PCI: 34,88 - Área Amostral: 503,42										
	15 - Lasqueamento no canto	Rígido	Baixo	1	5	2,5	16,5	2	13,5	86,5
	15 - Lasqueamento no canto	Rígido	Alto	1	5	5				
	3 - Fendilhamento longitudinal, transversal e diagonal	Rígido	Moderado	1	5	11,5				
APRON_11_1_5 - PCI: 32,83 - Área Amostral: 501,03										
	14 - Lasqueamento da Junta	Rígido	Baixo	1	5	2,5	5	1	5	95
	14 - Lasqueamento da Junta	Rígido	Moderado	1	5	5				
	15 - Lasqueamento no canto	Rígido	Baixo	1	5	2,5				
APRON_12										
APRON_12_1: PCI Seção - 18,14										
APRON_12_1_1 - PCI: 13,95 - Área Amostral: 512,82										
	14 - Lasqueamento da Junta	Rígido	Moderado	2	10	7,5	45	4	32	68
	3 - Fendilhamento longitudinal, transversal e diagonal	Rígido	Moderado	1	5	11,5				
	15 - Lasqueamento no canto	Rígido	Alto	3	15	13				
	14 - Lasqueamento da Junta	Rígido	Alto	1	5	13				
APRON_12_1_2 - PCI: 10,10 - Área Amostral: 515,48										
	14 - Lasqueamento da Junta	Rígido	Baixo	2	10	3,5	33,5	4	23,5	76,5
	3 - Fendilhamento longitudinal, transversal e diagonal	Rígido	Moderado	1	5	11,5				
	15 - Lasqueamento no canto	Rígido	Baixo	3	15	5				
	15 - Lasqueamento no canto	Rígido	Moderado	2	10	7,5				
	3 - Fendilhamento longitudinal, transversal e diagonal	Rígido	Baixo	1	5	4,5				
	15 - Lasqueamento no canto	Rígido	Alto	2	10	9,5				
APRON_12_1_3 - PCI: 24,42 - Área Amostral: 505,25										
	3 - Fendilhamento longitudinal, transversal e diagonal	Rígido	Baixo	2	10	8	8	1	8	92
APRON_12_1_4 - PCI: 24,19 - Área Amostral: 515,48										
	15 - Lasqueamento no canto	Rígido	Baixo	3	15	5	40	5	27,5	72,5
	14 - Lasqueamento da Junta	Rígido	Baixo	4	20	5,5				
	14 - Lasqueamento da Junta	Rígido	Moderado	1	5	5				
	14 - Lasqueamento da Junta	Rígido	Alto	1	5	13				
	3 - Fendilhamento longitudinal, transversal e diagonal	Rígido	Moderado	1	5	11,5				
APRON_14										
APRON_14_1: PCI Seção - 41,76										
APRON_14_1_1 - PCI: 44,78 - Área Amostral: 501,23										
	14 - Lasqueamento da Junta	Rígido	Baixo	1	5	2,5	4	1	4	96
	15 - Lasqueamento no canto	Rígido	Baixo	2	10	4				
APRON_14_1_2 - PCI: 38,73 - Área Amostral: 499,66										
	3 - Fendilhamento longitudinal, transversal e diagonal	Rígido	Baixo	1	5	4,5	4,5	1	4,5	95,5
APRON_14_1_6 - PCI: 19,53 - Área Amostral: 502,43										
	15 - Lasqueamento no canto	Rígido	Alto	2	10	9,9	30,4	2	25,5	74,5
	14 - Lasqueamento da Junta	Rígido	Alto	2	10	20,5				
APRON_14_1_9 - PCI: 40,24 - Área Amostral: 502,43										
	15 - Lasqueamento no canto	Rígido	Baixo	2	10	4	4	1	4	96
APRON_20										
APRON_20_1: PCI Seção - 46,16										
APRON_20_1_4 - PCI: 32,66 - Área Amostral: 506,35										
	3 - Fendilhamento longitudinal, transversal e diagonal	Rígido	Baixo	3	15	11	24	2	19,5	80,5
	14 - Lasqueamento da Junta	Rígido	Alto	1	5	13				
APRON_20_1_5 - PCI: 37,76 - Área Amostral: 507,31										
	14 - Lasqueamento da Junta	Rígido	Moderado	1	5	5	5	1	5	95
	14 - Lasqueamento da Junta	Rígido	Baixo	1	5	2,5				
APRON_20_1_6 - PCI: 38,34 - Área Amostral: 510,33										
	15 - Lasqueamento no canto	Rígido	Baixo	1	5	2,5	5	1	5	95
	15 - Lasqueamento no canto	Rígido	Moderado	1	5	5				
APRON_20_1_7 - PCI: 64,09 - Área Amostral: 523,67										
	15 - Lasqueamento no canto	Rígido	Baixo	2	10	4	4	1	4	96
APRON_20_1_8 - PCI: 57,02 - Área Amostral: 525,58										
	15 - Lasqueamento no canto	Rígido	Baixo	2	10	4	4	1	4	96

