



MUNICÍPIO DE VALPAÇOS

Infraestruturas de Telecomunicações em Edifícios
MEMÓRIA DESCRITIVA E JUSTIFICATIVA

Fevereiro | 2024

ÍNDICE

1.	INTRODUÇÃO	4
2.	CONSTITUIÇÃO / CLASSIFICAÇÃO DO EDIFÍCIO.....	4
3.	LEGISLAÇÃO E NORMAS.....	4
4.	CONFORMIDADE DAS CARACTERÍSTICAS DOS MATERIAIS	5
5.	ÂMBITO DO PROJECTO E CONCEPÇÃO GERAL.....	5
6.	REDE DE TUBAGENS	6
6.1.	CONSIDERAÇÕES GERAIS.....	6
6.2.	TUBOS	6
6.3.	CAIXAS DE APARELHAGEM.....	7
6.4.	REDE INDIVIDUAL DE CAIXAS E TUBAGENS.....	7
6.5.	ARMÁRIO TELECOMUNICAÇÕES INDIVIDUAL – ATI.....	7
7.	REDE DE CABLAGENS	8
7.1.	REDE INDIVIDUAL DE CABOS PARES DE COBRE.....	8
7.2.	REDE INDIVIDUAL DE CABOS COAXIAIS	9
7.3.	REDE INDIVIDUAL DE CABOS FIBRA ÓPTICA	9
7.4.	TOMADAS DE TELECOMUNICAÇÕES - TT	9
7.5.	CONECTORES COAXIAIS.....	10
7.6.	DIMENSIONAMENTO DA REDE DE CABOS COAXIAIS.....	10
7.7.	ZONA DE ACESSO PRIVILEGIADO - ZAP	10
7.8.	ANTENAS	10
7.9.	LIGAÇÃO ÀS REDES PÚBLICAS DE COMUNICAÇÕES ELETRÓNICAS.....	11
8.	SISTEMA DE TERRA DE PROTECÇÃO.....	11
8.1.	TERRA DE PROTECÇÃO.....	11
9.	ENSAIOS.....	12
9.1.	CONSIDERAÇÕES GERAIS.....	12
9.2.	REDE DE TUBAGENS	12
9.3.	REDE DE PARES DE COBRE	12

9.4. REDE COAXIAL	13
9.4.1. REDE DE CATV	13
9.4.2. REDE DE MATV.....	13
9.5. REDE FIBRA OPTICA.....	13
9.6. RELATÓRIO DE ENSAIOS DE FUNCIONALIDADE.....	13
10. CONSIDERAÇÕES FINAIS	15
10.1. MUITO IMPORTANTE.....	15

1. INTRODUÇÃO

A presente memória descritiva e justificativa refere-se ao **Projeto das instalações de Telecomunicações**, de um **Estabelecimento Recebendo Público**, em que o requerente **Município de Valpaços**, pretende levar a efeito em **Avenida Ponte Nova**, na **UF de Vassal** no concelho de **Valpaços e Sanfins**. Para os devidos efeitos, a este local correspondem as seguintes coordenadas GPS: **41.612810, -7.354779**.

Na elaboração do presente projeto de instalações de telecomunicações em edifícios foram tidas em consideração definições estéticas e funcionais do edifício, bem como as indicações resultantes dos diversos projetistas das respetivas especialidades envolvidas na elaboração do projeto.

2. CONSTITUIÇÃO / CLASSIFICAÇÃO DO EDIFÍCIO

De acordo com as Classificações Ambientais, MICE, associadas à utilização prevista para o edifício, a instalação foi caracterizada como, M2, geral I 1 sendo na cozinha I2, C1, E1.

3. LEGISLAÇÃO E NORMAS

O presente Manual ITED está de acordo com o estipulado no Decreto-Lei n.º 123/2009, de 21 de maio, alterado e republicado pela Decreto-Lei n.º 92/2017, de 31 de julho, adiante designado, de forma simplificada, como DL123, que estabelece o regime jurídico da instalação das infraestruturas de telecomunicações em edifícios (ITED).

