

Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto



Instalações Elétricas de Baixa Tensão

Carlos Alberto Soares de Oliveira

Dissertação realizada no âmbito do
Mestrado Integrado em Engenharia Electrotécnica e de Computadores
Major Automação

Orientador: José Eduardo Roque Neves dos Santos
(Professor Auxiliar da Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto)

Outubro de 2014

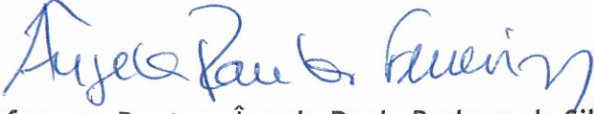
A Dissertação intitulada

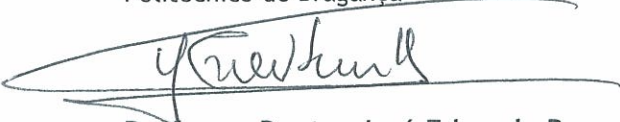
“Instalações Elétricas de Baixa Tensão”

foi aprovada em provas realizadas em 03-10-2014

o júri


Presidente **Professor Doutor Artur Manuel de Figueiredo Fernandes e Costa**
Professor Auxiliar do Departamento de Engenharia Eletrotécnica e de Computadores
da Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto


Professora Doutora Ângela Paula Barbosa da Silva Ferreira
Professora Adjunto da Escola Superior de Tecnologia e Gestão do Instituto
Politécnico de Bragança


Professor Doutor José Eduardo Roque Neves dos Santos
Professor Auxiliar do Departamento de Engenharia Eletrotécnica e de Computadores
da Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto

O autor declara que a presente dissertação (ou relatório de projeto) é da sua exclusiva autoria e foi escrita sem qualquer apoio externo não explicitamente autorizado. Os resultados, ideias, parágrafos, ou outros extratos tomados de ou inspirados em trabalhos de outros autores, e demais referências bibliográficas usadas, são corretamente citados.


Autor - Carlos Alberto Soares de Oliveira

Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto

Resumo

Esta dissertação é realizada ao abrigo do sistema particular aplicável aos licenciados anteriores ao processo de Bolonha, em que, fundamentalmente, é exposta a experiência profissional dos licenciados e a relevância da mesma.

No caso presente, a dissertação do autor, aborda as atividades e experiência profissional adquirida ao longo de vários anos na empresa “Pedro Moreira & Cia, Lda”, como Engenheiro Eletrotécnico de instalações elétricas de baixa tensão.

O autor irá abordar um pouco da história da empresa, e referirá as funções desempenhadas no departamento de orçamentos e na direção de obra. Na direção de obra irão ser detalhados diferentes tipos de obras, cobrindo uma vasta gama de casos-tipo, a saber: moradia multifamiliar; edifício de habitação; armazém industrial; escola básica.

Entretanto, porque se trata de temas de muito interesse, serão abordados, também, os seguintes aspetos: procedimento para a execução de um ramal de ligação em baixa tensão; procedimento para a execução de um ramal de ligação provisório para obras; certificação das instalações elétricas.

Abstract

This dissertation is performed under the particular system applicable to graduates prior to the Bologna process, in which, fundamentally, is exposed the professional experience of graduates and direction of work and its relevance.

In this case, the thesis of the author, discusses the activities and working experience gained over several years at the company "Pedro Moreira & Co., Ltd." as Electrotechnical Engineer of electrical low voltage installations.

The author will address some of the history of the company, and will mention the functions performed in the budget's department and direction of work.

In direction of work will be detailed different kinds of works, covering a wide range of typical cases, namely: multifamily housing; residential building; industrial warehouse; basic school.

Meantime, because are very interesting topics, will also be address the following aspects: procedure for running a household connection at low voltage; procedure for running an extension of a provisional link to works; certification of electrical installations.

Agradecimentos

Ao meu orientador, o Professor Doutor José Eduardo Roque Neves dos Santos pela ajuda, compreensão, simpatia, pela sua disponibilidade demonstrada em ser o meu orientador neste trabalho, e pelo grande ser humano que é.

À Empresa “Pedro Moreira & Cia, Lda.” pela cooperação e cedência de todo o material de estudo, sem o qual não seria possível a realização deste trabalho.

Ao José Carlos pela revisão e à Helena pela motivação.

A todos os que, de alguma forma, contribuíram para a realização deste trabalho.

Aos meus pais

“Não basta conquistar a sabedoria;
é preciso saber usá-la”
Cícero

Índice

Resumo	iii
Abstract	v
Agradecimentos	vii
Índice	xi
Lista de figuras	xiv
Lista de tabelas	xviii
Abreviaturas e Siglas	xx
Capítulo 1	1
Introdução	1
Capítulo 2	3
História da Empresa	3
Capítulo 3	5
Orçamentação	5
3.1 Introdução	5
3.2 Programa GECOB	8
Capítulo 4	11
Direção de Obra	11
4.1 Introdução	11
4.2 Habitações Unifamiliares / Multifamiliares	13
4.2.1 Introdução.....	13
4.2.2 Caso prático - “9 Moradas Multifamiliares na Aguda - V.N.Gaia”	14
4.3 Instalações Coletivas e de Entradas.....	19
4.3.1 Introdução.....	19
4.3.2 Caso prático - “Edifício de Habitação em Rebordosa - Paredes”	23
4.4 Pavilhões / Armazéns Industriais	27
4.4.1 Introdução.....	27
4.4.2 Caso prático - “5 Armazéns Industriais em Boim - Lousada”	28
4.5 Obras Públicas	31
4.5.1 Introdução.....	31
4.5.2 Caso prático - “Escola Básica de Nevogilde - Lousada”	31
4.6 Ramais e Loteamentos.....	39

4.6.1	Introdução	39
4.6.2	Ramal de ligação em baixa tensão	40
4.6.2	Ramal de ligação provisório para obras.....	42
Capítulo 5	.....	43
	Certificação das Instalações Elétricas	43
Capítulo 6	.....	53
	Formações	53
Capítulo 7	.....	61
	Conclusões.....	61
Referências	.....	63
Anexos	.....	64
	Anexo A - Tabela de Percentagem de Lucro e Mão-de-Obra	65
	Anexo B - Declaração de Compromisso para concurso público	70
	Anexo C - Cronograma de Trabalhos	71
	Anexo D - Orçamento da EDP para Requisição de Ligação em Baixa Tensão	72
	Anexo E - Carta de Pedido de Autorização de Início de Trabalhos de Ramal	73
	Anexo F - Termo de Responsabilidade por Execução	74
	Anexo G - Alvará de Construção.....	75
	Anexo H - Protocolo de Receção de Cabos.....	76
	Anexo I - Protocolo de Receção de Armários de Distribuição	77
	Anexo J - Projeto de Execução de Ramais por Terceiros da EDP-Distribuição	78
	Anexo L - Auto de Entrega e de Receção Provisório	79
	Anexo M - Certificado de Exploração das Instalações Utilização	80
	Anexo N - Termo de Responsabilidade por Exploração	81
	Anexo O - Ficha Eletrotécnica para Baixada de Obras	82
	Anexo P - Relatório Resumo da Vistoria Inicial.....	83
	Anexo Q - Pedido de Certificação das Instalações Utilização	84
	Anexo R - Relatório de Inspeção da Certiel / IEP	87
	Anexo S - Certificado “Eletricista Manutenção Industrial”	88
	Anexo T - Certificado “Higiene e Segurança no Trabalho”	89
	Anexo U - Certificado “Instalação e Conservação de ITED”	90
	Anexo V - Certificado “Elaboração de Projecto de ITED”	91
	Anexo X - Certificado “Sistemas Anti-Intrusão”	92
	Anexo Z - Certificado “Projecto e Instalação de ITED - Actualização ITED A”	93
	Anexo AA - Certificado “CAP de Formador”	94
	Anexo AB - Certificado “Informática Intermédio”	95
	Anexo AC - Certificado “Seminários Certiel RTIEBT”	96

Lista de figuras

Figura 2.1 - Vista aérea da empresa “Pedro Moreira & Cia, Lda”	3
Figura 2.2 - Armazém da “Pedro Moreira & Cia, Lda”	4
Figura 3.1 - Programa GECOB	8
Figura 3.2 - Programa “Orçamentos”	9
Figura 4.1 - Ligação de um armário de distribuição	12
Figura 4.2 - Ligação de um quadro elétrico	13
Figura 4.3 - Série Estanque 48 da Efael e série 82 Inox da Simon	14
Figura 4.4 - Sistema de Domótica Zélio da <i>Schneider Electric</i>	15
Figura 4.5 - Mão-de-obra “9 Moradias Multifamiliares na Aguda - V.N.Gaia”	16
Figura 4.6 - Diagrama de quadros “9 Moradias Multifamiliares na Aguda - V.N.Gaia”	16
Figura 4.7 - Quadro geral de habitação “9 Moradias Multifamiliares na Aguda - V.N.Gaia” ...	17
Figura 4.8 - Projetor de embutir no muro da Nautilus - Spectrolux	17
Figura 4.9 - Quadro de distribuição “9 Moradias Multifamiliares na Aguda - V.N.Gaia”	18
Figura 4.10 - Quadro da cave “9 Moradias Multifamiliares na Aguda - V.N.Gaia”	19
Figura 4.11 - Identificação dos elementos constituintes de uma Instalação coletiva [6]	20
Figura 4.12 - Identificação dos elementos constituintes do Quadro de Colunas [6]	21
Figura 4.13 - Identificação dos elementos constituintes da Caixa de Coluna (2 saídas) [6] ...	21
Figura 4.14 - Portinhola	23
Figura 4.15 - Série Suno da Legrand [9]	24
Figura 4.16 - Mão-de-obra “Edifício de Habitação em Rebordosa - Paredes”	25
Figura 4.17 - Quadro de serviços comuns “Edifício Habitação em Rebordosa - Paredes”	25
Figura 4.18 - Quadro de habitação “Edifício Habitação em Rebordosa - Paredes”	26

Figura 4.19 - Instalação Coletiva e Entradas “Edifício Habitação em Rebordosa - Paredes” .	27
Figura 4.20 - Armadura industrial equipada com lâmpada VSAP de 250W	28
Figura 4.21 - Rede de alimentação “5 Armazéns Industriais em Boim - Lousada”	29
Figura 4.22 - Mão-de-obra “5 Armazéns Industriais em Boim - Lousada”.....	31
Figura 4.23 - Quadro geral do armazém “5 Armazéns Industriais em Boim - Lousada	32
Figura 4.24 - Botoneira de corte geral [9]	33
Figura 4.25 - Quadro geral (parte 1) “Escola Básica de Nevogilde - Lousada	34
Figura 4.26 - Quadro geral (parte 2) “Escola Básica de Nevogilde - Lousada	35
Figura 4.27 - Série Valena, cor creme da Legrand [9]	36
Figura 4.28 - Botão de cordão e de sinal e Unidade de controlo com alarme da <i>Niessen</i> - ABB [10].....	36
Figura 4.29 - Sistema de sinalização para casa de banho de deficientes	37
Figura 4.30 - Sistema de sinalização de chamada	37
Figura 4.31 - Campanha [9]	38
Figura 4.32 - Mão-de-obra “Escola Básica de Nevogilde - Lousada”.....	38
Figura 4.33 - Execução de um Loteamento	40
Figura 5.1 - Quadro elétrico [11].....	44
Figura 5.2 - Identificação dos circuitos através de etiquetas	44
Figura 5.3 - Contacto direto [11].....	45
Figura 5.4 - Contacto indireto [11]	45
Figura 5.5 - Aparelho de medida para medição da resistência de terra e de isolamento	47
Figura 5.6 - Medição da resistência de terra por meios de eletródos auxiliares [12]	47
Figura 5.7 - Medição da resistência de terra (impedância da malha de defeito) [12]	48
Figura 5.8 - Verificação da continuidade - método A [4]	48
Figura 5.9 - Verificação da continuidade - método B [4]	49
Figura 5.10 - Transformador de separação de segurança ou isolamento [5]	50
Figura 5.11 - TRS e TRP [11].....	50
Figura 6.1 - Rede individual de ITED [16]	53
Figura 6.2 - Diagrama de uma instalação coletiva de telecomunicações [8].....	54
Figura 6.3 - Montagem da rede individual de ITED (Morada Unifamiliar)	54

Figura 6.4 - Caixa de entrada de moradia unifamiliar (CEMU)	55
Figura 6.5 - Barramento de terras do ATI	55
Figura 6.6 - Interior do ATI	56
Figura 6.7 - Tomada coaxial.....	56
Figura 6.8 - Vista frontal do ATI	57
Figura 6.9 - Montagem da instalação coletiva de ITED	57
Figura 6.10 - Repartidor geral de par de cobre (RG-PC)	58
Figura 6.11 - Repartidor geral de cabo coaxial (RG-CC)	58
Figura 6.12 - Caixa tipo C1	59
Figura 6.13 - Instalação coletiva de ITED	59

Lista de tabelas

Tabela 3.1 - Fabricantes / Distribuidores de material elétrico	7
Tabela 4.1 - Mão-de-obra “9 Moradias Multifamiliares na Aguda - V.N.Gaia	15
Tabela 4.2 - Tipo de Portinholas [15]	22
Tabela 4.3 - Mão-de-obra “ Edifício de Habitação em Rebordosa - Paredes”	24
Tabela 4.4 - Mão-de-obra “5 Armazéns Industriais em Boim - Lousada	30
Tabela 4.5 - Mão-de-obra “Escola Básica de Nevogilde - Lousada”	38
Tabela 5.1 - Tensões de ensaios	46

Abreviaturas e Siglas

ANACOM	Autoridade Nacional das Comunicações
ATI	Armário de Telecomunicações Individual
CATV	<i>Community Antenna Television</i>
CCTV	<i>Closed Circuit Television</i>
CEMU	Caixa de Entrada de Moradia Unifamiliar
Certiel	Associação Certificadora de Instalações Elétricas
DDC	Dispositivo de Derivação de Cliente
DDS	Dispositivo de Derivação Simples
DGEG	Direção Geral de Energia e Geologia
EDP	Electricidade de Portugal
ENE	Empresa Nacional de Electricidade (Angola)
GECOB	Programa Informático
IEFP	Instituto do Emprego e Formação Profissional
IEP	Instituto Eletrotécnico Português
ITED	Infra-estruturas de Telecomunicações em Edifícios
MATV	<i>Master Antenna Television</i>
NIP	Número de Identificação do Prédio
QSC	Quadro de Serviços Comuns
RITA	Regulamento de Infra-estruturas Telefónicas de Assinante
RSIUEE	Regulamento de Segurança de Instalações de Utilização de Energia Elétrica
RSICEE	Regulamento de Segurança de Instalações Coletivas de Edifícios e Entradas
RTIEBT	Regras Técnicas das Instalações Elétricas de Baixa Tensão
TAP	<i>Terminal Access Point</i>
TRP	Tensão Reduzida de Proteção
TRS	Tensão Reduzida de Segurança
UPS	<i>Uninterruptable Power Supplies</i>
UTP	<i>Unshielded Twisted Pair</i>
VSAP	Vapor de Sódio Alta Pressão

Capítulo 1

Introdução

A entrada na área da eletrotecnia começa em 1989, com o ingresso do autor, no curso profissional de “Eletricista de Manutenção Industrial” com uma duração de 3 anos letivos, sendo lecionado em conjunto pelo IEFP e a empresa “Metalúrgica Progresso de Vale de Cambra, SA”. O curso com uma formação de 2600h no posto de trabalho, permita uma grande experiência em ambiente de trabalho.