Anexo III – Determinação dos valores do SCI
Aeroporto 1 - 2013

APRON_22										
APRON_22_1: PCI Seção - 70,03										
APRON_22_1_1 - PCI: 79,00 - Área Amostral: 496,41										
15 - Lasqueamento no canto	Rígido	Baixo	1	5	2,5	2,5	1	2,5	97,5	
APRON_22_1_3 - PCI: 52,00 - Área Amostral: 500,84										
15 - Lasqueamento no canto	Rígido	Baixo	1	5	2,5					
15 - Lasqueamento no canto	Rígido	Moderado	1	5	5					
14 - Lasqueamento da Junta	Rígido	Baixo	1	5	2,5	5	1	5	95	
3 - Fendilhamento longitudinal, transversal e diagonal	Rígido	Baixo	1	5	4,5					
APRON_30										
APRON_30_1: PCI Seção - 76,50										
APRON_30_1_1 - PCI: 78,50 - Área Amostral: 502,23										
15 - Lasqueamento no canto	Rígido	Baixo	1	5	2,5	2,5	1	2,5	97,5	
APRON_40										
APRON_40_1: PCI Seção - 67,73										
APRON_40_1_1 - PCI: 63,88 - Área Amostral: 499,38										
15 - Lasqueamento no canto	Rígido	Moderado	1	5	5	5	1	5	95	
APRON_41										
APRON_41_1: PCI Seção - 68,43										
APRON_41_1_1 - PCI: 59,60 - Área Amostral: 502,72										
14 - Lasqueamento da Junta	Rígido	Moderado	1	5	5	5	1	5	95	
APRON_41_1_4 - PCI: 76,50 - Área Amostral: 499,83										
2 - Rotura de Canto	Rígido	Baixo	3	15	12	12	1	12	88	
APRON_41_1_5 - PCI: 74,00 - Área Amostral: 500,44										
3 - Fendilhamento longitudinal, transversal e diagonal	Rígido	Baixo	1	5	4,5	4,5	1	4,5	95,5	
APRON_42										
APRON_42_1: PCI Seção - 60,65										
APRON_42_1_3 - PCI: 63,00 - Área Amostral: 499,31										
15 - Lasqueamento no canto	Rígido	Baixo	1	5	2,5					
2 - Rotura de Canto	Rígido	Baixo	2	10	8	13	2	10	90	
15 - Lasqueamento no canto	Rígido	Moderado	1	5	5					
APRON_42_1_5 - PCI: 53,70 - Área Amostral: 504,6										
15 - Lasqueamento no canto	Rígido	Baixo	2	10	4	4	1	4	96	
APRON_50										
APRON_50_1: PCI Seção - 67,57										
APRON_50_1_1 - PCI: 71,85 - Área Amostral: 498,26										
15 - Lasqueamento no canto	Rígido	Moderado	1	5	5	5	1	5	95	
APRON_50_1_10 - PCI: 69,12 - Área Amostral: 505,89										
15 - Lasqueamento no canto	Rígido	Baixo	1	5	2,5	2,5	1	2,5	97,5	
APRON_50_1_2 - PCI: 69,52 - Área Amostral: 498,58										
14 - Lasqueamento da Junta	Rígido	Moderado	1	5	5	5	1	5	95	
APRON_50_1_4 - PCI: 69,60 - Área Amostral: 499,9										
14 - Lasqueamento da Junta	Rígido	Baixo	1	5	2,5					
15 - Lasqueamento no canto	Rígido	Baixo	1	5	2,5	5	2	5	95	
APRON_50_1_7 - PCI: 60,86 - Área Amostral: 526,52										
15 - Lasqueamento no canto	Rígido	Moderado	1	5	5	5	1	5	95	
APRON_50_1_9 - PCI: 67,20 - Área Amostral: 516,57										
14 - Lasqueamento da Junta	Rígido	Moderado	1	5	5	5	1	5	95	
APRON_60										
APRON_60_1: PCI Seção - 68,80										
APRON_60_1_2 - PCI: 71,85 - Área Amostral: 504,18										
14 - Lasqueamento da Junta	Rígido	Baixo	2	10	3,5					
14 - Lasqueamento da Junta	Rígido	Moderado	1	5	5	5	1	5	95	
15 - Lasqueamento no canto	Rígido	Baixo	1	5	2,5					
APRON_60_1_6 - PCI: 59,50 - Área Amostral: 503,41										
15 - Lasqueamento no canto	Rígido	Moderado	2	10	7,5	7,5	1	7,5	92,5	
APRON_60_1_7 - PCI: 70,40 - Área Amostral: 503,62										
15 - Lasqueamento no canto	Rígido	Moderado	1	5	5	5	1	5	95	
APRON_60_1_8 - PCI: 78,10 - Área Amostral: 458,1										
15 - Lasqueamento no canto	Rígido	Baixo	1	5	2,5					
14 - Lasqueamento da Junta	Rígido	Moderado	1	5	5	5	1	5	95	
APRON_60_1_9 - PCI: 68,40 - Área Amostral: 501,28										
3 - Fendilhamento longitudinal, transversal e diagonal	Rígido	Baixo	1	5	4,5					
15 - Lasqueamento no canto	Rígido	Baixo	1	5	2,5	5	1	5	95	
15 - Lasqueamento no canto	Rígido	Moderado	1	5	5					

Anexo III – Determinação dos valores do SCI
Aeroporto 1 - 2013

APRON_70									
APRON_70_2: PCI Seção - 37,31									
APRON_70_2_1 - PCI: 32,78 - Área Amostral: 501,71									
15 - Lasqueamento no canto	Rígido	Moderado	1	5	5	18	2	14,5	85,5
14 - Lasqueamento da Junta	Rígido	Alto	1	5	13				
APRON_70_2_2 - PCI: 42,01 - Área Amostral: 503,38									
14 - Lasqueamento da Junta	Rígido	Moderado	3	15	11	30	3	22,5	77,5
15 - Lasqueamento no canto	Rígido	Baixo	3	15	5				
3 - Fendilhamento longitudinal, transversal e diagonal	Rígido	Baixo	1	5	4,5				
15 - Lasqueamento no canto	Rígido	Moderado	5	25	14				
APRON_70_2_3 - PCI: 54,37 - Área Amostral: 513,17									
15 - Lasqueamento no canto	Rígido	Baixo	4	20	7,5	7,5	1	7,5	92,5
APRON_70_2_5 - PCI: 16,50 - Área Amostral: 501,71									
14 - Lasqueamento da Junta	Rígido	Moderado	1	5	5	5	1	5	95
15 - Lasqueamento no canto	Rígido	Baixo	2	10	4				
14 - Lasqueamento da Junta	Rígido	Baixo	2	10	3,5				
APRON_70_2_6 - PCI: 40,50 - Área Amostral: 501,65									
14 - Lasqueamento da Junta	Rígido	Baixo	1	5	2,5	2,5	1	2,5	97,5
APRON_80									
APRON_80: PCI Seção - 69,81									
APRON_80_1_1 - PCI: 69,60 - Área Amostral: 498,28									
15 - Lasqueamento no canto	Rígido	Moderado	1	5	5	5	1	5	95
APRON_80_1_5 - PCI: 57,00 - Área Amostral: 501,05									
15 - Lasqueamento no canto	Rígido	Baixo	1	5	2,5	16,5	2	13,5	86,5
3 - Fendilhamento longitudinal, transversal e diagonal	Rígido	Moderado	1	5	11,5				
15 - Lasqueamento no canto	Rígido	Moderado	1	5	5				
APRON_80_1_6 - PCI: 75,50 - Área Amostral: 504,9									
3 - Fendilhamento longitudinal, transversal e diagonal	Rígido	Baixo	2	10	8	8	1	8	92
APRON_MPA									
APRON_MPA_1: PCI Seção - 60,04									
APRON_MPA_1_1 - PCI: 66,80 - Área Amostral: 501,37									
3 - Fendilhamento longitudinal, transversal e diagonal	Rígido	Moderado	1	5	11,5	11,5	1	11,5	88,5
APRON_MPA_1_3 - PCI: 53,30 - Área Amostral: 502,89									
15 - Lasqueamento no canto	Rígido	Baixo	1	5	2,5	2,5	1	2,5	97,5