O projeto das instalações Telecomunicações foi realizado de acordo com a atual regulamentação, nomeadamente:

- Decreto-Lei n.º 123/2009, de 21 de maio – Infraestruturas de Telecomunicações em Edifícios alterado e republicado pela Lei n.º 92/2017, de 31 de julho
- Manual ITED, 4ª Edição
- Portaria n.º 949-A/2006 – Regras Técnicas de Instalações Elétricas de Baixa Tensão – R.T.I.E.B.T.
- Normas europeias, em caso de inexistência insuficiência de legislação ou regulamentação nacional.

4. CONFORMIDADE DAS CARACTERISTICAS DOS MATERIAIS

Todos os materiais e equipamentos a empregar devem obedecer às seguintes condições:

- Satisfazerem aos Regulamentos e Normas Portuguesas ou na sua falta às da CEI e CENELEC.
- Serem adequados ao local quanto ao ambiente, utilização e modo de instalação.
- Todos os materiais metálicos devem possuir tratamento contra a corrosão.
- Todos os materiais utilizados deverão apresentar marcação CE de conformidade às normas de segurança.
- Deverão ser apresentados os respetivos certificados de conformidade de todos os equipamentos.
- Os cabos de Telecomunicações deverão estar de acordo com o regulamento dos produtos de construção (RPC), conforme a Norma EN 50575.

5. ÂMBITO DO PROJECTO E CONCEPÇÃO GERAL

No âmbito deste projeto e de acordo com a 4ª edição do manual ITED, será estabelecida uma rede individual de tubagem.

Serão instaladas tomadas Pares de Cobre, e Cabo Coaxial em todas as divisões principais da habitação, sendo ainda previsto uma zona de acesso privilegiada, denominada ZAP, com duas tomadas mistas de pares de cobre, duas tomadas coaxiais com conectores IEC Macho para TV/FM e IEC Fêmea para Satélite, assim como uma tomada dupla de fibra ótica com conector SC/APC.

As antenas do MATV deverão garantir a captação do sinal FM e UHF, no intervalo de 88-108MHz e os 474-694MHz respetivamente.

De acordo com as atuais prescrições técnicas de infraestruturas de telecomunicações em edifícios, será obrigatoriamente estabelecida com as seguintes categorias de materiais:

- A rede de cabos pares de cobre deverá garantir a categoria 6, classe E e CPR, Eca, como mínimo.
- A rede de cabos coaxiais deverá garantir a categoria TCD-C, classe A e CPR, Eca, como mínimo.

- A rede de cabos de fibra ótica deverá garantir a categoria OS1a, e CPR Eca, como mínimo.

Todas as instalações elétricas serão executadas em conformidade com as Normas e Regulamentos em vigor para o tipo de instalações em causa.

6. REDE DE TUBAGENS

6.1. CONSIDERAÇÕES GERAIS

A rede de tubagens prevista para o presente edifício, deverá permitir o fácil enfiamento e acomodação dos cabos previstos na instalação, protegendo-os devidamente das influências externas.

Está prevista a instalação de um armário de telecomunicações individual, ATI, com características e capacidade para alojamento das três redes de cabos previstas no presente projeto, com capacidade para a receção de pelo menos dois operadores. As redes de tubagens devem ser inspeccionadas antes do enchimento dos roços.

O resultado de todas as inspeções realizadas deve constar no livro de obra. Todos os componentes da rede de tubagens serão de materiais não propagadores de chama. Devem ser respeitados os requisitos de dimensionamento previstos no presente projeto.

6.2. TUBOS

Os tubos serão enterrados ou embebidos ao longo das lajes, tetos ou nas paredes, e possuirão características de acordo com os locais onde serão estabelecidos, não devendo de acordo com a EN 50086.

A ligação subterrânea entre a CAM e o ATI será efetuada por um tubo de material maleável e isolante, de referência ML ou FL, 750N / 2 Joules, com diâmetro nominal 40mm, garantindo um grau de proteção á penetração de líquidos IP55.

A ligação entre o ATI e a PAT, será efetuada por um tubo de diâmetro nominal 40mm. No terminal exterior da PAT, deverá ser efetuada uma ansa para drenagem de água com uma inclinação igual ou superior a 45°.

Deverão ser evitados os ângulos retos, pelo que em toda a rede de tubagens deverá ser efetuada garantindo ângulos de curvatura superiores a 90°.