A primeira experiência profissional do autor começa em Janeiro de 1991 como eletricista de manutenção industrial na empresa “Metalúrgica Progresso de Vale de Cambra, SA”, tendo como função a manutenção e prevenção de equipamentos elétricos e eletrónicos.

Em Setembro de 1991, o autor abraça um novo desafio agora como eletricista de instalações elétricas de categoria C, na empresa de construção civil “Martinho Tavares - Imóveis, SA” de Vale de Cambra, e que termina em Setembro de 1997 com a entrada do autor na universidade.

Em Julho de 2004, o autor conclui a Licenciatura (pré-Bolonha-5 anos) em Engenharia Electrónica Industrial e Computadores, na Universidade do Minho com a média de 13 Valores. O curso é reconhecido pela DGEG e habilita o autor como técnico responsável por instalações elétricas de serviço particular, com os domínios e níveis: Projeto (nível 2), Execução (nível 1) e Exploração (nível 1), sendo-lhe atribuído o número 47260.

De Setembro de 2003 até Junho de 2005, o autor entra no mundo da formação, onde leciona informática (Office e sistema operativo XP) na escola profissional “Outro Nível, Lda”, de Vila Nova de Famalicão.

Em Fevereiro de 2005, o autor tem a 1ª experiência como engenheiro eletrotécnico de instalações elétricas, na empresa “Pedro Moreira & Cia, Lda”, tendo terminado funções em 2012. As funções desempenhadas eram as seguintes: direção de obra, orçamentação, gestão de obra, execução dos planos de qualidade, vistorias da Certiel e ITED, consultadoria técnica aos electricistas, elaboração de projetos elétricos.

Em 2005 é inscrito na ANACOM, como técnico responsável de ITED e em 2006 na Ordem dos Engenheiros como membro efetivo, na especialidade de Engenharia Eletrotécnica.

Em Setembro de 2012, o autor volta de novo à docência, agora como professor de instalações elétricas nos Institutos Médios Politécnicos em Angola. Em 2012 leciona no Instituto Médio Politécnico de Cabinda e em 2013 no Instituto Médio Politécnico do Sambizanga, em Luanda. Lecionar em Angola foi uma experiência única para o autor.

Em Julho de 2011, o autor conclui uma Pós-graduação em Projeto de Instalações Elétricas no Instituto Superior de Engenharia do Porto (ISEP), com a média de 15 valores. Destaca-se a elaboração dos seguintes projetos elétricos:

- Projeto de Infra-Estruturas Elétricas de um Loteamento (341,88 kVA)
- Projeto de um Edifício de Habitação e Comércio (82,8 kVA)
- Projeto de uma Linha Aérea de 15kV

Em 2014, novamente em Angola, mas agora como Engenheiro Eletrotécnico na fiscalização de construção de linhas de transporte (30kV/60kV/220kV), subestações e redes de distribuição de energia elétrica, no Sumbe - Gabela - Waco Kungo (província do Kwanza Sul) na empresa “Obrangol - Engenharia, Lda” com sede em Luanda, cujo dono de obra é a ENE.

O relatório irá incidir sobre a experiência profissional do autor como Engenheiro Eletrotécnico na empresa “Pedro Moreira & Cia, Lda” [1].

Capítulo 2

História da Empresa

A empresa “Pedro Moreira & Cia, Lda” (figura 2.1) dedica-se principalmente à execução de obras públicas e particulares na área das instalações elétricas de baixa tensão. Atua no mercado nacional, com maior incidência no norte do país.

Fundada em Abril de 1989 sob orientação do administrador Carlos Pedro Teixeira Moreira, tendo por denominação esse mesmo nome.

Em 1993 a firma passou a ter a designação social de “Pedro Moreira - Instalações Elétricas, L.da tendo por atividade, a montagem de instalações elétricas, telefónicas, sinalização e segurança, urbanizações, obras públicas e particulares, centrais telefónicas, venda de todo o tipo de material elétrico.

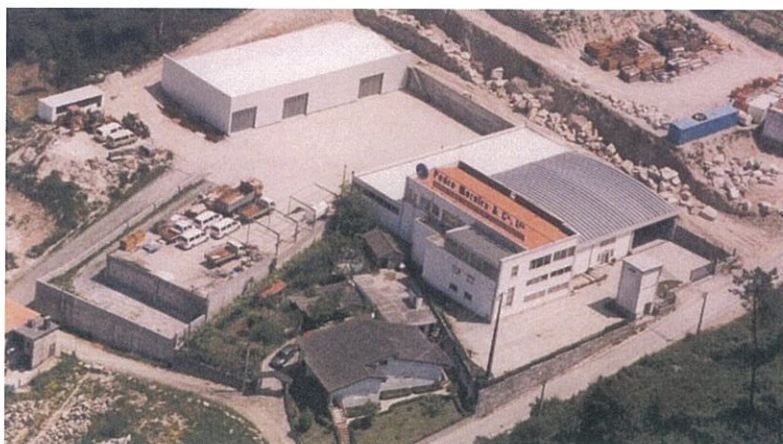


Figura 2.1 - Vista aérea da empresa “Pedro Moreira & Cia, Lda”

Essa denominação manteve-se até 1996, ano em que foi alterado o pacto social da empresa, passando a chamar-se “Pedro Moreira & Cia, Lda”, sediada no lugar de Foz de Cima, Freguesia de Meinedo, 4620-339 Lousada.

Em 2008 é reconhecido à “Pedro Moreira & Cia, Lda” o estatuto de PME Líder distinguida pela qualidade da sua performance e perfil de risco, como resultado das boas práticas de gestão e como exemplo de dinâmicas empresariais de mercado, no âmbito do Programa do IAPMEI, que a distingue no seio das empresas nacionais atribuindo um desempenho de nível superior.

Também em 2008 a “Pedro Moreira & Cia, Lda” é reconhecida pela DGEG - Direção Geral de Energia e Geologia como entidade instaladora para a micro produção.

Em 2010, o Capital Social da “Pedro Moreira & Cia, Lda” foi mais uma vez reforçado, passando a ser 530 mil Euros.

A empresa, que tem verificado um crescimento ao longo dos anos e desde a sua génese, ocupa atualmente uma área física de aproximadamente 5000m², dos quais 2500 são cobertos. Emprega mais 50 pessoas, tendo uma faturação média anual de 2,5 milhões de Euros [1].



Figura 2.2 - Armazém da “Pedro Moreira & Cia, Lda”

A empresa possui um armazém (figura 2.2), onde são armazenados alguns tipos de material elétrico utilizado em obra. No entanto, era impossível ter em stock todo o tipo material e equipamento elétrico, devido à enorme variedade existente no mercado, ao volume que podem ocupar, ao seu custo e a frequência de utilização. O armazém serve também de exposição ao público de algum material de manobra.

O material em stock é devidamente acondicionado em prateleiras identificadas para permitir uma rápida e fácil localização através do programa GECOB.

No armazém existe ainda uma secção onde se acondiciona o material que chega dos fornecedores e onde fica alguns dias em armazém até ir para obra.

Capítulo 3

Orçamentação

3.1 Introdução

Os orçamentos são fundamentais na angariação de obras numa empresa, e neste mundo em crise é preciso ter cada vez mais preços competitivos para se ganhar uma obra. Os orçamentos são revistos várias vezes nas percentagens de lucro, nas alternativas aos materiais propostos no caderno de encargo e que sejam aprovados pelo dono de obra, de modo a conseguir-se chegar aos valores propostos pelo dono de obra para adjudicação da empreitada.

Os orçamentos não têm nenhum custo para os clientes pelo que é um custo que a empresa tem que suportar. Os orçamentos ganhos na “Pedro Moreira & Cia, Lda” situam-se entre 5 a 10% numa média de 400 elaborados por ano. É um trabalho por vezes muito ingrato devido à percentagem de orçamentos ganhos face aos orçamentos realizados.

O departamento de orçamentos da “Pedro Moreira & Cia, Lda” antes da minha chegada era constituído só por um colaborador. A minha chegada à empresa serviu também para reforçar o departamento de orçamentos devido à grande quantidade de orçamentos que eram solicitados.

Os pedidos dos orçamentos solicitados por parte dos nossos clientes chegavam à empresa através de fax, E-mail, carta ou eram entregues em mão, sendo a maioria dos pedidos feitos por E-mail. A maior parte dos orçamentos solicitados eram acompanhados pelo mapa de quantidades, pelos desenhos e pela memória descritiva / caderno de encargos. Grande parte dos orçamentos solicitados eram para concurso público por parte dos nossos clientes e podiam englobar várias especialidades, tais como:

- Eletricidade
- Sistema de deteção de incêndio
- Sistema de deteção de monóxido de carbono
- Sistema de deteção de intrusão
- CCTV
- Ar condicionado
- ITED
- Sistema de som ambiente

- Grupos geradores
- Centrais telefônicas
- Barreiras de controlo e gestão
- UPS
- Sistemas de controlo de iluminação
- Intercomunicadores e vídeo porteiros

Em cada pedido de orçamento consultava-se a memória descritiva / caderno de encargos do projeto elétrico para verificação das marcas e características dos materiais projetados.

O departamento de orçamentos possuía uma base de dados (programa GECOB), de preços de material elétrico, e um arquivo de catálogos e tabelas de preços de vários fabricantes / distribuidores, que servia de apoio na elaboração dos orçamentos. Apesar disso, era necessário consultar diretamente por E-mail ou fax os fabricantes / distribuidores quando não se conseguia obter valores nas tabelas de preços ou na base de dados. Por vezes a resposta demorada das cotações por parte dos fabricantes / distribuidores provocavam atrasos na nossa entrega dos orçamentos às empresas clientes.

Quando os projetos elétricos não eram acompanhados do mapa de medições, era necessário a construção de um mapa, através da contagem e medição de todo o material gasto. Nos projetos em formato papel, utilizava-se o “escalímetro” (régua com várias escalas métricas) para medição dos condutores, cabos, tubos, sendo a escala mais usual dos desenhos a 1/100.

Os orçamentos eram sempre revistos pela gerência ou por um superior responsável antes de serem enviados para o cliente.

Depois do orçamento concluído, todo o processo existente em formato papel era identificado com um código e arquivado numa prateleira, também ela identificada com um código para uma rápida procura do orçamento no programa GECOB.

Quando não se conseguia obter a cotação de um artigo por falta de resposta do fabricante / distribuidor e não existindo preço na nossa base de dados ou nas tabelas de preço existentes nos nossos arquivos, excluía-se a cotação do artigo. Quando não era permitido excluir o artigo, comparava-se com um idêntico de outro fabricante / distribuidor de modo a ter-se uma noção do preço e depois aumentava-se a margem de lucro nesse artigo.

Quando havia a existência de um artigo sem referências a modelos e marcas, podia-se propor uma que se adaptasse melhor ao tipo de obra em causa, mencionando-a no orçamento ou então, contactávamos o dono de obra / empreiteiro para que este decidisse qual a marca e modelo a considerar no orçamento.

A tabela 3.1 mostra alguns fabricantes / distribuidores de material elétrico que se consultava para a elaboração dos orçamentos.

O Anexo A mostra a tabela de percentagem de lucro e da mão-de-obra em minutos, para cada tipo de material a considerar no programa GECOB, na elaboração dos orçamentos.

No Anexo B pode-se ver uma declaração de compromisso para concurso público de um cliente. Quando o empreiteiro de construção civil não está habilitado (através das categorias atribuídas no seu alvará de construção) a executar os trabalhos das categorias mencionadas na declaração, então este apresenta um subempreiteiro habilitado, que se compromete a executar os trabalhos caso o empreiteiro geral ganhe o concurso.