Anexo III – Determinação dos valores do SCI
Aeroporto 2 - 2011

	Tipo de Degradação	Tipo de pavimento	Nível de gravidade	Número de Lajes	Densidade (%)	Valor Deduzido	Soma Valor Deduzido	Número de patologias	Valor Deduzido Ajustado	SCI
APRON_S										
APRON_S_1: PCI Secção - 72,98										
APRON_S_1_1_1 - PCI: 72,00 - Área Amostral: 500										
	15 - Lasqueamento no canto	Rígido	Moderado	1	5	5	5	1	5	95
APRON_S_1_1_2 - PCI: 72,50 - Área Amostral: 500										
	14 - Lasqueamento da Junta	Rígido	Baixo	1	5	2,5	2,5	1	2,5	97,5
APRON_S_1_1_5 - PCI: 71,00 - Área Amostral: 590,09										
	15 - Lasqueamento no canto	Rígido	Moderado	1	5	5	5	1	5	95
APRON_S_2: PCI Secção - 65,96										
APRON_S_2_1_2 - PCI: 50,33 - Área Amostral: 583,7										
	14 - Lasqueamento da Junta	Rígido	Alto	2	10	20,5	20,5	1	20,5	79,5
APRON_S_3: PCI Secção - 42,04										
APRON_S_3_1_1 - PCI: 48,95 - Área Amostral: 520,06										
	14 - Lasqueamento da Junta	Rígido	Moderado	2	10	7,5	7,5	1	7,5	92,5
APRON_S_3_1_2 - PCI: 50,45 - Área Amostral: 496,01										
	15 - Lasqueamento no canto	Rígido	Baixo	1	5	2,5	5	1	5	95
	3 - Fendilhamento longitudinal, transversal e diagonal	Rígido	Baixo	1	5	4,5				
	14 - Lasqueamento da Junta	Rígido	Moderado	1	5	5				
APRON_S_3_1_3 - PCI: 54,50 - Área Amostral: 492,08										
	3 - Fendilhamento longitudinal, transversal e diagonal	Rígido	Baixo	1	5	4,5	4,5	1	4,5	95,5
APRON_S_3_1_4 - PCI: 16,72 - Área Amostral: 486,77										
	15 - Lasqueamento no canto	Rígido	Moderado	2	10	7,5	7,5	1	7,5	92,5
APRON_S_3_1_5 - PCI: 53,32 - Área Amostral: 513,04										
	3 - Fendilhamento longitudinal, transversal e diagonal	Rígido	Baixo	1	5	4,5	5	1	5	95
	15 - Lasqueamento no canto	Rígido	Moderado	1	5	5				
APRON_S_3_1_6 - PCI: 27,42 - Área Amostral: 502,68										
	14 - Lasqueamento da Junta	Rígido	Moderado	2	10	7,5	23,5	3	17,5	82,5
	15 - Lasqueamento no canto	Rígido	Alto	1	5	5				
	14 - Lasqueamento da Junta	Rígido	Moderado	3	15	11				
APRON_S_4: PCI Secção - 48,71										
APRON_S_4_1_1 - PCI: 68,50 - Área Amostral: 491,84										
	14 - Lasqueamento da Junta	Rígido	Moderado	1	5	5	5	1	5	95
APRON_S_4_1_2 - PCI: 30,02 - Área Amostral: 520,54										
	3 - Fendilhamento longitudinal, transversal e diagonal	Rígido	Baixo	1	5	4,5	12,5	2	10	90
	15 - Lasqueamento no canto	Rígido	Alto	1	5	5				
	15 - Lasqueamento no canto	Rígido	Moderado	2	10	7,5				
	15 - Lasqueamento no canto	Rígido	Baixo	1	5	2,5				
APRON_S_5: PCI Secção - 71,50										
ASC_UA_APRON_S_5_1_3 - PCI: 73,60 - Área Amostral: 530,47										
	14 - Lasqueamento da Junta	Rígido	Baixo	1	5	2,5	2,5	1	2,5	97,5
APRON_S_5_1_4 - PCI: 56,20 - Área Amostral: 521,04										
	3 - Fendilhamento longitudinal, transversal e diagonal	Rígido	Baixo	3	15	11,5	16,5	2	13,5	86,5
	15 - Lasqueamento no canto	Rígido	Moderado	1	5	5				
APRON_S_6: PCI Secção - 64,55										
APRON_S_6_1_3 - PCI: 50,33 - Área Amostral: 555,06										
	14 - Lasqueamento da Junta	Rígido	Alto	2	10	20,5	20,5	1	20,5	79,5
APRON_S_6_1_4 - PCI: 56,80 - Área Amostral: 545,35										
	14 - Lasqueamento da Junta	Rígido	Moderado	1	5	5	5	1	5	95
APRON_S_6_1_6 - PCI: 43,10 - Área Amostral: 436,72										
	14 - Lasqueamento da Junta	Rígido	Moderado	2	10	7,5	7,5	1	7,5	92,5
	15 - Lasqueamento no canto	Rígido	Baixo	1	5	2,5				
APRON_S_6_1_9 - PCI: 76,05 - Área Amostral: 510,2										
	3 - Fendilhamento longitudinal, transversal e diagonal	Rígido	Baixo	3	15	11,5	11,5	1	11,5	88,5
	15 - Lasqueamento no canto	Rígido	Baixo	1	5	2,5				
APRON_W										
APRON_W_2: PCI Secção - 22,95										
APRON_W_2_2_1 - PCI: 22,95 - Área Amostral: 478,08										
	15 - Lasqueamento no canto	Rígido	Moderado	6	30	15,5	15,5	1	15,5	84,5
	15 - Lasqueamento no canto	Rígido	Baixo	1	5	2,5				