6.3. CAIXAS DE APARELHAGEM

As caixas de aparelhagem deverão ficar instaladas de forma simétrica em relação aos elementos de construção. Dentro das mesmas dependências deverá haver o cuidado de colocar as caixas sempre à mesma altura. As tomadas nos quartos e cozinha deverão ser instaladas a 1,80m do chão e 0,30m nas restantes divisões, medida do centro.

Índice de proteção mínimo: IP 40, IK 01 (montagem embecida) ou IP 40, IK 05 (montagem à vista);

Na ligação dos tubos às caixas deverão ser utilizados bocins, boquilhas ou moldados de forma a evitar arestas vivas.

As caixas de aparelhagem devem estar preparadas para receber tubos de diâmetro nominal 20mm, dispondo de pelo menos duas entradas para tubo de diâmetro nominal 25mm, e terem as dimensões interiores de 53x53x55mm.

6.4. REDE INDIVIDUAL DE CAIXAS E TUBAGENS

O ATI deve garantir um volume útil disponível de 5dm³, para a instalação de equipamentos ativos, garantindo, individualmente em cada uma das 3 dimensões, o seguinte dimensionamento mínimo:

- Largura: 150 mm
- Altura: 200 mm
- Profundidade: 100 mm

O diâmetro nominal dos tubos não deverá ser inferior a 20 mm, devendo ser respeitados os diâmetros previstos em desenhos anexos.

6.5. ARMÁRIO TELECOMUNICAÇÕES INDIVIDUAL – ATI

O armário de telecomunicações individual, ATI, será em material metálico, embutidos na parede, localizado na entrada da habitação junto do quadro elétrico.

Será dotado de porta, com a identificação de forma indelével a palavra “Telecomunicações”, marcada na face exterior e dotada de fecho de pressão ou fechadura normalizada do tipo triangular.

O armário deverá possuir dimensões e características técnicas para alojamento dos equipamentos repartidores, RC, de receção e distribuição para cada uma das três tecnologias previstas, nomeadamente, pares de cobre, RC-PC, coaxial, PC-CC e fibra ótica, RC-FO, conforme desenhos em anexo.

O RC-PC, constituído por painéis de ligação, primário onde é rececionado o cabo proveniente do operador, e secundário, que ligará todas as tomadas pares de cobre previstas, deverá suportar equipamento para pelo menos dois operadores em pares de cobre, assim como permitir a criação de uma rede local, Ethernet.

O RC-CC, constituído por dois repartidores de 10 saídas, sendo um para CATV, e um para MATV/SMATV, possibilitará a distribuição dos sinais pelas tomadas coaxiais.

O RC-FO, constituído no secundário por dois adaptadores SC/APC, onde terminarão as fibras provenientes da tomada de fibra ótica localizada na ZAP.

Dada a possibilidade da existência de equipamento ativo, deverá ser dotado de condições para a instalação de ventilação por convecção.

Será equipado com pelo menos uma tomada elétrica monofásica com polo de terra de proteção, 230V,16A, alimentada a partir do quadro elétrico geral da habitação e protegida contra contactos diretos por um disjuntor magneto térmico de $I_n=16$ A, e contra contactos indiretos por proteção diferencial de alta sensibilidade, de 30mA.

Será dotado de barramento de terra que permita a ligação de pelo menos 6 ligações de terra.

7. REDE DE CABLAGENS

7.1. REDE INDIVIDUAL DE CABOS PARES DE COBRE

No presente projeto e de acordo com as atuais prescrições técnicas de redes telecomunicações em edifícios, estão previstas por divisão principal, uma tomada para par de cobre com conector fêmea do tipo RJ45, estando na sala de estar também prevista uma tomada dupla na ZAP.

A rede de Pares de Cobre será estabelecida utilizando componentes e cabos da categoria 6, de forma a garantir uma classe de ligação E, de características elétricas e mecânicas de acordo com EN 50288-5-1, EN 50288-6-1 e EN 50575.

Serão utilizados cabos U/UTP, de 4 Pares de Cobre, Categoria 6, composto por condutores unifilares, em cobre, com espessura 0,55mm 23AWG, com bainha exterior em LSFH, Cabo U/UTP Cat6 LSFH Eca ref.212305 Televés ou equivalente.

Entre o secundário do RC-PC e as tomadas terminais, TT, segue uma tipologia em estrela.

A rede de Pares de Cobre possibilitará o estabelecimento de uma rede local com base em equipamentos ativos, Router, Switch, etc.