Tabela 3.1 - Fabricantes / Distribuidores de material elétrico

ILUMINAÇÃO	UPS	DETEÇÃO DE INCÊNDIO, INTRUSÃO	QUADROS ELÉTRICOS
PARALUX	CTEL	NORBAIN	LEGRAND
EEE	MGE	PROSEGUR	HAGER
OSVALDO DE MATOS	SCHNEIDER	SECURITAS	QUITÉRIOS
INDALUX	ECV	SIEMENS	PRISMAPOR
INOVODECOR	PINTO & CRUZ	STOCKSENSOR	VERCOR
CASA DAS LÂMPADAS	GESTIENER	SEPREVE	LJ QUADROS
LLEDO	TECNIRAID	ESES	QUADRIVALE
EXPORLUX		VIGILARME	ABB
CLIMAR		NORBAIN	SCHNEIDER
POSTO DE TRANSFORMAÇÃO	CABOS	CENTRAIS TELEFÓNICAS	GERADORES
EFACEC	EUROCABOS	VIDEOVISÃO	GRUPEL
ORMACOSTA	CABELTE	ALCATEL	ECV
SCHNEIDER	FLEXCABOS	PRIMACOM	AUTO-SUECO
JAYME DA COSTA	CASA DAS LÂMPADAS	METAVEIRO	PINTO & CRUZ
VERCOR	POLICABOS	NEXTIRAONE	LC POWER
PRISMAPOR		BELTRÓNICA	ZORIPLUS
PARA-RAIOS / REDE DE TERRAS	CALHAS / CAMINHO DE CABOS	SOM E CCTV	COLUNAS DE ILUMINAÇÃO
ISOSIGMA	QUINTELA	VIDEOVISÃO	SONERES
INFOCONTROL	OBO	PAV	SCHERÉDER
SISPREVE	LEGRAND	SISINT	O FELIZ
OBO	UNEX	ENGISOM	JOLEC
JDES	EFAPEL	LUZ E SOM	DAEL

3.2 Programa GECOB

A introdução de programas informáticos de orçamentação e gestão específicos nas empresas do sector da construção e das instalações elétricas, trouxe um ganho significativo na redução dos tempos na elaboração dos orçamentos e uma maior facilidade na sua elaboração. Estes programas informáticos permitem uma maior monitorização a qualquer momento, dos custos do material, da mão-de-obra e do lucro da empreitada.

Um erro de orçamentação pode originar perdas significativas no fecho de uma obra, pelo que estes programas informáticos específicos de orçamentação reduzem em muito esse erro.

A necessidade da empresa em se atualizar para ser mais competitiva e eficiente na orçamentação e gestão, levou a “Pedro Moreira & Cia, Lda” a adquirir o programa informático GECOB (figura 3.1).



Figura 3.1 - Programa GECOB

O programa GECOB permite a construção de uma base de dados com os preços de material elétrico, que depois ajudam na elaboração dos orçamentos.

O programa GECOB é uma base de dados constituída por vários programas específicos:

- Orçamentos - Elaboração de orçamentos
- Obras - Gestão de obras
- Compras - Gestão de compras, emissão de guias de compras
- Faturação - Faturação das obras, emissão de faturas

- Stocks - Gestão de stocks, emissão de guias de transporte dos materiais para obra
- Contas Correntes - Dados de identificação dos clientes e fornecedores, gestão das contas correntes dos clientes e fornecedores

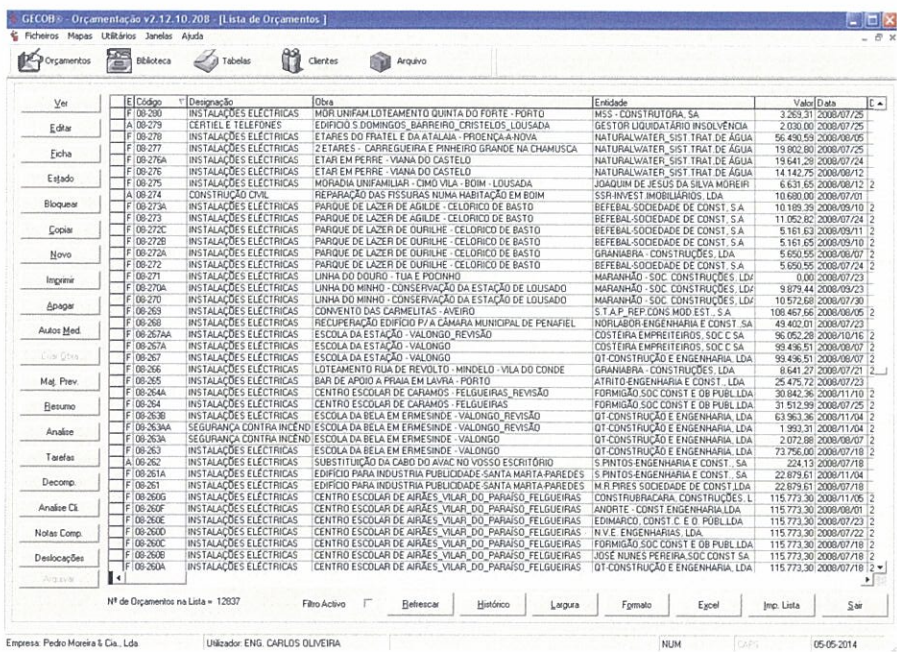


Figura 3.2 - Programa “Orçamentos”

O programa “Orçamentos” (figura 3.2) serve para a elaboração dos orçamentos.

O programa “Obras” serve para fazer a gestão das obras. Cada obra tem um código de identificação, um nome, uma morada e ainda um técnico responsável pela obra.

Todo o material requisitado ao armazém de cada obra pelos eletricitistas é introduzido no programa GECOB, permitindo assim uma monitorização e gestão, em qualquer fase dos trabalhos, do material e mão-de-obra gastos, os seus custos associados e as percentagens de lucro.

O programa “Stocks” permite a emissão das guias de transporte para o transporte legal do material para as obras e fazer a gestão do stock do material existente no armazém.

O programa “Faturação” é um programa de faturação para emissão das faturas para o cliente, dos trabalhos efetuados.

O programa “Contas Correntes” é um programa de armazenamento dos dados de identificação dos fornecedores e clientes. Permite também uma gestão das contas correntes dos clientes e fornecedores, ou seja, dos valores em dívida de ambos.

Capítulo 4

Direção de Obra

4.1 Introdução

O diretor de obra executa várias funções, que vão desde o acompanhamento das obras, ao apoio técnico aos eletricitas, à verificação do cumprimento do projeto elétrico (caso exista), da aplicação das regras técnicas e regulamentos.

O diretor de obra é também o gestor de obra, ao negociar com os fornecedores a compra dos materiais para obra e gerir os seus prazos de entrega, de modo a que não atrase a obra e que não faça parar os eletricitas.

O diretor de obra tem a seu encargo o planeamento da obra, onde elabora um cronograma dos trabalhos no programa Microsoft Project, onde são planeados todos os trabalhos afetos ao mapa de quantidades no espaço temporal, podendo assim ter um controlo dos tempos de construção e fazer a gestão da mão-de-obra. Para obras mais simples ou se quisermos simplificar, podemos fazer o cronograma numa folha de Excel onde descrevemos as 4 fases de obras [Anexo C].

É frequente as obras sofrerem atrasos na construção civil, o que obriga a uma constante alteração do cronograma dos trabalhos.

Normalmente o diretor de obra tem mais que uma obra a seu cargo, por vezes é o único diretor de obra da empresa, pelo que obriga a fazer uma gestão da mão-de-obra dependendo da força de trabalho para cada fase de obra. Em muitas situações, para a conclusão da obra dentro dos prazos é necessário a máxima mão-de-obra disponível, obrigando à deslocação de mão-de-obra de outras obras.

O diretor de obra é também um técnico responsável, e como tal tem a obrigação e o dever de se fazer cumprir o projeto elétrico e as regras técnicas, e sempre que detetar erros no projeto elétrico ou situações que não cumpram as regras técnicas ou outros regulamentos, deve alertar o projetista de modo que este o retifique. É também o responsável pela vistoria inicial e inspeção da entidade certificadora, estando obrigado a estar presente durante a inspeção.

Sempre que surjam dúvidas ou problemas em obra, o diretor de obra, deve convocar o projetista e o dono de obra para discussão e resolução dos problemas. Nas obras públicas é necessário reuniões periódicas entre as várias entidades (diretor de obra, projetista, dono de obra, fiscalização) onde são analisados os trabalhos efetuados e discutidos os problemas que surjam em obra, como “não conformidades” detetadas pela fiscalização e que terão que ser resolvidas pelo diretor de obra. São também debatidos a aprovação dos autos de medição a

faturar por parte da empresa instaladora, entre as várias entidades (fiscalização, dono de obra). Estes autos de medição normalmente são efetuados a cada mês, e depois de aprovados permitem a emissão da fatura para o cliente.

Às vezes em obra, aparecem problemas ao nível técnico que impossibilita a execução da obra conforme o projeto, obrigando a reunir com o projetista para que seja feita uma alteração ao projeto.

É comum durante a construção da obra, a obra sofrer alterações na arquitetura, por vezes mínimas, mas que obriga a que o projetista faça um aditamento ao projeto. Sempre que surjam alterações na arquitetura e/ou na instalação elétrica é necessário fazer um aditamento, para que não reprove na vistoria da entidade certificadora. O simples aumento de um circuito no quadro elétrico obriga a um aditamento ao projeto.

A fiscalização é contratada pelo dono de obra e representa-o quando este não está presente, tendo várias funções tais como: a verificação dos materiais aplicados em obra, se estão conforme o caderno de encargos; o cumprimento do projeto elétrico; das regras técnicas e regulamentos em vigor; a verificação das boas práticas e técnicas de execução; o cumprimento das normas de segurança pelos eletricitistas; a aprovação dos autos de medição para faturação; entre outros.

Pode-se dizer que a fiscalização é como uma espécie de controlo de qualidade, sendo sinónimo de garantia de qualidade. Na maioria das obras particulares, não existe fiscalização estando essa tarefa de fiscalizar a cargo do dono de obra.



Figura 4.1 - Ligação de um armário de distribuição

A figura 4.1 mostra a ligação de um armário de distribuição para alimentação de um edifício de habitação e comércio.

Pode-se dividir os trabalhos em 4 fases:

A primeira fase dos trabalhos começa com a marcação da obra com óxido de ferro ou “terra preta” como lhes chamam os eletricitistas. Depois da obra marcada, são abertos os rasgos (a “Pedro Moreira & Cia, Lda” não executa esses trabalhos de construção civil). Depois dos rasgos abertos, são colocadas as caixas de aparelhagem, quadros, caixas de derivação e

fixadas com argamassa. Só depois das caixas fixas com argamassa é que se procede a colocação dos tubos. Este procedimento em fixar primeiro as caixas, facilita o trabalho na colocação dos tubos.

A segunda fase começa com o enfiamento dos condutores / cabos. Só quando as paredes estiverem prontas ao nível do reboco é que se inicia o enfiamento.

A terceira fase inicia-se com a aplicação da aparelhagem de manobra (tomadas, interruptores, etc.), ligação dos quadros elétricos e colocação das armaduras de iluminação. Geralmente, só se aplica a aparelhagem de manobra quando as paredes estiverem pintadas com a última demão.

A quarta fase e última, faz-se as ligações finais e as verificações iniciais.

4.2 Habitações Unifamiliares / Multifamiliares

4.2.1 Introdução

Geralmente as moradias não carecem de projeto elétrico devido a potência requerida ser inferior a 50kVA, o que dá alguma liberdade na execução da instalação por parte da empresa instaladora. As potências mais utilizadas para as moradias são 6,9kVA e 10,35kVA, com alimentação monofásica ou trifásica dependendo da utilização de equipamentos trifásicos. É obrigatório a colocação da portinhola e esta deve-se localizar no exterior para permitir o fácil acesso a um corte de energia.

A existência de banheiras de hidromassagem obriga à utilização de uma proteção diferencial de alta sensibilidade ($I_{\Delta n} \leq 30\text{mA}$). A pedido dos clientes, a empresa instala estores elétricos, sistemas de domótica, sistemas de som ambiente, projetores de halogéneo, entre outros.



Figura 4.2 - Ligação de um quadro elétrico

Os quadros das habitações (figura 4.2) são montados em obra, enquanto que os quadros mais complexos são montados em fábrica.

É usual ligar-se o condutor de proteção à estrutura de ferro do edifício, obtendo-se assim valores mais baixos de resistência de terra.

4.2.2 Caso prático - “9 Moradas Multifamiliares na Aguda - V.N.Gaia”

Conjunto de 9 moradias multifamiliares com garagens individuais, localizadas na Aguda - V. N. Gaia, cujo dono de obra é a empresa “Propiso - Empreendimentos Imobiliários, Lda”, com um valor de empreitada para às instalações elétricas de 65.019,59€ (sem IVA).

As moradias multifamiliares são constituídas por:

- Cave - Garagens individuais e zona comum de acesso às garagens
- R/C - Sala de estar e jantar, cozinha, terraço e um WC
- 1º Andar - 4 quartos e 3 WC

Os trabalhos das moradias decorreram entre Março de 2007 e Novembro de 2008, e foram licenciadas ao abrigo dos regulamentos RSIUEE e RSICEE.

As moradias são alimentadas por um quadro de distribuição, onde estão colocadas as proteções contra sobreintensidades e os contadores de energia elétrica. O quadro de distribuição alimenta ainda o quadro da cave.

Cada moradia tem uma potência de 13,8kVA e alimentação trifásica, com uma potência total de 103,77kVA.

O esquema de ligação à terra utilizado foi o sistema TT, pelo que foi necessário fazer uma terra de proteção. Recorreu-se às fundações do edifício para ligação do condutor de proteção. A ligação da estrutura de aço das fundações ao ligador amovível e deste até ao quadro distribuição, foi executada por condutor de secção de 25mm², enfiado em tubo Isogris 32.

Foram usadas canalizações embebidas, constituídas por condutores do tipo “H07V-U”, enfiados em tubos Isogris, com exceção na cave, onde foram utilizadas canalizações à vista constituídas por cabos do tipo “H1VV-U”, suportados por abraçadeiras, caminhos de cabos e/ou enfiados em tubos VD.

A aparelhagem de manobra usada foi da série 82 Inox da Simon para as instalações embebidas e da série Estanque 48 da Efapel [2] para as instalações à vista (figura 4.3).