Anexo III – Determinação dos valores do SCI
Aeroporto 2 - 2012

	Tipo de Degradação	Tipo de pavimento	Nível de gravidade	Número de Lajes	Densidade (%)	Valor Deduzido	Soma Valor Deduzido	Número de patologias	Valor Deduzido Ajustado	SCI
APRON_S	APRON_S_1: PCI Secção - 70,42									
	APRON_S_1_1 - PCI: 62,80 - Área Amostral: 500									
	15 - Lasqueamento no canto	Rígido	Moderado	1	5	5	5	1	5	95
	APRON_S_1_2 - PCI: 51,43 - Área Amostral: 500									
	15 - Lasqueamento no canto	Rígido	Baixo	1	5	2,5	10	2	7,5	92,5
	15 - Lasqueamento no canto	Rígido	Alto	1	5	5				
	15 - Lasqueamento no canto	Rígido	Moderado	1	5	5				
	APRON_S_1_3 - PCI: 64,72 - Área Amostral: 500									
	15 - Lasqueamento no canto	Rígido	Moderado	4	20	12	12	1	12	88
	APRON_S_1_5 - PCI: 60,05 - Área Amostral: 500									
	15 - Lasqueamento no canto	Rígido	Baixo	1	5	2,5	2,5	1	2,5	97,5
APRON_S_2: PCI Secção - 44,84	APRON_S_2_1 - PCI: 53,50 - Área Amostral: 500									
	14 - Lasqueamento da Junta	Rígido	Moderado	1	5	5	5	1	5	95
	APRON_S_2_2 - PCI: 63,00 - Área Amostral: 500									
	15 - Lasqueamento no canto	Rígido	Baixo	1	5	2,5	2,5	1	2,5	97,5
	APRON_S_2_3 - PCI: 18,02 - Área Amostral: 500									
	15 - Lasqueamento no canto	Rígido	Alto	1	5	5	10	2	7,5	92,5
	14 - Lasqueamento da Junta	Rígido	Moderado	1	5	5				
APRON_S_3: PCI Secção - 44,96	APRON_S_3_1 - PCI: 28,82 - Área Amostral: 500									
	3 - Fendilhamento longitudinal, transversal e diagonal	Rígido	Baixo	2	10	8	13	2	10	90
	13 - Fendas de Retracção	Rígido	-	1	5	2				
	15 - Lasqueamento no canto	Rígido	Moderado	1	5	5				
	APRON_S_3_3 - PCI: 41,60 - Área Amostral: 500									
	13 - Fendas de Retracção	Rígido	-	1	5	2	4,5	2	0	100
	14 - Lasqueamento da Junta	Rígido	Baixo	1	5	2,5				
	APRON_S_3_4 - PCI: 62,60 - Área Amostral: 500									
	15 - Lasqueamento no canto	Rígido	Baixo	2	10	4	5	1	5	95
	15 - Lasqueamento no canto	Rígido	Moderado	1	5	5				
	APRON_S_3_5 - PCI: 25,80 - Área Amostral: 500									
	15 - Lasqueamento no canto	Rígido	Baixo	1	5	2,5	14	2	11	89
	2 - Ruptura de canto	Rígido	Baixo	1	5	4				
	2 - Ruptura de canto	Rígido	Moderado	1	5	9				
	15 - Lasqueamento no canto	Rígido	Moderado	1	5	5				
	APRON_S_3_6 - PCI: 65,96 - Área Amostral: 500									
	15 - Lasqueamento no canto	Rígido	Baixo	1	5	2,5	2,5	1	2,5	97,5
APRON_S_4: PCI Secção - 59,30	APRON_S_4_1 - PCI: 63,70 - Área Amostral: 500									
	15 - Lasqueamento no canto	Rígido	Baixo	1	5	2,5	7	2	0	100
	3 - Fendilhamento longitudinal, transversal e diagonal	Rígido	Baixo	1	5	4,5				
	APRON_S_4_3 - PCI: 44,20 - Área Amostral: 500									
	2 - Ruptura de canto	Rígido	Moderado	1	5	9	33,5	3	24,5	75,5
	3 - Fendilhamento longitudinal, transversal e diagonal	Rígido	Moderado	1	5	11,5				
	14 - Lasqueamento da Junta	Rígido	Alto	1	5	13				
	15 - Lasqueamento no canto	Rígido	Baixo	1	5	2,5				
APRON_S_5: PCI Secção - 60,65	APRON_S_5_1 - PCI: 53,00 - Área Amostral: 500									
	15 - Lasqueamento no canto	Rígido	Alto	1	5	5	5	1	5	95
	APRON_S_5_2 - PCI: 57,92 - Área Amostral: 500									
	15 - Lasqueamento no canto	Rígido	Moderado	1	5	5	10	2	7,5	92,5
	15 - Lasqueamento no canto	Rígido	Alto	1	5	5				
	APRON_S_5_3 - PCI: 69,50 - Área Amostral: 500									
	15 - Lasqueamento no canto	Rígido	Baixo	1	5	2,5	2,5	1	2,5	97,5
APRON_S_6: PCI Secção - 56,63	APRON_S_6_1 - PCI: 80,00 - Área Amostral: 500									
	15 - Lasqueamento no canto	Rígido	Baixo	1	5	2,5	4,5	2	0	100
	13 - Fendas de Retracção	Rígido	-	1	5	2				
	APRON_S_6_2 - PCI: 51,90 - Área Amostral: 500									
	3 - Fendilhamento longitudinal, transversal e diagonal	Rígido	Baixo	9	45	20	20	1	20	80
	15 - Lasqueamento no canto	Rígido	Baixo	1	5	2,5				
	APRON_S_6_3 - PCI: 38,68 - Área Amostral: 500									
	15 - Lasqueamento no canto	Rígido	Baixo	1	5	2,5	5	1	5	95
	15 - Lasqueamento no canto	Rígido	Moderado	1	5	5				
	APRON_S_6_6 - PCI: 50,50 - Área Amostral: 500									
	15 - Lasqueamento no canto	Rígido	Moderado	2	10	7,5	12,5	2	10	90
	14 - Lasqueamento da Junta	Rígido	Moderado	1	5	5				
	APRON_S_6_7 - PCI: 37,13 - Área Amostral: 500									
	3 - Fendilhamento longitudinal, transversal e diagonal	Rígido	Baixo	1	5	4,5	15	1	15	85
	3 - Fendilhamento longitudinal, transversal e diagonal	Rígido	Alto	1	5	15				
	APRON_S_6_8 - PCI: 54,00 - Área Amostral: 500									
	15 - Lasqueamento no canto	Rígido	Moderado	1	5	5	5	1	5	95
	APRON_S_6_9 - PCI: 63,88 - Área Amostral: 500									
	14 - Lasqueamento da Junta	Rígido	Alto	1	5	13	13	1	13	87