7.2. REDE INDIVIDUAL DE CABOS COAXIAIS

No presente projeto e de acordo com as atuais prescrições técnicas de redes telecomunicações em edifícios, está prevista uma tomada de rede coaxial por divisão principal, estando na sala de estar também prevista duas tomadas coaxiais na zona de acesso privilegiado, ZAP.

A rede foi dimensionada de forma que os níveis de sinal a atingir no ponto de tomada mais desfavorecido não seja inferior a 55dB μ V.

Na rede entre o secundário do RC-CC e as tomadas telecomunicações, TT, serão utilizados cabos coaxiais com condutor central em cobre e malha em cobre e revestimento em PVC. Os cabos coaxiais a utilizar na rede individual, serão do tipo T100 Plus PVC, ref. 214102 Eca, da Televés, ou equivalente.

Na ligação entre o RC-CC e a PAT, o cabo coaxial deverá ter prestações idênticas ao atrás referido, mas dotado de revestimento exterior em Polietileno Negro, Tipo T100 Plus PE ref.215501 Fca Televés ou equivalente.

7.3. REDE INDIVIDUAL DE CABOS FIBRA ÓPTICA

Na rede entre o secundário do RC-FO e as tomadas telecomunicações, TT, serão utilizados cabos de fibra ótica monomodo de acordo com a norma EN 60793-2-50, com revestimento PVC, Eca. Os dispositivos a instalar nesta rede devem cumprir os requisitos de segurança estabelecidos nas normas EN 60825-1 e EN 60825-2.

7.4. TOMADAS DE TELECOMUNICAÇÕES - TT

As tomadas de pares de cobre serão duplas, dotadas de conectores fêmea, RJ45, oito contatos, categoria 6, com ligação típica TIA/EIA 568 B, conforme indicado:

Par 1

Terminal 4 – condutor Azul

Terminal 5 – condutor Branco/Azul

Par 3

Terminal 3 – condutor Branco/Verde

Terminal 6 – condutor Verde

Par 2

Terminal 1 – condutor Branco/Laranja

Terminal 2 – condutor Laranja

Par 4

Terminal 7 – condutor Branco/Castanho

Terminal 8 – condutor Castanho

As tomadas telecomunicações, para a rede coaxial, serão previstas para TV/FM-SAT com terminal IEC Macho para TV e FM, na gama de frequências 5-862 MHz, e um terminal IEC- Fêmea para SAT, na gama de frequências 950-2400 MHz, tendo como ref.5226 Televés ou equivalente.

As tomadas da rede cabos coaxiais, deverão possuir como características mínimas, garantir a blindagem da classe A; impedância 75Ω; isolamento RF entre saídas maior ou igual que 20dB; passagem DC, e mínimo 350mA, na saída SAT.

As tomadas de telecomunicações de fibra ótica deverão ser SC/APC e possuir dispositivo de proteção não amovível.

7.5. CONECTORES COAXIAIS

A interligação entre equipamentos da rede de cabo coaxial será efetuada com a utilização de conectores, que de acordo com as prescrições técnicas em vigor, estão permitidos os seguintes tipos:

Nas ligações de carácter permanente, entre cabos coaxiais e equipamentos das redes, serão utilizados conectores do tipo F, reto, cuja ligação do conector/cabo coaxial, deverá ser do tipo compressão. Conector do tipo IEC 9.52, aconselhável em pontos onde a ligação deverá ser fácil e pontualmente desfeita. Como exemplo de aplicação destes conectores, apresentam-se as pontes entre as tomadas telecomunicações e os terminais utilizadores, STB, televisores, etc.

7.6. DIMENSIONAMENTO DA REDE DE CABOS COAXIAIS

Em toda a rede de CATV deverá ser cumprida a classe de ligação TCD-C-M, para as frequências 47-862 MHz e deverá operar entre os 5 e os 65MHz na via de retorno e os 88 e os 862MHz na via direta. A rede de S/MATV foi dimensionada para operar dos 47 aos 862 MHz e dos 950 aos 2150MHz.

7.7. ZONA DE ACESSO PRIVILEGIADO - ZAP

Na zona de acesso privilegiado, serão instaladas obrigatoriamente as três tecnologias presentes de PC, CC e FO.