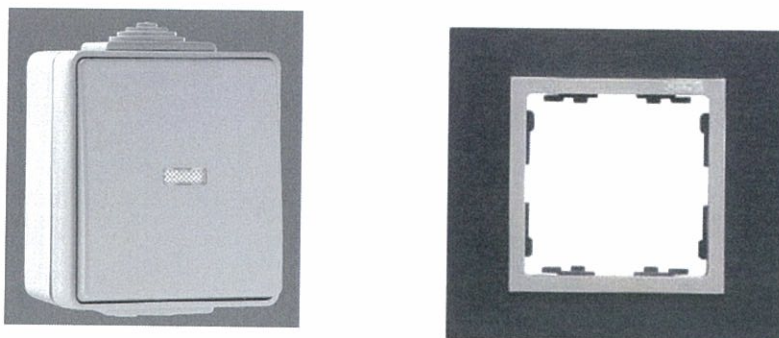


Figura 4.3 - Série Estanque 48 da Efapel e série 82 Inox da Simon

Esta obra necessitou de alterações ao projeto inicial, visando a introdução de um sistema de domótica simples da *Schneider Electric* (figura 4.4), contemplando: deteção de fuga de gás (cozinha), deteção de fuga de água (cozinha, casas de banho), a deteção de incêndio (cozinha) e estores elétricos.

A montagem do sistema de domótica foi executada pela “Pedro Moreira & Cia, Lda”, e a programação ficou a cargo do fabricante.

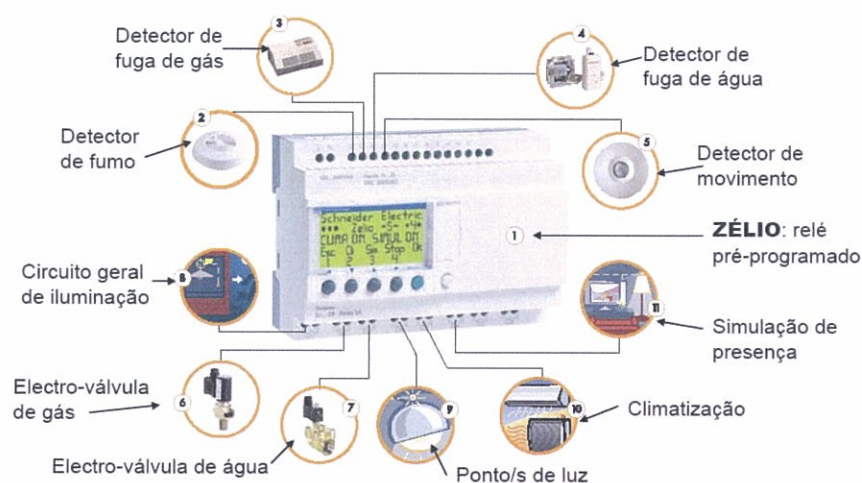


Figura 4.4 - Sistema de Domótica Zélio da *Schneider Electric*

A mão-de-obra desta instalação importou num total de 3455,5h, repartidas pelas categorias identificadas na tabela 4.1. O número de eletricistas na obra varia com as fases de obra e com os prazos de execução, não sendo por isso possível fazer uma contabilização exata do número de eletricistas que executaram a obra. Cada obra tem um Oficial ou Pré-Oficial eletricista responsável, que acompanha de início a obra e orienta os outros eletricistas que chegam para dar uma ajuda, quando a obra está atrasada de modo a que se cumpram os prazos de execução.

Tabela 4.1 - Mão-de-obra “9 Moradias Multifamiliares na Aguda - V.N.Gaia

	Oficial Eletricista	Pré-Oficial Eletricista	Ajudante Eletricista	Aprendiz Eletricista
Mão-de-obra (horas)	1557,5	671	95,5	1131,5

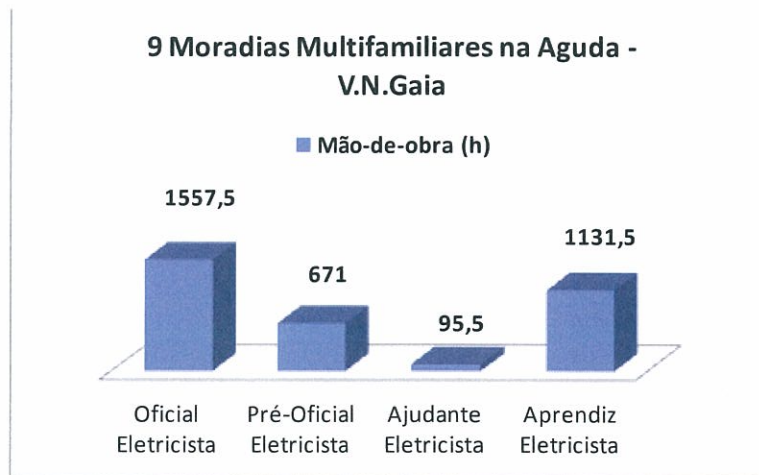


Figura 4.5 - Mão-de-obra “9 Moradias Multifamiliares na Aguda - V.N.Gaia

Esta obra utilizou-se um quadro de distribuição com os contadores de energia incorporados. A alimentação dos quadros gerais das habitações é feita a cabo do tipo H1VW-R5G10, protegido por tubo PET 50 e os quadros parciais por condutores do tipo H07V-U3G6, protegidos por tubo PEAD 40. Em obra utiliza-se sempre o tubo do tipo Isogris para secções até 32mm e o tubo PEAD para secções a partir de 40mm para as instalações embebidas, em substituição do tubo VD. A figura 4.6 mostra-nos o diagrama de quadros.

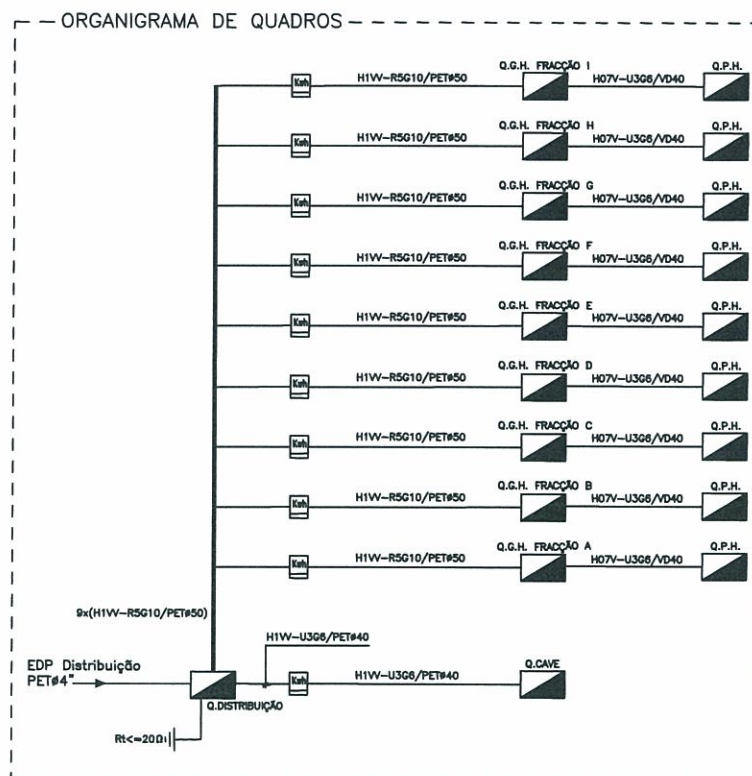


Figura 4.6 - Diagrama de quadros “9 Moradias Multifamiliares na Aguda - V.N.Gaia”

Este projeto foi licenciado ao abrigo dos regulamentos RSIUEE e RSICEE, o que não obrigava à existência de um quadro elétrico por piso, nem de uma proteção diferencial de alta sensibilidade ($I_{\Delta n} \leq 30\text{mA}$) para os circuitos das casas de banho.

A figura 4.7 mostra o quadro geral da habitação.

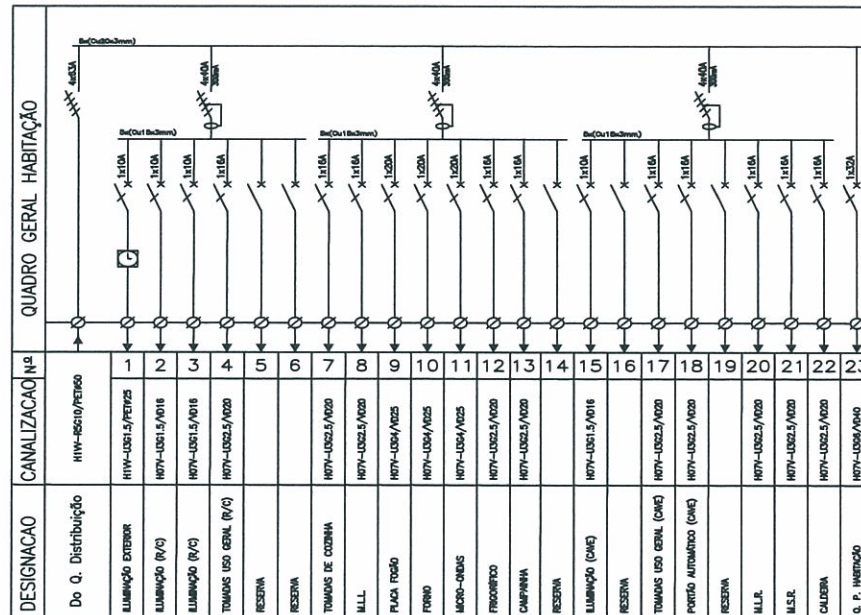


Figura 4.7 - Quadro geral de habitação “9 Moradias Multifamiliares na Aguda - V.N.Gaia”

Os terraços ou logradouros são iluminados através de projetores de encastrar no muro, modelo Nautilus Inox, da marca Spectrolux (figura 4.8) controlados através de um relógio do tipo analógico.

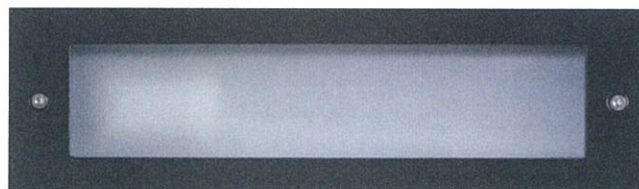


Figura 4.8 - Projetor de embutir no muro da Nautilus - Spectrolux

O quadro de distribuição (figura 4.9) é constituído por um interruptor de corte geral, de corrente estipulada de 250A, nove saídas para alimentação das moradias, protegidas por um fusível de 32A e uma saída para alimentação do quadro da cave protegido também por um fusível de 32A.

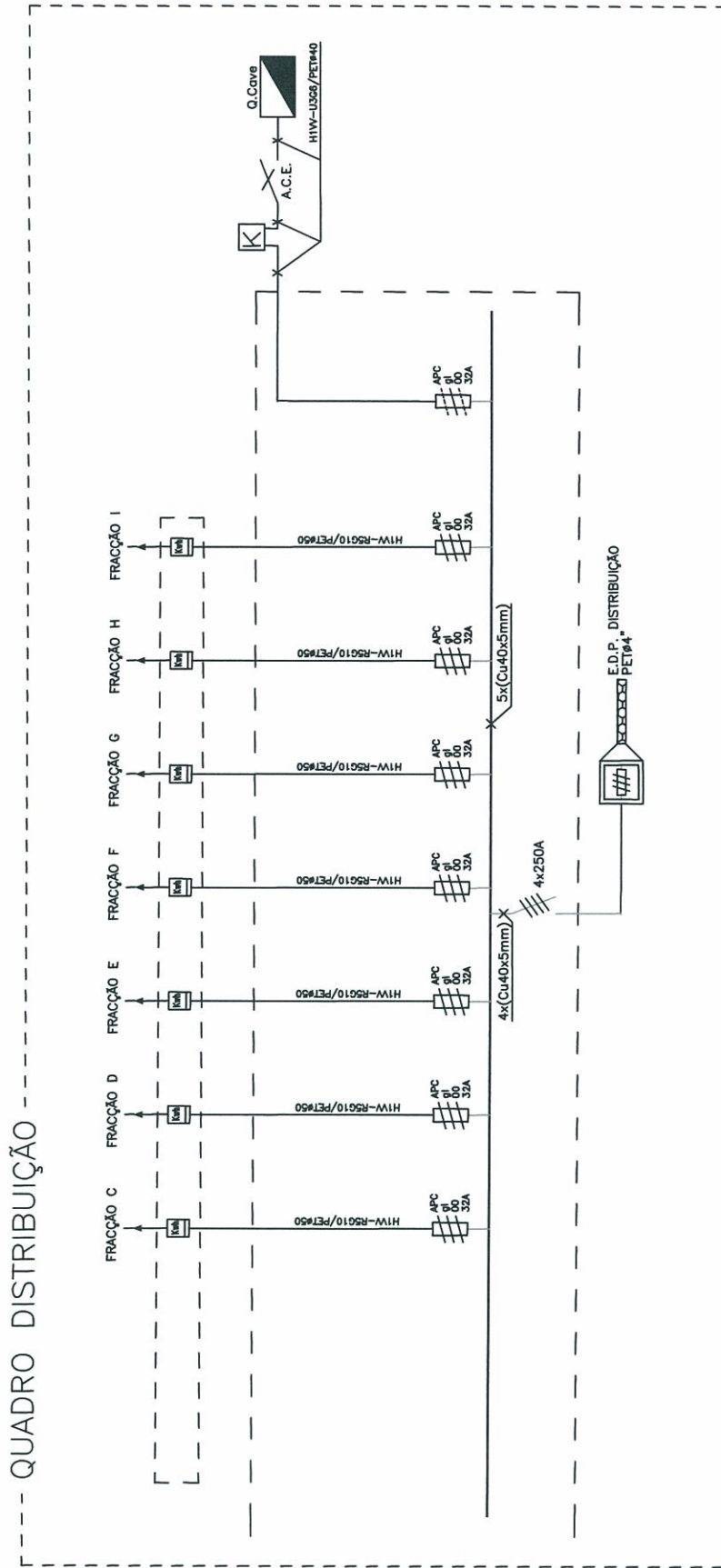


Figura 4.9 - Quadro de distribuição "9 Moradias Multifamiliares na Aguda - V.N.Gaia"

A iluminação da cave é controlada através de detetores de movimento e a iluminação exterior por relógios, como se pode ver no quadro da cave (figura 4.10).