Anexo III – Determinação dos valores do SCI
Aeroporto 2 - 2012

APRON_T									
APRON_T_1: PCI Secção - 93,38									
APRON_T_1_6 - PCI: 85,50 - Área Amostral: 500									
15 - Lasqueamento no canto	Rígido	Baixo	1	5	2,5	4,5	2	0	100
13 - Fendas de Retracção	Rígido	-	1	5	2				
APRON_W									
APRON_W_2: PCI Secção - 13,70									
APRON_W_2_1 - PCI: 13,70 - Área Amostral: 500									
2 - Ruptura de canto	Rígido	Baixo	1	5	4	66	5	45	55
2 - Ruptura de canto	Rígido	Moderado	1	5	9				
3 - Fendilhamento longitudinal, transversal e diagonal	Rígido	Moderado	2	10	19				
2 - Ruptura de canto	Rígido	Alto	1	5	12,5				
14 - Lasqueamento da Junta	Rígido	Alto	2	10	20,5				
15 - Lasqueamento no canto	Rígido	Alto	1	5	5				

Anexo III – Determinação dos valores do SCI
Aeroporto 2 - 2013

	Tipo de Degradação	Tipo de pavimento	Nível de gravidade	Número de Lajes	Densidade (%)	Valor Deduzido	Soma Valor Deduzido	Número de patologias	Valor Deduzido Ajustado	SCI
APRON_S										
APRON_S 1: PCI Secção - 62,39										
APRON_S_1_10 - PCI: 75,50 - Área Amostral: 503,23										
	3 - Fendilhamento longitudinal, transversal e diagonal	Rígido	Baixo	2	10	8	8	1	8	92
APRON_S_1_17 - PCI: 46,13 - Área Amostral: 500,01										
	15 - Lasqueamento no canto	Rígido	Moderado	2	10	7,5	7,5	1	7,5	92,5
	15 - Lasqueamento no canto	Rígido	Baixo	1	5	2,5				
	3 - Fendilhamento longitudinal, transversal e diagonal	Rígido	Baixo	1	5	4,5				
APRON_S_1_18 - PCI: 46,50 - Área Amostral: 499										
	15 - Lasqueamento no canto	Rígido	Baixo	2	10	4	5	1	5	95
	15 - Lasqueamento no canto	Rígido	Moderado	1	5	5				
APRON_S_1_20 - PCI: 57,50 - Área Amostral: 499										
	3 - Fendilhamento longitudinal, transversal e diagonal	Rígido	Baixo	1	5	4,5	4,5	1	4,5	95,5
APRON_S 2: PCI Secção - 47,29										
APRON_S_2_5 - PCI: 37,88 - Área Amostral: 500,01										
	14 - Lasqueamento da Junta	Rígido	Moderado	1	5	5	5	1	5	95
APRON_S_2_7 - PCI: 45,59 - Área Amostral: 504,04										
	14 - Lasqueamento da Junta	Rígido	Moderado	2	10	7,5	7,5	1	7,5	92,5
	15 - Lasqueamento no canto	Rígido	Baixo	1	5	2,5				
APRON_S_2_8 - PCI: 58,35 - Área Amostral: 503,38										
	15 - Lasqueamento no canto	Rígido	Moderado	1	5	5	5	1	5	95
APRON_S 3: PCI Secção - 45,50										
APRON_S_3_56 - PCI: 36,75 - Área Amostral: 500,01										
	14 - Lasqueamento da Junta	Rígido	Baixo	1	5	2,5	2,5	1	2,5	97,5
APRON_S_3_58 - PCI: 50,75 - Área Amostral: 499										
	15 - Lasqueamento no canto	Rígido	Baixo	1	5	2,5	6,5	2	0	100
	2 - Ruptura de canto	Rígido	Baixo	1	5	4				
APRON_S_3_60 - PCI: 39,93 - Área Amostral: 500,01										
	15 - Lasqueamento no canto	Rígido	Moderado	1	5	5	5	1	5	95
APRON_S_3_63 - PCI: 60,48 - Área Amostral: 500,01										
	15 - Lasqueamento no canto	Rígido	Baixo	2	10	4	4	1	4	96
APRON_S_3_65 - PCI: 31,37 - Área Amostral: 499										
	15 - Lasqueamento no canto	Rígido	Alto	1	5	5	16,5	2	13,5	86,5
	3 - Fendilhamento longitudinal, transversal e diagonal	Rígido	Moderado	1	5	11,5				
APRON_S_3_68 - PCI: 45,73 - Área Amostral: 499										
	14 - Lasqueamento da Junta	Rígido	Baixo	2	10	3,5	5	1	5	95
	15 - Lasqueamento no canto	Rígido	Baixo	2	10	4				
	14 - Lasqueamento da Junta	Rígido	Moderado	1	5	5				
	3 - Fendilhamento longitudinal, transversal e diagonal	Rígido	Baixo	1	5	4,5				
APRON_S_3_69 - PCI: 51,78 - Área Amostral: 499										
	15 - Lasqueamento no canto	Rígido	Baixo	1	5	2,5	11,5	1	11,5	88,5
	3 - Fendilhamento longitudinal, transversal e diagonal	Rígido	Moderado	1	5	11,5				
APRON_S 4: PCI Secção - 42,27										
APRON_S_4_50 - PCI: 56,97 - Área Amostral: 500,01										
	15 - Lasqueamento no canto	Rígido	Moderado	1	5	5	10	2	7,5	92,5
	15 - Lasqueamento no canto	Rígido	Baixo	1	5	2,5				
	14 - Lasqueamento da Junta	Rígido	Moderado	1	5	5				
APRON_S_4_51 - PCI: 43,90 - Área Amostral: 499										
	3 - Fendilhamento longitudinal, transversal e diagonal	Rígido	Moderado	1	5	11,5	11,5	1	11,5	88,5
APRON_S_4_52 - PCI: 41,16 - Área Amostral: 499										
	3 - Fendilhamento longitudinal, transversal e diagonal	Rígido	Moderado	2	10	19	39	3	29	71
	3 - Fendilhamento longitudinal, transversal e diagonal	Rígido	Alto	1	5	15				
	15 - Lasqueamento no canto	Rígido	Moderado	1	5	5				
	15 - Lasqueamento no canto	Rígido	Baixo	1	5	2,5				
APRON_S_4_54 - PCI: 27,02 - Área Amostral: 499										
	14 - Lasqueamento da Junta	Rígido	Alto	1	5	13	32,5	4	22	78
	15 - Lasqueamento no canto	Rígido	Alto	2	10	9,5				
	14 - Lasqueamento da Junta	Rígido	Moderado	1	5	5				
	15 - Lasqueamento no canto	Rígido	Baixo	1	5	2,5				
	15 - Lasqueamento no canto	Rígido	Moderado	1	5	5				
APRON_S 5: PCI Secção - 52,91										
APRON_S_5_40 - PCI: 47,56 - Área Amostral: 499										
	15 - Lasqueamento no canto	Rígido	Baixo	2	10	4	4	1	4	96
APRON_S_5_43 - PCI: 58,50 - Área Amostral: 500,01										
	3 - Fendilhamento longitudinal, transversal e diagonal	Rígido	Baixo	1	5	4,5	8,5	2	0	100
	15 - Lasqueamento no canto	Rígido	Baixo	2	10	4				
APRON_S_5_44 - PCI: 49,00 - Área Amostral: 499										
	15 - Lasqueamento no canto	Rígido	Baixo	1	5	2,5	5	1	5	95
	3 - Fendilhamento longitudinal, transversal e diagonal	Rígido	Baixo	1	5	4,5				
	15 - Lasqueamento no canto	Rígido	Moderado	1	5	5				