7.8. ANTENAS

Ao abrigo das prescrições em vigor, será estabelecida na rede MATV, uma antena de UHF, Ellipse LTE700 ref.148922 Televés ou equivalente. O sistema de amplificação MATV deverá ser seletiva, através da Central Avant X, ref.532101 Televés ou equivalente a instalar no ATI. As antenas são instaladas em suportes com mastro, de forma a poderem assegurar a correta captação dos sinais

de Televisão Digital Terrestre, TDT e FM. Assim, as antenas e respetivos elementos de suporte, fixação e amarração, devem obedecer aos seguintes requisitos mínimos:

- Altura de 2m no mínimo, com diâmetro do mastro 40mm, espessura parede 15mm.
- Conjunto de 2 chumbadouros, espaçados 0,50m, fixados numa empena vertical ao plano de terra pelo menos por três pontos.
- Constituídos por materiais resistentes à corrosão, ou com garantia de um tratamento anticorrosivo.
- Concebidos de modo a impedir, ou dificultar, a entrada de água no interior.
- Concebidos de forma a assegurar o escoamento de água que eventualmente penetre nos mesmos.
- Os suportes, mastros, torres e amarrações serão ligados à terra de proteção da ITED.

7.9. LIGAÇÃO ÀS REDES PÚBLICAS DE COMUNICAÇÕES ELETRÓNICAS

Não existindo rede subterrânea de tubagem de acesso aos operadores de telecomunicações (ITUR), deverá interligar-se a CAM prevista através de uma conduta de acesso com um tubo de 40mm ao poste mais próximo existente no local.

8. SISTEMA DE TERRA DE PROTECÇÃO

Ao sistema de terras serão ligadas as massas metálicas da estrutura da rede de telecomunicações prevista, nomeadamente as massas metálicas dos equipamentos e cabos.

As antenas e mastro serão diretamente ligados ao ligador de terra de proteção por canalização própria.

8.1. TERRA DE PROTECÇÃO

A secção mínima do condutor será de 1,5 mm², podendo ser usados outros condutores com secções superiores. Os condutores de secção superior a 6 mm² serão multifilares. O condutor que interliga o ligador amovível - ITED ao mastro das antenas, terá a secção de 16mm². O descarregador atmosférico, será do tipo ref.4947, da Televés ou equivalente, localizado junto das antenas. As ITED devem ser protegidas contra perturbações provocadas por descargas elétricas atmosféricas, assim como contra a influência eletromagnética das linhas de transporte de energia

de alta e baixa tensão, que poderão provocar nelas o aparecimento de potenciais estranhos, quer por contacto direto quer por indução.

A proteção é conseguida com a colocação de órgãos de proteção, que têm como objetivo interromper o circuito e escoar para a terra as correntes provocadas pelas descargas elétricas.

9. ENSAIOS

9.1. CONSIDERAÇÕES GERAIS

O instalador deverá ter em consideração o presente projeto técnico e em tudo quanto for omissos os requisitos constantes nas atuais e em vigor Prescrições e Especificações Técnicas das Infraestruturas de Telecomunicações em Edifícios, 4ª Edição.

Os ensaios a realizar nas ITED serão da responsabilidade do instalador, devendo ser elaborado um relatório de ensaios de funcionalidade, REF.

9.2. REDE DE TUBAGENS

De carácter obrigatório no presente projeto, devem ser verificados comprimentos, alturas, espaçamentos, raios de curvatura, diâmetros de tubos, assim como outras medidas consideradas necessárias, de modo a cumprir o disposto no presente projeto e nas atuais prescrições técnicas.

Deverão ser utilizados equipamentos de aferição de medidas métricas, tais como fitas métricas e paquímetros, equipamentos esses, que devem apresentar bom estado geral de conservação, não estando sujeitos a calibração.

9.3. REDE DE PARES DE COBRE

De carácter obrigatório no presente projeto, deverão ser realizados de garantia da classe E, entre o secundário do RC-PC, e as tomadas de telecomunicações, TT, de acordo com as normas EN 50173:2007.

Deverão ser realizados os ensaios de continuidade, atenuação, NEXT; ACR; Perdas por Retorno; Resistência de Lacete; Atraso de Propagação; Atraso Diferencial, PSNEXT; PSACR; ELFEXT; PSELFEXT.