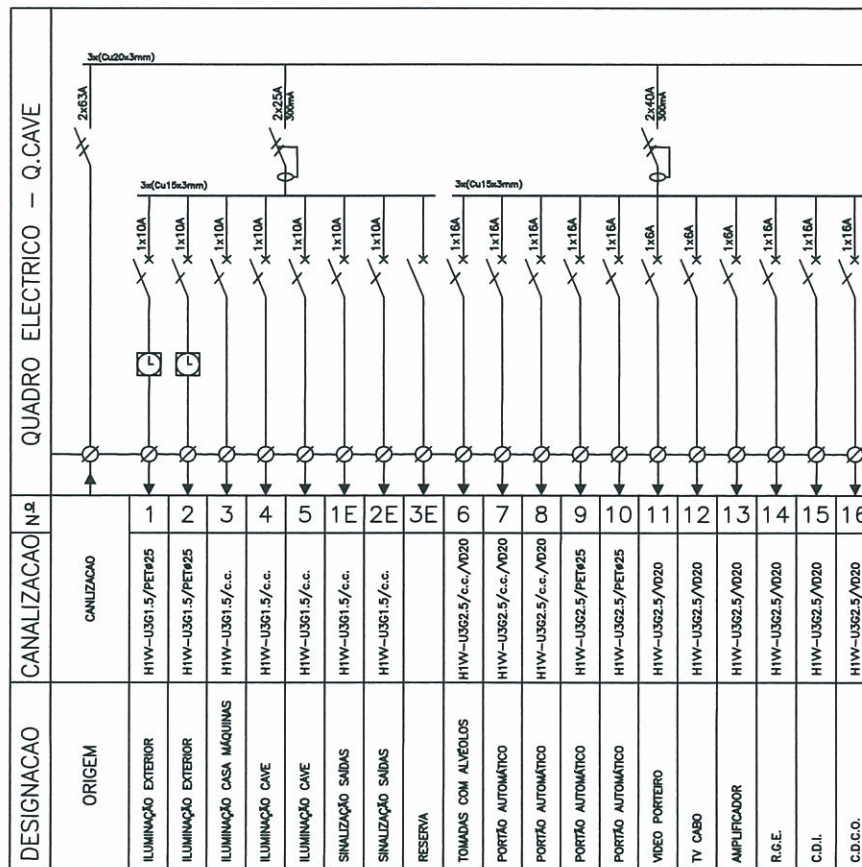


Figura 4.10 - Quadro da cave “9 Moradias Multifamiliares na Aguda - V.N.Gaia”

As instalações de telecomunicações foram realizadas ao abrigo do sistema RITA e nas instalações de intercomunicação utilizou-se vídeo porteiros com monitores a preto e branco, da marca Auta. Nas garagens utilizou-se um sistema de deteção de incêndio e monóxido de carbono de 2 zonas.

Foram instalados quadros da classe II, e os disjuntores com um poder de corte de 6kA.

4.3 Instalações Coletivas e de Entradas

4.3.1 Introdução

A instalação coletiva é a instalação no interior de um edifício com o fim de servir instalações de utilização exploradas por entidades diferentes, constituídas por quadro de colunas, colunas, caixas de colunas e tendo início numa portinhola ou no próprio quadro de colunas.

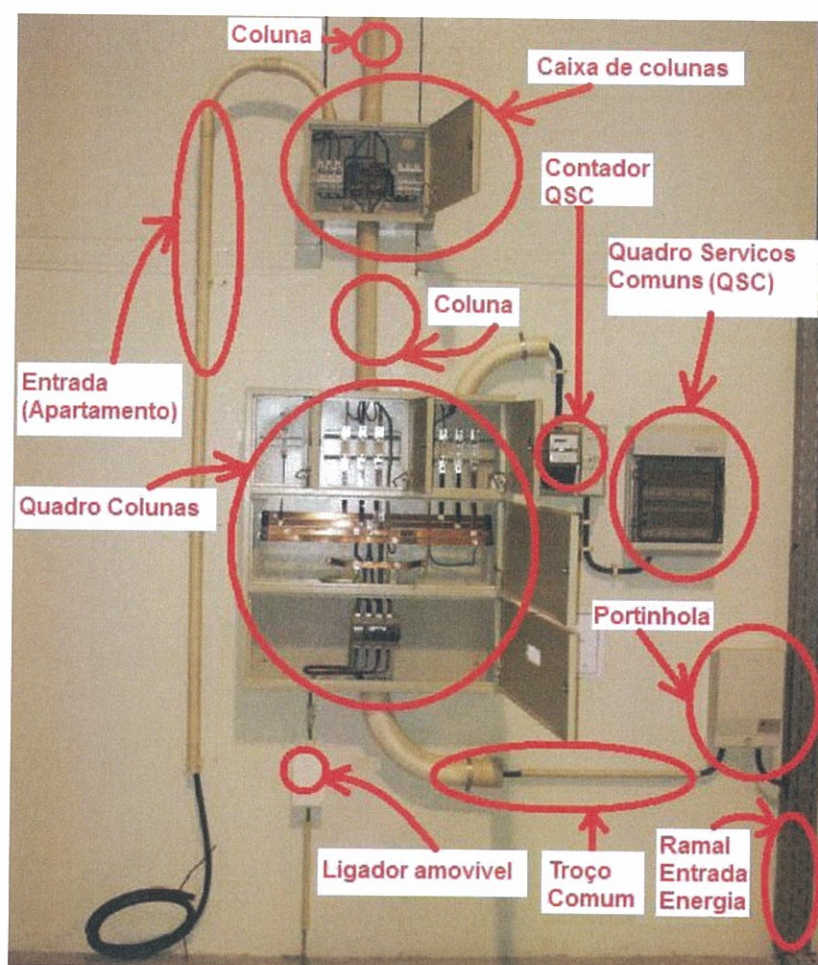


Figura 4.11 - Identificação dos elementos constituintes de uma Instalação coletiva [6]

Pode-se ver na figura 4.11, a montagem de uma instalação coletiva e a identificação dos seus elementos constituintes.

O quadro de colunas (figura 4.12) é o quadro geral do edifício de uma instalação coletiva, alimentado em trifásico, diretamente por um ramal, uma chegada ou uma portinhola e destinado a alimentar as colunas e entradas [3].

O quadro de colunas é constituído por:

- Caixa de Corte Geral - Onde se encontra o interruptor tetrapolar de corte geral da instalação elétrica do edifício. Este interruptor deve efetuar o corte simultâneo das 3 fases e do neutro [4].
- Caixa de Barramento - Onde contém os barramentos da instalação elétrica, em barras de cobre, independentes, correspondentes às 3 fases, neutro e condutor de proteção [4].
- Caixa de Proteção de Saída - Onde se localizam os aparelhos de proteção contra sobretensões das colunas e do quadro de serviços comuns, por fusíveis de alto poder de corte (APC) do tipo gG [4].

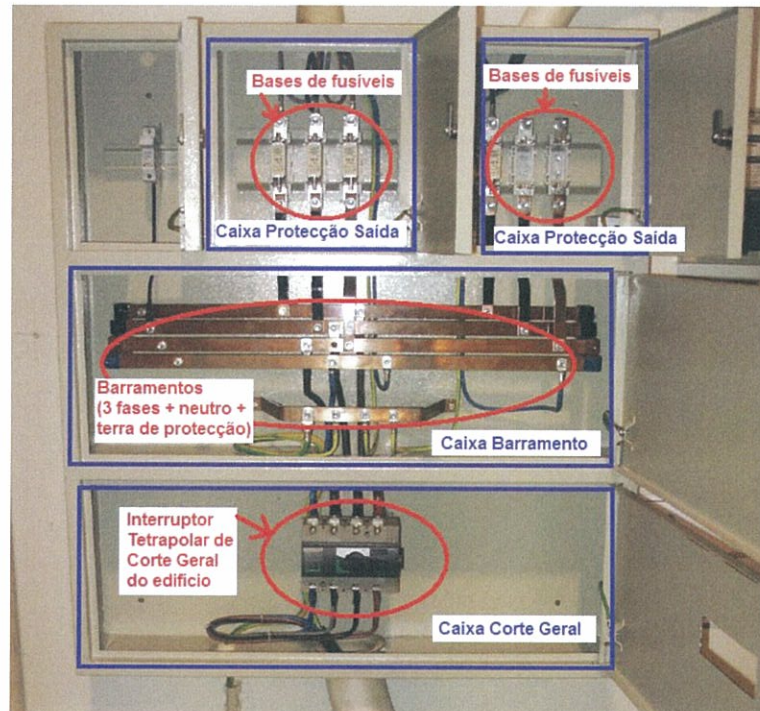


Figura 4.12 - Identificação dos elementos constituintes do Quadro de Colunas [6]

O quadro de colunas deve ficar localizado no interior e nas zonas comuns do edifício, próximo da entrada do edifício, de forma que seja facilmente acessível. Quando não é possível ficar localizado próximo da entrada, então deve-se utilizar uma botoneira de corte geral, para corte à distância em situações de emergência.

A caixa de coluna (figura 4.13) é o quadro existente numa coluna para ligação de entradas ou de outras colunas e contendo ou não, os respetivos dispositivos de protecção contra sobreintensidades [4]. A protecção contra sobreintensidades é realizada por meio de fusíveis de alto poder de corte do tipo gG. São utilizados seccionadores fusíveis, tamanho 14 x 51.

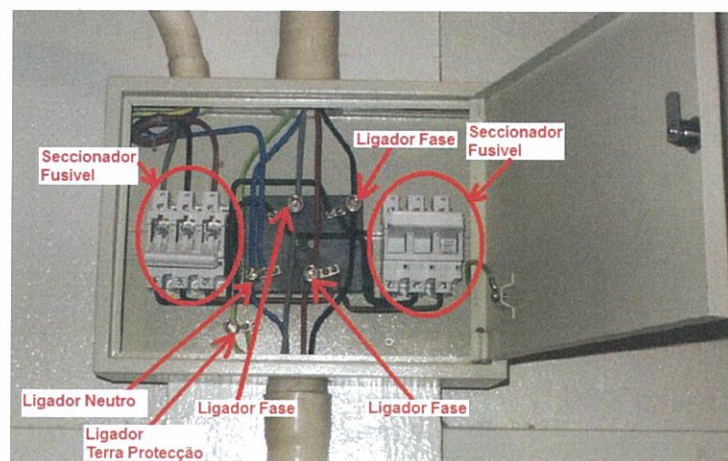


Figura 4.13 - Identificação dos elementos constituintes da Caixa de Coluna (2 saídas) [6]

As instalações elétricas nas zonas comuns dos edifícios devem ser alimentadas a partir de um quadro elétrico específico, designado por Quadro de Serviços Comuns (QSC) [3]. Este quadro destina-se a alimentar e proteger os circuitos elétricos das zonas comuns do edifício, nomeadamente: iluminação e tomadas das escadas e entrada, elevadores, bombas de água, garagens coletivas, etc.

O QSC é alimentado a partir do quadro de colunas, onde é protegido contra sobreintensidades por fusíveis APC do tipo gG. Este quadro deve estar localizado perto da entrada do edifício junto ao quadro de colunas, e sempre que possível deve ser instalado nas zonas comuns do edifício.

É comum, o QSC e o contador de energia dos serviços comuns estarem agrupados com o quadro de colunas num único quadro, ganhando espaço e estética numa instalação.

A portinhola é o quadro onde finda o ramal, de que faz parte, e que contém os aparelhos de proteção geral contra sobreintensidades das instalações coletivas de edifícios ou entradas [7]. A proteção contra sobreintensidades é feita por seccionadores fusíveis.

A portinhola deve ser instalada na fachada exterior, em local acessível a partir da via pública. A porta deve ser dotada de um sistema de fecho que atue sobre pressão ou por meio de uma fechadura.

Tabela 4.2 - Tipo de Portinholas [15]

Designação	Corrente nominal (estipulada) (A)	Cabos de entrada (a usar nos ramaís)		Fusíveis			Capacidade de ligação (mm ²)	
		Derivação	Designação	N.º	Tamanho	I _n ¹⁾ (A)	Fases	Neutro
P25	25	Subterrânea	LSVAV 2x16	1	10x38	25	1,5 a 16 ²⁾	1,5 a 16 ²⁾
P50	50	Aérea	LXS 2x16	1	14x51	50	2,5 a 16 ²⁾	2,5 a 16 ²⁾
		Subterrânea	LSVAV 2x16			50		
P100	100	Aérea	LXS 2X16	3	22x58	63	4 a 50 ²⁾	4 a 50 ²⁾
			LXS 4X16			63		
			LXS 4X25			80		
		Subterrânea	LSVAV 2X16			80		
			LSVAV 4X16			80		
			LSVAV 4X35			100		
P400	400	Subterrânea	LSVAV 4X95	3	2	200	Al: 70 a 300 Cu: 50 a 240	Al: 70 a 150 Cu: 50 a 120
			LVAV 3X185+95			315		

As portinholas do tipo P25, P50 e P100 utilizam fusíveis cilíndricos e as portinholas do tipo P400 utilizam fusíveis de facas, com se pode ver na tabela 4.2.

A figura 4.14 mostra-nos uma portinhola equipada, onde os condutores de fase são ligados ao seccionador e o condutor de neutro a uma base.



Figura 4.14 - Portinhola

Nos edifícios de habitação pode não ser obrigatório a colocação de portinhola, estando essa decisão a cargo do distribuidor de energia elétrica.

Geralmente a instalação elétrica de um edifício de habitação obriga à existência de um projeto elétrico, dado a potência requerida ultrapassar os 50kVA.