Anexo III – Determinação dos valores do SCI
Aeroporto 2 - 2013

APRON_S_6: PCI Secção - 44,21									
APRON_S_6_23 - PCI: 35,11 - Área Amostral: 499									
3 - Fendilhamento longitudinal, transversal e diagonal	Rígido	Baixo	4	20	13	13	1	13	87
APRON_S_6_24 - PCI: 36,69 - Área Amostral: 500,01									
3 - Fendilhamento longitudinal, transversal e diagonal	Rígido	Moderado	1	5	11,5	37	3	28	72
14 - Lasqueamento da Junta	Rígido	Alto	1	5	13				
2 - Ruptura de canto	Rígido	Alto	1	5	12,5				
3 - Fendilhamento longitudinal, transversal e diagonal	Rígido	Baixo	1	5	4,5				
APRON_S_6_26 - PCI: 46,58 - Área Amostral: 499									
15 - Lasqueamento no canto	Rígido	Baixo	2	10	4	4	1	4	96
APRON_S_6_28 - PCI: 35,06 - Área Amostral: 499									
15 - Lasqueamento no canto	Rígido	Moderado	1	5	5	5	1	5	95
APRON_S_6_30 - PCI: 42,75 - Área Amostral: 500,01									
14 - Lasqueamento da Junta	Rígido	Moderado	1	5	5	5	1	5	95
APRON_S_6_31 - PCI: 33,22 - Área Amostral: 500,01									
15 - Lasqueamento no canto	Rígido	Moderado	1	5	5	16,5	2	13,5	86,5
15 - Lasqueamento no canto	Rígido	Baixo	1	5	2,5				
3 - Fendilhamento longitudinal, transversal e diagonal	Rígido	Moderado	1	5	11,5				
APRON_S_6_35 - PCI: 55,91 - Área Amostral: 499									
15 - Lasqueamento no canto	Rígido	Baixo	1	5	2,5	2,5	1	2,5	97,5
APRON_S_6_39 - PCI: 58,73 - Área Amostral: 499									
3 - Fendilhamento longitudinal, transversal e diagonal	Rígido	Baixo	1	5	4,5	4,5	1	4,5	95,5
APRON_S_6_41 - PCI: 50,85 - Área Amostral: 500,01									
15 - Lasqueamento no canto	Rígido	Baixo	3	15	5	5	1	5	95
APRON_T									
APRON_T_1: PCI Secção - 83,90									
APRON_T_1_6 - PCI: 76,50 - Área Amostral: 499									
3 - Fendilhamento longitudinal, transversal e diagonal	Rígido	Baixo	3	15	11,5	11,5	1	11,5	88,5
APRON_T_1_7 - PCI: 82,30 - Área Amostral: 500,01									
15 - Lasqueamento no canto	Rígido	Baixo	2	10	4	4	1	4	96
APRON_W									
APRON_W_2: PCI Secção - 13,70									
APRON_W_2_1 - PCI: 13,70 - Área Amostral: 500									
2 - Ruptura de canto	Rígido	Baixo	1	5	4	66	5	45	55
2 - Ruptura de canto	Rígido	Moderado	1	5	9				
3 - Fendilhamento longitudinal, transversal e diagonal	Rígido	Moderado	2	10	19				
2 - Ruptura de canto	Rígido	Alto	1	5	12,5				
14 - Lasqueamento da Junta	Rígido	Alto	2	10	20,5				
15 - Lasqueamento no canto	Rígido	Alto	1	5	5				