9.4. REDE COAXIAL

9.4.1. REDE DE CATV

De carácter obrigatório no presente projeto, os ensaios a realizar na rede coaxial, destinam-se a garantir a classe de ligação TCD-C-M, para as frequências de 47 – 862 – 950 – 2150 MHz.

Na rede de CATV, serão os seguintes ensaios:

- Atenuação da ligação permanente entre o RC-CC e as TT.
- Atenuação da ligação permanente à tomada (-F) nos 65MHz.
- Slope nas TT.

Para realização deste ensaio deverá ser utilizado um gerador de ruído ligado diretamente a um analisador medidor de nível, por dois cordões coaxiais de comprimento nunca inferior a 0,50m cada.

Após a calibração o gerador de sinais será ligado ao RC-CC, sendo o medidor ligado á TT.

9.4.2. REDE DE MATV

Na rede de MATV, serão realizados os seguintes ensaios para o canal de TDT existente:

- Ensaio do nível de sinal;
- MER ("Modulation Error Rate")

9.5. REDE FIBRA OPTICA

Realização do ensaio de atenuação aos 1310nm e 1550nm das ligações permanentes de fibra ótica. Os chicotes de teste devem ter comprimento entre 2 a 5 metros.

9.6. RELATÓRIO DE ENSAIOS DE FUNCIONALIDADE

O instalador deverá registar os ensaios exigidos e obrigatórios para a presente instalação de telecomunicações, para as diversas cablagens, constituindo o relatório de ensaios de funcionalidade, REF, da sua inteira responsabilidade. O instalador, por insuficiência de meios, poderá solicitar os serviços de outra entidade para a realização dos ensaios, sendo, no entanto, responsável pela elaboração do REF.

Na organização do Relatório de Ensaio de Funcionalidade, o instalador deve registar o seguinte:

- Identificação do técnico que realizou os ensaios, contactos, nº inscrição no ICP-ANACOM, ou outras associações públicas de natureza profissional.

- Garantir a conformidade com o projeto inicial, ou com o projeto de alterações, com indicação numa ficha de inspeção dos pontos verificados.
- Ensaios realizados, resultados e metodologias adotadas, com clara indicação dos pontos onde foram realizados.
- Indicar os resultados dos ensaios em tabelas adequadas de acordo com o tipo de rede e cablagem ensaiada.
- Apresentar especificações técnicas de referência.
- Indicar o equipamento utilizado nas medições, com indicação da marca, modelo, nº série, data de calibração, assim data e hora da realização dos ensaios.
- Indicar as anomalias detetadas e as medidas corretivas associadas.
- Os fatores que possam por em causa as prescrições técnicas, nomeadamente as condições MICE.
- Termo de responsabilidade pela execução da instalação, atestando a observância das normas técnicas em vigor, nomeadamente o presente manual ITED.
- O instalador deverá anexar ao relatório de Ensaio de Funcionalidade, uma cópia do projeto, assim como tudo que considerar necessário para a concretização da instalação, documentação que fará parte do cadastro da obra.

10. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Toda a presente instalação obedecerá integralmente ao Manual de ITED - Infraestruturas de Telecomunicações em Edifícios, definido como 4ª edição.

Deverá também obedecer às R.T.I.E.B.T. - Regras Técnicas Instalações Elétricas de Baixa Tensão, nas partes que a estas específicas regras digam respeito. Qualquer alteração ao presente projeto só poderá ser feita com autorização do projetista e com o seu prévio conhecimento.

Quando a obra de ITED se iniciar o projetista deve ser contactado para acompanhar a obra nomeadamente aquando da vistoria intermédia antes do reboco e trocar impressões com o instalador sobre a interpretação do projeto.

10.1. MUITO IMPORTANTE

As instalações serão executadas de acordo com o presente projeto e em qualquer caso omissa ou dúvida, deverá ser contactado o técnico projetista. Alterações ao projeto deverão ser conduzidas e autorizadas por quem o concebeu; a não observância destas recomendações, põem em causa a obtenção da respetiva licença de habitabilidade do edifício e por consequência a ligação a qualquer operador.

O início da obra deve ser previamente comunicado ao projetista ITED, sendo esta responsabilidade do dono da obra de acordo com a lei em vigor.

Valpaços, 16 de Fevereiro de 2024

O Técnico

(eng.º Luis Jorge Magalhães Mesquita)