Nas garagens utiliza-se a canalização à vista, devido às paredes dos edifícios serem em betão armado, o que não era viável uma instalação embebida.

Há edifícios de habitação onde o posto de transformação é instalado no próprio edifício, obrigando a existência de uma sala destinada a albergar os equipamentos que constituem o posto de transformação.

Nas garagens coletivas dos edifícios é normalmente obrigatório a instalação de um sistema de deteção de incêndio / monóxido de carbono, estando estas instalações sujeitas à inspeção dos bombeiros.

4.3.2 Caso prático - “Edifício de Habitação em Rebordosa - Paredes”

Esta obra é referente a um edifício de habitação localizado em Rebordosa - Paredes, cujo dono de obra é a empresa “S. Pintos S.A.”, com um valor de empreitada para as instalações elétricas de 47.500,00€ (sem IVA).

O edifício habitacional é composto por:

- Cave - destinada a garagens individuais

- R/C - destinado a duas habitações tipo T2 e uma do tipo T1
- Piso 1 a 4 - destinado a três habitações do tipo T2

Os trabalhos do edifício de habitação decorreram entre Abril de 2008 e fevereiro de 2009 e foi licenciado ao abrigo do regulamento RTIEBT.

Cada apartamento tem uma potência de 6,9kVA, alimentação monofásica, e os serviços comuns com uma potência de 17,25kVA. O edifício de habitação tem uma potência total de 45,85kVA.

O esquema de ligação à terra utilizado foi o sistema TT, o que obrigou à construção de uma terra de proteção. Recorreu-se às fundações do edifício para a ligação do condutor de proteção, sendo este fixo à estrutura de aço do edifício através de uma abraçadeira. Foi utilizado um condutor de proteção de secção de 25mm², enfiado em tubo Isogris 32.

Foram usadas canalizações embebidas, constituídas por condutores do tipo "H07V-U", "H07V-R" e cabos do tipo "XV-U" enfiados em tubos do tipo Isogris e PEAD, com exceção das caves onde foram utilizadas canalizações à vista, constituídas por cabos do tipo "H1VV-U", suportados por abraçadeiras, caminhos de cabos e/ou enfiados em tubos VD.

A aparelhagem de manobra usada foi da série Plexo da Legrand para as instalações à vista e da série Suno da Legrand (figura 4.15) para as instalações embebidas.



Figura 4.15 - Série Suno da Legrand [9]

A mão-de-obra desta instalação importou num total de 2716h, repartidas pelas categorias identificadas na tabela 4.3.

Tabela 4.3 - Mão-de-obra " Edifício de Habitação em Rebordosa - Paredes"

	Oficial Eletricista	Pré-Oficial Eletricista	Ajudante Eletricista	Aprendiz Eletricista
Mão-de-obra (horas)	710,5	932,5	530,5	542,5

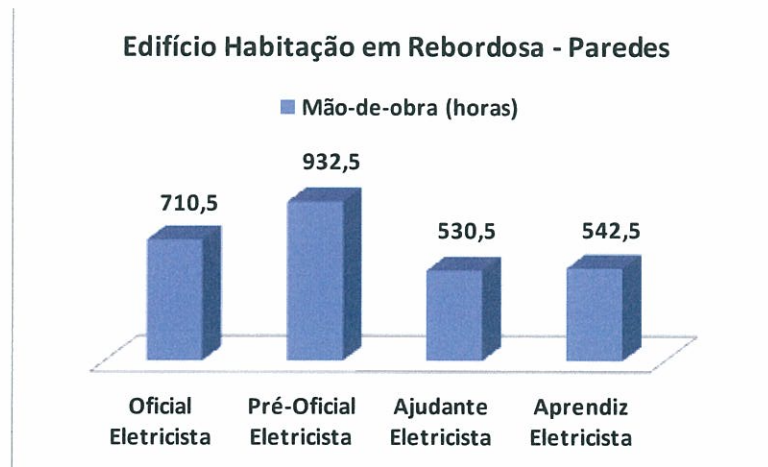


Figura 4.16 - Mão-de-obra “Edifício de Habitação em Rebordosa - Paredes”

O quadro de serviços comuns (figura 4.17) alimenta o quadro da garagem coletiva e o quadro da casa das máquinas, quadro esse que alimenta o elevador. O QSC tem também uma alimentação para o sistema de comando dos painéis solares.

A iluminação das escadarias e do hall de entrada, são controlados por detetores de movimento.

Foram instalados quadros da classe II, e os disjuntores com um poder de corte de 3kA.

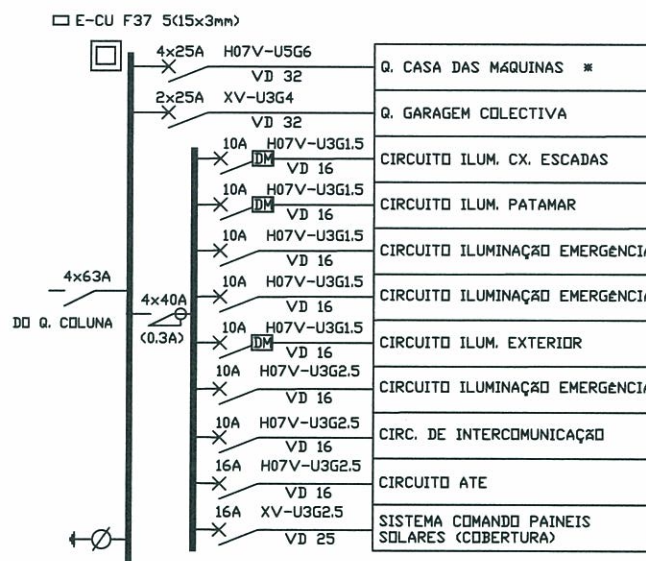


Figura 4.17 - Quadro de serviços comuns “Edifício Habitação em Rebordosa - Paredes”

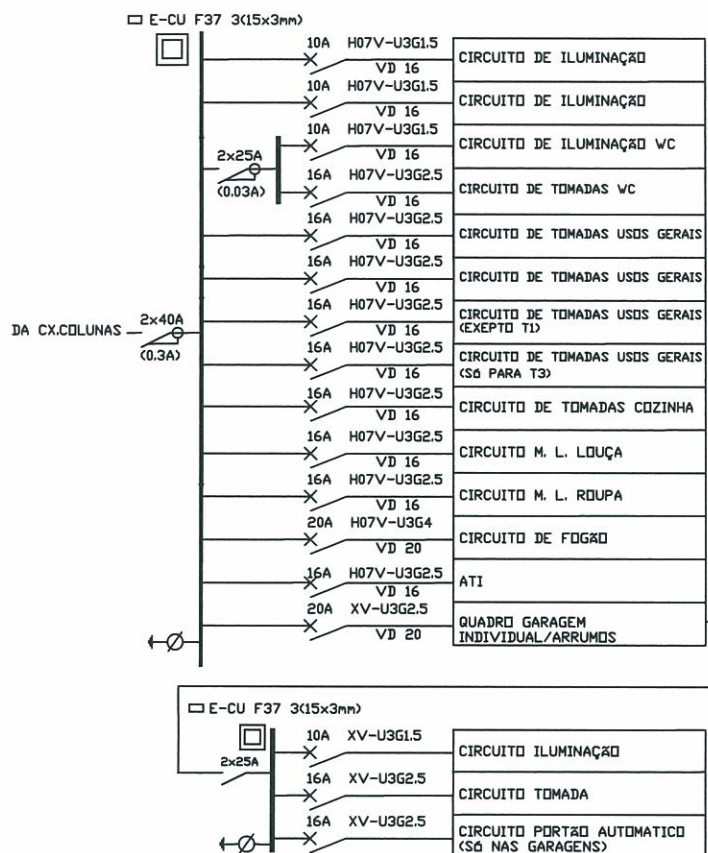


Figura 4.18 - Quadro de habitação “Edifício Habitação em Rebordosa - Paredes”

A figura 4.18 mostra que os circuitos do quarto de banho, do quadro de habitação, são protegidos por uma proteção diferencial de 30mA de acordo com as RTIEBT, e que o quadro da garagem individual é alimentado pelo quadro de habitação.

Para a iluminação do hall de entrada do edifício e dos patamares dos apartamentos utilizou-se projetores de encastrar do tipo R80, equipados com lâmpada fluorescente compacta. Na iluminação dos quartos de banho dos apartamentos, utilizou-se projetores de halogéneo e nas varandas candeeiros em inox tipo “tubo”.

Não se verificaram erros de orçamento na execução da obra e a obra não sofreu alterações a nível de projeto.

Na figura 4.19 mostra o diagrama da instalação coletiva e entradas do edifício de habitação.

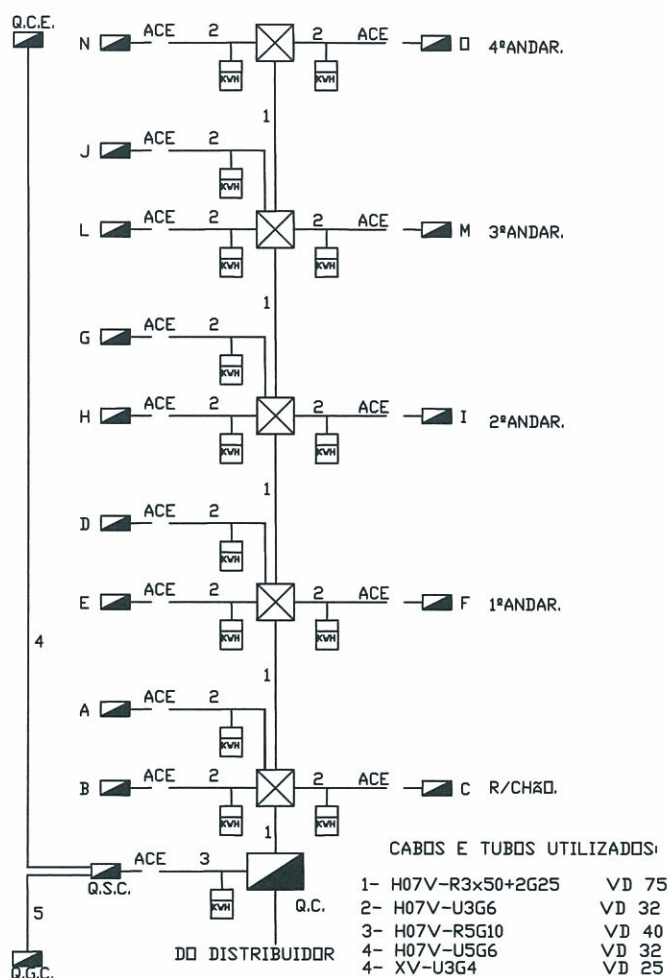


Figura 4.19 - Instalação Coletiva e Entradas “Edifício Habitação em Rebordosa - Paredes”

As instalações de telecomunicações já foram realizadas ao abrigo do sistema ITED. Nas garagens coletivas e individuais, utilizou-se um sistema de deteção de incêndio de 4 zonas, da marca Olympia.

Nas instalações de intercomunicação utilizou-se um sistema de vídeo porteiro com monitores a preto e branco, da marca Ermax.

4.4 Pavilhões / Armazéns Industriais

4.4.1 Introdução

A maior parte das canalizações nos pavilhões / armazéns industriais são instalações à vista. São utilizados caminhos de cabos para a passagem dos cabos e/ou tubos de eletricidade, ITED, deteção de incêndio, entre outros. Geralmente utilizam-se armaduras industriais devido as áreas a iluminar serem grandes.

4.4.2 Caso prático - “5 Armazéns Industriais em Boim - Lousada”

Esta obra é referente a 5 armazéns industriais localizados em Boim - Lousada, cujo dono de obra é a empresa “Teles, Pires e Filhos”, com um valor de empreitada para as instalações elétricas de 30.500,68€ (sem IVA).

Os trabalhos dos armazéns industriais decorreram entre Maio de 2007 e Abril de 2008 e foram licenciados ao abrigo do regulamento RTIEBT.

Cada armazém tem uma potência de 13,8kVA e são alimentados por ramais independentes. Cada armazém tem um pequeno escritório, alimentado por um quadro parcial.

A obra sofreu alterações a nível de projeto, o que obrigou a um aditamento. Os armazéns industriais estavam inseridos num condomínio fechado, pelo que no projeto inicial previa só um ramal de alimentação que alimentava um quadro de distribuição, com contadores de energia incorporados. Este quadro de distribuição era constituído por 6 saídas, para a alimentação dos 5 armazéns e dos serviços comuns, que alimentava a iluminação exterior do condomínio.

A alteração visou em eliminar o quadro de distribuição e a iluminação exterior, constituída por postes de iluminação. Foi acrescentado um armário de distribuição dentro do condomínio fechado como se pode ver na figura 4.21. A secção do tubo do ramal que liga ao armário de distribuição, foi aumentada para Ø160. Foram acrescentadas luminárias no exterior de cada armazém, sendo controladas por um relógio programável do tipo analógico.

Para a iluminação do interior dos armazéns, foram utilizadas armaduras industriais equipadas com lâmpada de VSAP de 250W (figura 4.20).