ANEXO IV – Características das aeronaves

Família de Aeronaves	Code_ICAO	Peso máximo de decolagem	Tipo de trem principal	Porcentagem de carga do trem principal	Número de rodas por trem principal
1	AT43	182	D	47,5	2
1	AT45	182	D	47,5	2
1	AT72	211	D	47,5	2
1	ATP	225	D	47,5	2
1	B461	373	D	47,5	2
1	B462	413	D	47,5	2
1	B463	442	D	47,5	2
1	C2	220	D	47,5	2
1	C295	227	2S	47,5	2
1	CRJ1	191	D	47,5	2
1	CRJ2	235	D	47,5	2
1	CRJ9	358	D	47,5	2
1	CRJX	358	D	47,5	2
1	D228	63	D	47,5	2
1	D328	155	D	47,5	2
1	DH8A	154	D	47,5	2
1	DH8B	162	D	47,5	2
1	DH8C	183	D	47,5	2
1	DH8D	287	D	47,5	2
1	DHC7	209	D	47,5	2
1	E135	237	D	47,5	2
1	E145	217	D	47,5	2
1	E170	337	D	47,5	2
1	P3	631	D	47,5	2
2	F27	205	D	47,5	2
2	E190	493	D	47,5	2
2	F100	452	D	47,5	2
2	MD82	670	D	47,5	2
2	MD83	716	D	47,5	2
2	MD87	628	D	47,5	2
2	RJ1H	451	D	47,5	2
2	RJ70	421	D	47,5	2
2	SB20	226	D	47,5	2
2	DC3	147	D	47,5	2
3	A318	607	D	47,5	2
3	A319	744	D	45,74	2
3	A320	759	D	46,52	2
3	A321	877	D	47,5	2
3	B732	572	D	47,5	2
3	B733	623	D	47,5	2

3	B734	670	D	47,5	2
3	B735	596	D	47,5	2
3	B736	645	D	47,5	2
3	B737	690	D	47,5	2
3	B738	777	D	47,5	2
3	B739	777	D	47,5	2
3	B721	756	D	47,5	2
3	B722	770	D	47,5	2
4	A306	1693	2D	47,5	4
4	A30B	1353	2D	47,5	4
4	A310	1617	2D	47,3	4
4	B752	1134	2D	47,5	4
4	B753	1200	2D	47,5	4
4	B762	1410	2D	47,5	4
4	B763	1784	2D	47,5	4
5	A332	2264	2D	47,89	4
5	A333	2264	2D	47,89	4
5	A342	2706	2D/D1	39	4
5	A343	2706	2D/D1	39	4
5	A346	3590	2D/2D1	33,2	4
5	B742	3720	2D/2D2	23,8	4
5	B744	3905	2D/2D2	23,8	4
5	B74R	2690	2D/2D2	23,8	4
5	B772	3405	3D	46,9	6
5	B773	3445	3D	46,9	6
5	DC87	1548	2D	47,5	4
6	AN12	598	2D	47,5	4
6	AN26	235	D	47,5	2
6	AN72	338	2S	47,5	2
7	C130	778	2S	47,5	2
7	IL76	1775	Q2	47,5	8
7	MD11	2805	2D/D1	39	4
7	T154	961	2D	47,5	4
7	DC93	485	D	47,5	2
8	C17	2602	2T	47,5	6
8	A124	3844	5D	47,5	10

ANEXO V – Quadro resumo do SCI, das patologias e tráfego do Aeroporto

Placa de estacionamento	Valor SCI			Patologias				Aeronaves			
				Tipo	Valores deduzidos			Família	Número		
	2011	2012	2013		2011	2012	2013		2011	2012	2013
APRON 10	92,8	87,2	92,3	3	0	16	0	1	7092	6901	7881
				14	7,5	18	5	2	4883	4822	3749
				15	42,5	14,5	22,5	3	47690	48481	49515
APRON 11	88,7	93,3	90	3	0	0	23	2	4883	4822	3749
				14	35,5	5	5				
				15	38	17,5	5	3	47690	48481	49515
APRON 12	73,4	76	77,3	3	54	83	42,5	3	47690	48481	49515
				14	99,5	20,5	44				
				15	22	25	40	4	3013	2367	2204
APRON 14	86,9	85,1	74,5	2	0	9	0	4	3013	2367	2204
				3	16	29	0				
				14	60	58,5	20,5	5	5171	5588	5233
				15	34,5	38	9,9				
APRON 20	90,6	88,8	90,2	3	21	26,5	11	1	7092	6901	7881
				14	19,5	10	18	2	4883	4822	3749
				15	0	5	5	3	47690	48481	49515
APRON 40	90	95	95	14	25,5	0	0	3	47690	48481	49515
				15	10	10	5	4	3013	2367	2204
APRON 41	90,7	90	91,5	2	0	8	12	3	47690	48481	49515
				14	15,5	0	5				
				15	15	5	0	4	3013	2367	2204
APRON 42	88	91,5	90	2	0	0	8	3	47690	48481	49515
				14	24	10	0				
				15	0	12,5	5	4	3013	2367	2204
APRON 50	92,9	85,8	95	2	0	9	0	3	47690	48481	49515
				3	19	11,5	0	4	3013	2367	2204
				14	15	24	10				
				15	32,5	5	10	5	5171	5588	5233

ANEXO VI – Quadro resumo do SCI, das patologias e tráfego do Aeroporto 2

Placa de estacionamento	SCI			Patologias				Aeronaves			
	2011	2012	2013	Tipo	Valor Deduzido			Família	Número		
					2011	2012	2013		2011	2012	2013
APRON S1	95	91,8	93,2	3	0	0	8	2	2293	2089	2378
				15	10	27	12,5	3	20076	19797	20025
APRON S2	79,5	93,8	94,2	14	20,5	10	12,5	1	5527	5059	4783
								2	2293	2089	2378
				15	0	5	5	3	20076	19797	20025
APRON S3	91,5	93,8	94,2	2	0	9	0	2	2293	2089	2378
				3	0	8	23	3	20076	19797	20025
				14	31	0	5	4	1205	1122	1051
				15	17,5	15	10	5	522	622	641
APRON S4	92,5	75,5	82,5	2	0	9	0	2	2293	2089	2378
				3	0	11,5	45,5	3	20076	19797	20025
				14	5	13	23	4	1205	1122	1051
				15	12,5	0	24,5				
APRON S5	86,5	93,8	95	3	11,5	0	0	2	2293	2089	2378
								3	20076	19797	20025
				15	5	15	5	4	1205	1122	1051
								5	522	622	641
APRON S6	88,9	88,7	88,4	2	0	0	12,5	1	5527	5059	4783
				3	11,5	35	36	2	2293	2089	2378
				14	33	18	18	3	20076	19797	20025
				15	0	17,5	15				
APRON W	84,5	55	55	2	0	21,5	21,5	----			
				3	0	19	19				
				14	0	20,5	20,5				
				15	15,5	5	5				