Figura 4.20 - Armadura industrial equipada com lâmpada VSAP de 250W

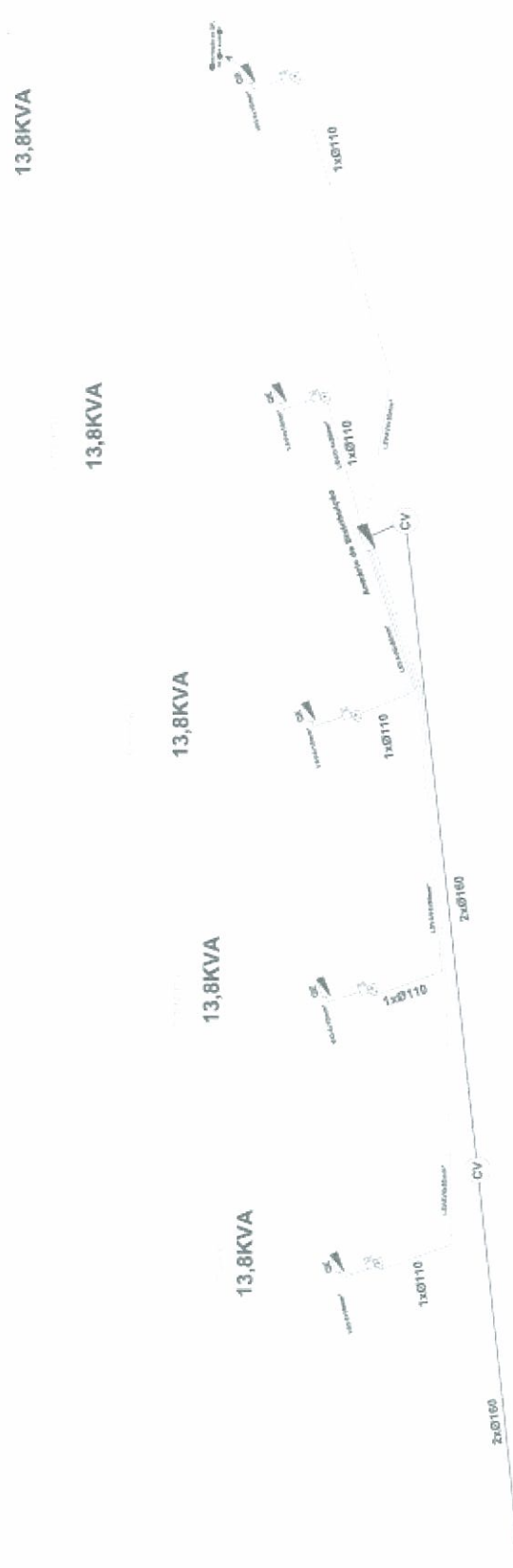


Figura 4.21 - Rede de alimentação "5 Armazéns Industriais em Boim - Lousada"

O esquema de ligação à terra utilizado foi o sistema TT. Em cada armazém foi criado uma terra de proteção constituído por eléktodos de terra do tipo vareta de aço cobreada com 2m de comprimento, enterrados verticalmente no solo com a parte superior à profundidade mínima de 0,8m. A ligação dos eléktodos ao ligador amovível e deste até ao quadro geral do armazém foi executada por condutor de secção de 25mm², enfiado em tubo Isogris de 32.

A ligação do armário de distribuição até à portinhola, foi executada a cabo do tipo LSVAV 4x50mm², enfiado em tubo PEAD 110, e da portinhola até ao quadro geral do armazém por cabo do tipo VAV 4x10mm², protegido por um tubo PEAD 63. A alimentação do quadro parcial é executada a cabo do tipo H1VV-U5G6, protegido por um tubo PEAD 40.

O tipo de canalizações usadas nos armazéns foram instalações à vista, com a exceção nos escritórios que foram instalações embebidas. Utilizou-se caminhos de cabos nos armazéns para a passagem dos cabos / tubos.

O quadro geral instalado no armazém foi de montagem saliente e de classe II, com índices de proteção IP40 - IK04. O quadro parcial instalado no escritório foi de montagem embebida e de classe II, com índices de proteção IP20 - IK04. Todos os disjuntores instalados nos quadros tinham um poder de corte de 6kA.

A aparelhagem de manobra usada foi da série Estanque 48 da Efel para as instalações à vista e da série Suno da Legrand para as instalações embebidas.

Foi necessário uma retificação do orçamento uma vez que o projeto inicial foi alterado. Não se verificaram erros de orçamento na execução da obra.

A mão-de-obra desta instalação importou num total de 749h, repartidas pelas categorias identificadas na tabela 4.4. O número de eletricistas na obra varia com a fases de obras e com os prazos de execução. Não foi possível contabilizar o tempo gasto da mão-de-obra para cada fase de obra, uma vez que não existe registo desses tempos na empresa.

Tabela 4.4 - Mão-de-obra "5 Armazéns Industriais em Boim - Lousada

	Oficial Eletricista	Pré-Oficial Eletricista	Ajudante Eletricista	Aprendiz Eletricista
Mão-de-obra (horas)	194,5	185	40	329,5

Neste tipo de obra, a 2ª e 3ª fase dos trabalhos são executadas ao mesmo tempo, uma vez que o enfiamento dos cabos / condutores, a aplicação de material de manobra e das armaduras de iluminação são executados ao mesmo tempo.

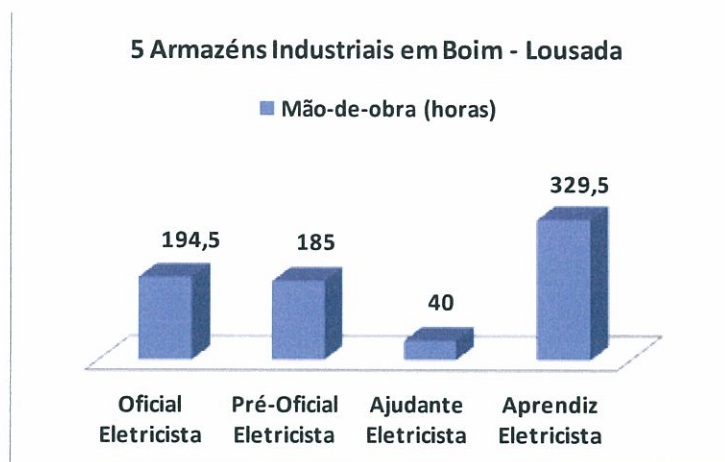


Figura 4.22 - Mão-de-obra “5 Armazéns Industriais em Boim - Lousada”

Pode-se ver através da figura 4.23, que os circuitos dos WC e das tomadas dos escritórios são protegidos por uma proteção diferencial de 30mA, através de um disjuntor diferencial.

Em cada armazém foi instalado um sistema de deteção de incêndio de 2 zonas, da marca Olympia.

As instalações de telecomunicações já foram realizadas ao abrigo do sistema ITED.

4.5 Obras Públicas

4.5.1 Introdução

A “Pedro Moreira & Cia, Lda” executa vários tipos de obras públicas. Geralmente são obras mais complexas e onde se empregam materiais mais caros e de melhor qualidade.

4.5.2 Caso prático - “Escola Básica de Nevogilde - Lousada”

Esta obra é referente a uma escola básica localizada em Nevogilde - Lousada, cujo dono de obra é a câmara municipal de Lousada, com um valor de empreitada para as instalações elétricas de 33.955,80€ (sem IVA).

Os trabalhos da escola básica decorreram entre Julho de 2007 e Novembro de 2008, licenciada ao abrigo dos regulamentos RSIUEE e RSICEE, tem uma potência instalada de 42,7kVA, compreendendo um quadro geral e um quadro parcial (para alimentação da cozinha da escola).

Classe II IP40 - IK04

QE



Figura 4.23 - Quadro geral do armazém “5 Armazéns Industriais em Boim - Lousada

Como se pode ver na figura 4.25, a alimentação do quadro parcial é executada em condutores do tipo H07V-U5G6mm², enfiados em tubo PEAD 40 e protegidos por um disjuntor trifásico de 20A. O interruptor de corte geral, de corrente estipulada de 125A, é dotado de controlo à distância por botoneira (figura 4.24), para corte de emergência.

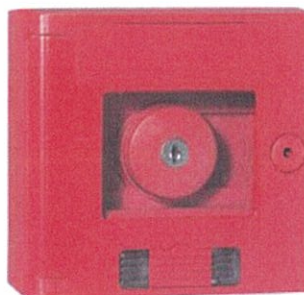


Figura 4.24 - Botoneira de corte geral [9]

Devido à potência instalada na escola ser superior a 41,4kVA, obrigou a um contrato de Baixa Tensão Especial com o distribuidor de energia e a colocação de uma caixa BTE (Baixa Tensão Especial) onde são instalados os contadores de energia ativa e reativa. O valor da potência contratada, para efeitos de tarifário, é indicada através de um indicador de potência máxima e é tomada em períodos de 15 minutos.

O cabo de alimentação utilizado desde o contador de energia BTE e o quadro geral foi o XV 3x35+16mm², protegido por um tubo PEAD 110.

A máquina do ar condicionado é alimentada a partir do quadro geral, por um cabo XV 5G10mm², protegido por tubo PEAD 63 (figura 4.26).

O esquema de ligação à terra utilizado foi o sistema TT. Foi criada uma terra de proteção constituída por elérodos de terra do tipo vareta de aço cobreada com 2m de comprimento, enterrados verticalmente no solo com a parte superior à profundidade mínima de 0,8m. A ligação dos elérodos ao ligador amovível e deste até ao quadro geral da escola é feita por condutor de secção de 35mm², enfiado em tubo PEAD 40.

A iluminação exterior foi constituída por colunas octogonais em aço galvanizado a quente de 4mt, com fixação por flange, com armadura do tipo IJNKB da Indalux, Opalina, com lâmpada de VSAP de 70W e dispositivo de poluição luminosa, sendo controlada por uma célula fotométrica instalada no telhado da escola. Todas as tomadas foram protegidas com uma proteção diferencial de 30mA.

Barramento 18x4mm I_n=234A Legrand
Pde 3KA - IP20-IK04 - CLASSE II

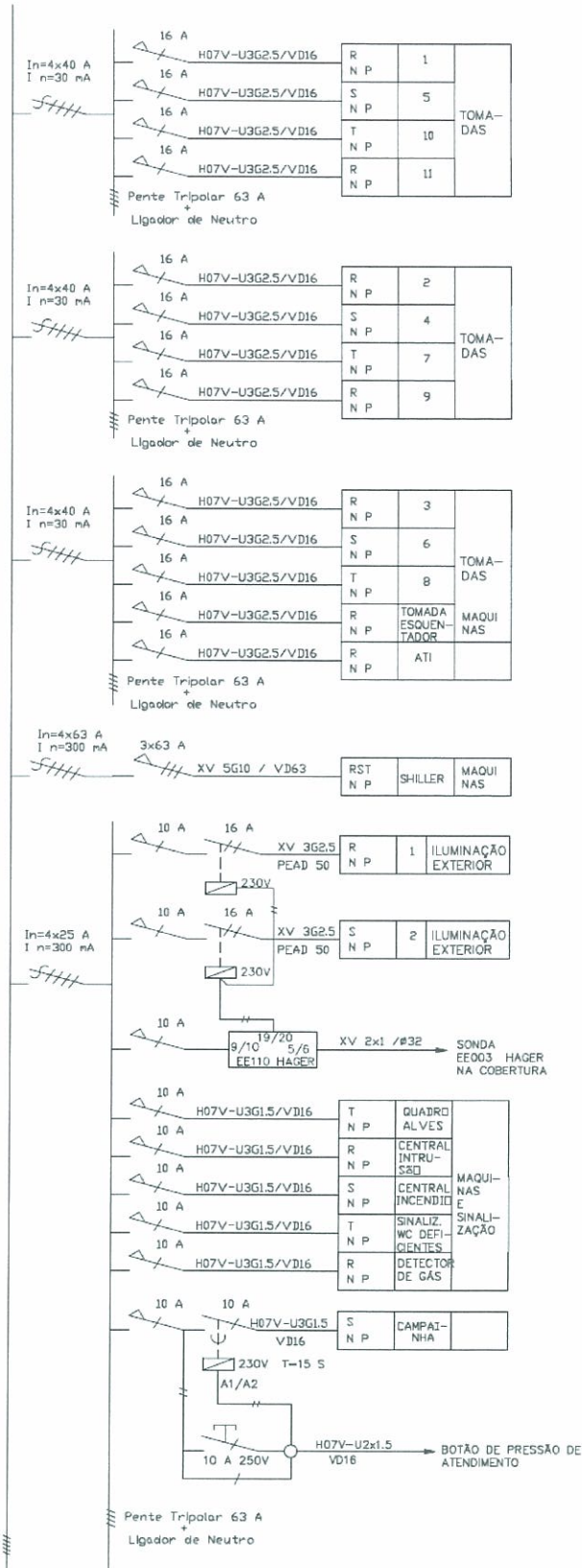


Figura 4.26 - Quadro geral (parte 2) "Escola Básica de Nevogilde - Lousada

Foram instalados quadros da classe II, com índices de proteção IP20 - IK04, e os disjuntores com um poder de corte de 3kA.

Esta obra sofreu as seguintes alterações a nível de projeto:

- As armaduras de emergência e de sinalização que estavam previstas de montagem embutida passaram para montagem saliente.
- Os botões de chamada das salas de aulas que estavam projetados juntos ao quadro da sala de aulas, passaram para junto do interruptor que liga as luminárias do quadro de aulas.
- A armadura de sinalização de saída que estava localizada por cima da porta da entrada da escola passou para a parede, devido a uma alteração na arquitetura da porta da entrada.

Todas as canalizações usadas foram do tipo embebidas, tendo sido usada aparelhagem da série Valena, cor creme da Legrand (figura 4.27).

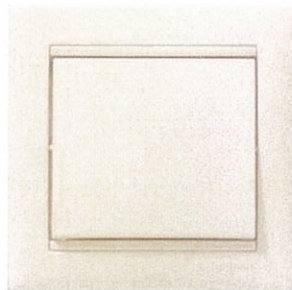


Figura 4.27 - Série Valena, cor creme da Legrand [9]

Nas casas de banho para deficientes foi usado um sistema de sinalização da *Niessen* - ABB (figura 4.28).