ANEXO VII – Função de Distribuição Normal Reduzida

z	0.00	0.01	0.02	0.03	0.04	0.05	0.06	0.07	0.08	0.09
0.0	0.5000	0.5040	0.5080	0.5120	0.5160	0.5199	0.5239	0.5279	0.5319	0.5359
0.1	0.5398	0.5438	0.5478	0.5517	0.5557	0.5596	0.5636	0.5675	0.5714	0.5753
0.2	0.5793	0.5832	0.5871	0.5910	0.5948	0.5987	0.6026	0.6064	0.6103	0.6141
0.3	0.6179	0.6217	0.6255	0.6293	0.6331	0.6368	0.6406	0.6443	0.6480	0.6517
0.4	0.6554	0.6591	0.6628	0.6664	0.6700	0.6736	0.6772	0.6808	0.6844	0.6879
0.5	0.6915	0.6950	0.6985	0.7019	0.7054	0.7088	0.7123	0.7157	0.7190	0.7224
0.6	0.7257	0.7291	0.7324	0.7357	0.7389	0.7422	0.7454	0.7486	0.7517	0.7549
0.7	0.7580	0.7611	0.7642	0.7673	0.7704	0.7734	0.7764	0.7794	0.7823	0.7852
0.8	0.7881	0.7910	0.7939	0.7967	0.7995	0.8023	0.8051	0.8078	0.8106	0.8133
0.9	0.8159	0.8186	0.8212	0.8238	0.8264	0.8289	0.8315	0.8340	0.8365	0.8389
1.0	0.8413	0.8438	0.8461	0.8485	0.8508	0.8531	0.8554	0.8577	0.8599	0.8621
1.1	0.8643	0.8665	0.8686	0.8708	0.8729	0.8749	0.8770	0.8790	0.8810	0.8830
1.2	0.8849	0.8869	0.8888	0.8907	0.8925	0.8944	0.8962	0.8980	0.8997	0.9015
1.3	0.9032	0.9049	0.9066	0.9082	0.9099	0.9115	0.9131	0.9147	0.9162	0.9177
1.4	0.9192	0.9207	0.9222	0.9236	0.9251	0.9265	0.9279	0.9292	0.9306	0.9319
1.5	0.9332	0.9345	0.9357	0.9370	0.9382	0.9394	0.9406	0.9418	0.9429	0.9441
1.6	0.9452	0.9463	0.9474	0.9484	0.9495	0.9505	0.9515	0.9525	0.9535	0.9545
1.7	0.9554	0.9564	0.9573	0.9582	0.9591	0.9599	0.9608	0.9616	0.9625	0.9633
1.8	0.9641	0.9649	0.9656	0.9664	0.9671	0.9678	0.9686	0.9693	0.9699	0.9706
1.9	0.9713	0.9719	0.9726	0.9732	0.9738	0.9744	0.9750	0.9756	0.9761	0.9767
2.0	0.9772	0.9778	0.9783	0.9788	0.9793	0.9798	0.9803	0.9808	0.9812	0.9817
2.1	0.9821	0.9826	0.9830	0.9834	0.9838	0.9842	0.9846	0.9850	0.9854	0.9857
2.2	0.9861	0.9864	0.9868	0.9871	0.9875	0.9878	0.9881	0.9884	0.9887	0.9890
2.3	0.9893	0.9896	0.9898	0.9901	0.9904	0.9906	0.9909	0.9911	0.9913	0.9916
2.4	0.9918	0.9920	0.9922	0.9925	0.9927	0.9929	0.9931	0.9932	0.9934	0.9936
2.5	0.9938	0.9940	0.9941	0.9943	0.9945	0.9946	0.9948	0.9949	0.9951	0.9952
2.6	0.9953	0.9955	0.9956	0.9957	0.9959	0.9960	0.9961	0.9962	0.9963	0.9964
2.7	0.9965	0.9966	0.9967	0.9968	0.9969	0.9970	0.9971	0.9972	0.9973	0.9974
2.8	0.9974	0.9975	0.9976	0.9977	0.9977	0.9978	0.9979	0.9979	0.9980	0.9981
2.9	0.9981	0.9982	0.9982	0.9983	0.9984	0.9984	0.9985	0.9985	0.9986	0.9986
3.0	0.998650	0.998694	0.998736	0.998777	0.998817	0.998856	0.998893	0.998930	0.998965	0.998999
3.1	0.999032	0.999064	0.999096	0.999126	0.999155	0.999184	0.999211	0.999238	0.999264	0.999289
3.2	0.999313	0.999336	0.999359	0.999381	0.999402	0.999423	0.999443	0.999462	0.999481	0.999499
3.3	0.999517	0.999533	0.999550	0.999566	0.999581	0.999596	0.999610	0.999624	0.999638	0.999650
3.4	0.999663	0.999675	0.999687	0.999698	0.999709	0.999720	0.999730	0.999740	0.999749	0.999758
3.5	0.999767	0.999776	0.999784	0.999792	0.999800	0.999807	0.999815	0.999821	0.999828	0.999835
3.6	0.999841	0.999847	0.999853	0.999858	0.999864	0.999869	0.999874	0.999879	0.999883	0.999888
3.7	0.999892	0.999896	0.999900	0.999904	0.999908	0.999912	0.999915	0.999918	0.999922	0.999925
3.8	0.999928	0.999930	0.999933	0.999936	0.999938	0.999941	0.999943	0.999946	0.999948	0.999950
3.9	0.999952	0.999954	0.999956	0.999958	0.999959	0.999961	0.999963	0.999964	0.999966	0.999967
4.0	0.999968	0.999970	0.999971	0.999972	0.999973	0.999974	0.999975	0.999976	0.999977	0.999978