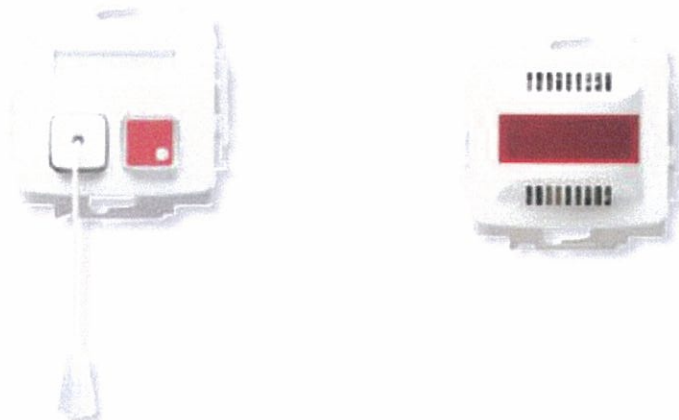
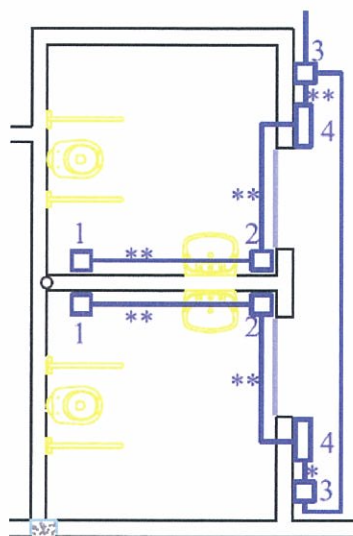


Figura 4.28 - Botão de cordão e de sinal e Unidade de controlo com alarme da *Niessen* - ABB [10]

O sistema (figura 4.29) funciona da seguinte forma: quando o utente está pronto para sair da casa de banho, puxa o cordão do botão de pressão de chamada que está fixo na parede, ao longo da horizontal, a cerca de 40cm do pavimento e mesmo que o utente caia da sanita poderá ao longo do cordão acionar o sistema de sinalização. Depois de puxado o cordão, este aciona a unidade de controlo que emite um sinal luminoso e acústico avisando a pessoa encarregue de ajudar o utente. O sinal luminoso e acústico só para quando é pressionado o botão de pressão de cancelamento que está dentro da casa de banho, evitando assim qualquer esquecimento do utente.



- 1 - Botão de pressão de cancelamento (a 0,8m do pavimento)
- 2 - Botão de pressão de chamada com cordão (a 1,5m do pavimento)
- 3 - Transformador
- 4 - Unidade de controlo com alarme luminoso e acústico (ao nível superior da porta)

Figura 4.29 - Sistema de sinalização para casa de banho de deficientes

Nas salas de aulas foi utilizado um sistema de sinalização de chamada (figura 4.30), constituído por um quadro de alvos da marca Ermax. O sistema é semelhante ao anterior, mas agora o botão de pressão de chamada é um botão simples sem cordão. O quadro de alvos é constituído por vários alvos correspondentes a cada sala de aulas.

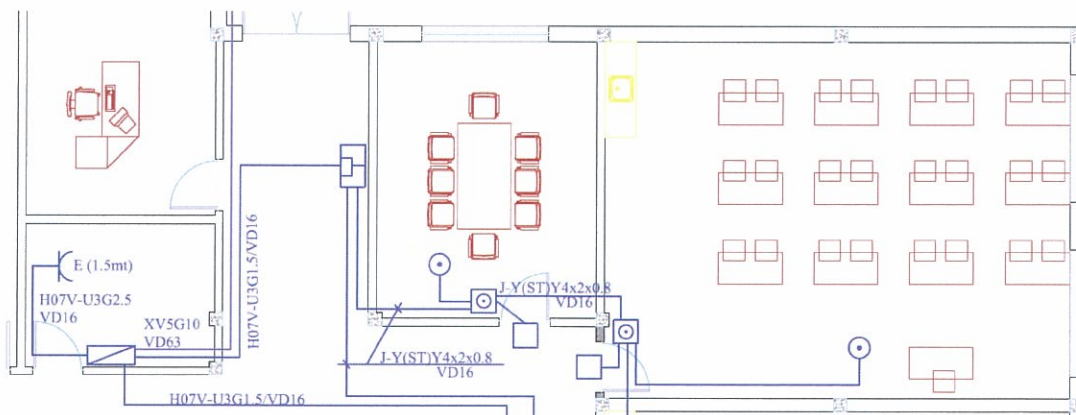


Figura 4.30 - Sistema de sinalização de chamada

Na figura 4.31 podemos ver a campainha instalada na escola.



Figura 4.31 - Campainha [9]

A mão-de-obra desta instalação importou num total de 765h, repartidas pelas categorias identificadas na tabela 4.5.

Tabela 4.5 - Mão-de-obra “Escola Básica de Nevogilde - Lousada”

	Oficial Eletricista	Pré-Oficial Eletricista	Ajudante Eletricista	Aprendiz Eletricista
Mão-de-obra (horas)	293	119	231,5	121,5

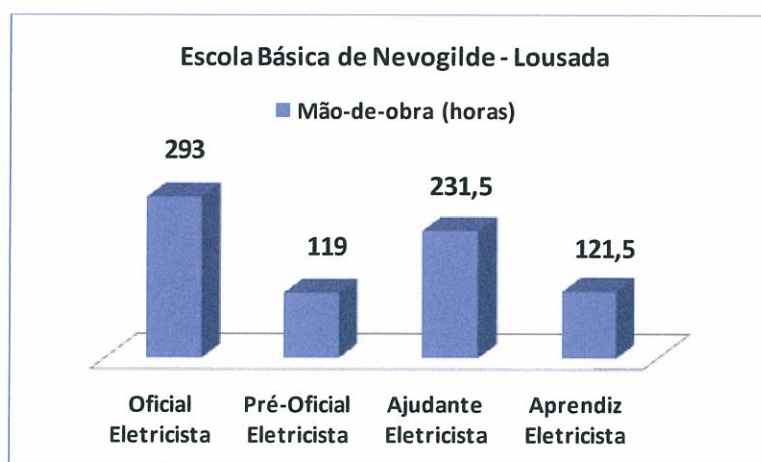


Figura 4.32 - Mão-de-obra “Escola Básica de Nevogilde - Lousada”

As pequenas alterações na execução da obra obrigaram a uma retificação do projeto e do orçamento.

As instalações de telecomunicações já foram realizadas ao abrigo do sistema ITED. Foi instalado na escola, um sistema de deteção de incêndio de 4 zonas e um sistema de deteção de intrusão.

Nas instalações de intercomunicação utilizou-se um intercomunicador da série *Villaset*, da marca BPT.

4.6 Ramais e Loteamentos

4.6.1 Introdução

Depois da obra concluída é preciso fazer a ligação à rede de distribuição. Esta ligação pode ser feita em Baixa ou Média Tensão dependendo do tipo de obra, sendo o mais usual em Baixa Tensão. As ligações à rede podem ser do seguinte tipo:

- Derivações a partir de redes aéreas
- Derivações a partir de redes subterrâneas
- Derivações subterrâneas a partir de redes aéreas
- Derivações para instalações de obras (provisórias)

As derivações das redes aéreas devem ser feitas em condutores isolados tipo torçada e podem ser do seguinte tipo:

- Ligações de edifícios com uma única instalação de utilização dotados de muro com pilar
- Ligações de edifícios com uma única instalação de utilização dotados de muro sem pilar
- Ligações de edifícios com fachada confinante com a via pública (sem muro) e dotados de uma única instalação
- Ligações de edifícios coletivos

As derivações das redes subterrâneas devem ser feitas em condutores isolados do tipo LSVAV ou LVAV e podem ser do seguinte tipo:

- Ligações de edifícios dotados de muro com uma única instalação de utilização
- Ligações de edifícios com fachada confinados com a via pública (sem muro) e dotados de uma única instalação de utilização
- Ligações de edifícios coletivos
- Ligações de instalações inseridas em edifícios com alimentação por ramal próprio
- Ligações de condomínios fechados e edifícios funcionalmente interligados

Na figura 4.33 podemos ver a execução de um loteamento, em que o tubo vermelho é utilizado para as infra-estruturas de eletricidade e o tubo verde para as infra-estruturas de telecomunicações.



Figura 4.33 - Execução de um Loteamento

4.6.2 Ramal de ligação em baixa tensão

O requisitante (dono de obra, empreiteiro) faz o pedido de requisição de ligação do ramal ao distribuidor de energia elétrica (EDP-Distribuição) que depois envia para o seu novo cliente, o orçamento dos trabalhos de ligação. O requisitante pode entregar a execução dos trabalhos à própria EDP-Distribuição ou promover a construção do ramal de ligação. Pode promover tanto a construção dos elementos de uso exclusivo como dos elementos de uso partilhado.

Utilizando o exemplo do Anexo D, se o requisitante optar por aceitar o orçamento da EDP-Distribuição terá que pagar a opção 3.2 no valor 840,70€. Caso opte por promover a construção do ramal, terá que pagar a opção 3.1 no valor de 77,88€.

A execução dos trabalhos deve ser realizada por uma entidade que reúna uma das seguintes condições:

- a) Empreiteiro credenciado pela EDP-Distribuição que conste das listas periodicamente atualizadas [13];
- b) Empreiteiro titular de alvará de obras públicas, correspondente à natureza e ao valor dos trabalhos, desde que faça prova de possuir, pelo menos um encarregado geral com formação académica não inferior ao 9º ano de escolaridade, e um bacharel ou licenciado em Engenharia Eletrotécnica, devidamente inscrito, na Direção Geral de Energia e Geologia ou nas ordens

profissionais (Ordem dos Engenheiros e Ordem do Engenheiros Técnicos), como Técnico Responsável pela execução de Instalações Elétricas [13];

- c) Empresário em nome individual ou estabelecimento individual de responsabilidade limitada, que apresente uma estrutura devidamente organizada de forma a ser considerada como estabelecimento ou empresa dedicada à atividade em causa, cujo titular deverá ser um bacharel ou licenciado em Engenharia Eletrotécnica, devidamente inscrito, na Direção Geral de Energia e Geologia ou nas ordens profissionais (Ordem dos Engenheiros e Ordem do Engenheiros Técnicos), como Técnico Responsável pela execução de Instalações Elétricas e provar possuir, pelo menos, um encarregado geral com formação académica não inferior ao 9º ano de escolaridade [13].

No caso de promover a construção do ramal de ligação, o requisitante deverá dirigir-se à unidade de rede onde o ramal de ligação pertence, depois de pagar a opção 3.1 (só depois do valor pago é que os trabalhos se podem iniciar) e entregar os seguintes documentos:

- Carta de pedido de autorização de Início dos trabalhos [Anexo E], dirigida ao chefe da unidade de rede,
- Termo de Responsabilidade por execução [Anexo F],
- Cópia do alvará de construção [Anexo G], correspondente à natureza e valor dos trabalhos realizados e com validade,
- Certificados de receção de conformidade dos materiais e equipamentos a aplicar. Exemplos: o protocolo de receção de cabos [Anexo H], o protocolo de receção de armário de distribuição [Anexo I], etc.
- Uma caução dos trabalhos

E levantar o projeto de execução de ramais por terceiros da EDP-Distribuição [Anexo J]. Deve indicar o responsável pela execução dos trabalhos e a data da execução. É depois indicado por parte da EDP-Distribuição, o nome do fiscal que irá fazer o acompanhamento e fiscalização dos trabalhos. Só depois da autorização é que a entidade poderá iniciar os trabalhos. A EDP-Distribuição reserva-se no direito de não aceitar as obras realizadas e/ou os equipamentos instalados, quando não tenha sido obtida a sua autorização expressa.

Após a conclusão dos trabalhos, o ramal de ligação é vistoriado pelo fiscal que verifica a conformidade dos trabalhos efetuados. Caso a obra esteja conforme, é entregue por parte da entidade o “Auto de Entrega e de Receção Provisório” [Anexo L], onde assinam o técnico responsável pela execução, o empreiteiro da obra (com o carimbo da empresa), o promotor (dono de obra) e o representante da EDP-Distribuição. A entrega do “Auto de Entrega e de Receção Provisório” assinala o início do período de garantia, e uma vez decorrido o prazo da garantia (um ano) assumirá automaticamente natureza definitiva, libertando a caução.

A celebração do contrato de fornecimento de energia com o distribuidor de energia (EDP-Distribuição) está dependente do certificado de exploração da instalação de utilização [Anexo M], pela entidade certificadora (Certiel).

Caso o requisitante opte por entregar a execução dos trabalhos à própria EDP-Distribuição, os trabalhos de construção de ligação à rede elétrica terão início após o

pagamento da opção 3.2 [Anexo D] e estarão concluídos num prazo máximo informado ao requerente. Após a conclusão dos trabalhos, o requerente será informado pela EDP-Distribuição da disponibilidade para celebração de contrato.

4.6.2 Ramal de ligação provisório para obras

O ramal de ligação provisório ou baixada para obras é uma ligação provisória para alimentação do estaleiro de obra, e que pode ter carácter definitivo ou provisório dependendo do tipo de obra.

Para além do Termo de Responsabilidade por execução, é necessário, para potências superior a 10,35kVA, um Termo de Responsabilidade por Exploração [Anexo N], onde obriga o técnico responsável a uma inspeção regular das instalações elétricas devido à perigosidade onde está instalada. É muito fácil um cabo de alimentação de uma máquina que serve de apoio na construção da obra, ser cortado com algum tipo de material ou ferramenta e levar a um contacto direto ou indireto nas pessoas que ali trabalham. No anexo O pode-se ver uma ficha eletrotécnica para uma baixada para obras.

O ramal de ligação provisório obriga a um quadro de obras devidamente certificado, com um índice de proteção mínimo IP44 e IK07. O quadro deve alojar os órgãos de corte geral e de proteção de pessoas contra contactos indiretos, assegurado por um dispositivo diferencial de alta sensibilidade ($I_{\Delta n} \leq 30\text{mA}$).

É obrigatório a instalação num muro em alvenaria, a caixa de contador e a portinhola. O fornecimento e a colocação do contador e disjuntor de entrada são da responsabilidade do distribuidor de energia (EDP-Distribuição).

A medição da resistência de terra é feita pelo método dos eletrodos auxiliares na presença do fiscal da EDP-Distribuição.

Capítulo 5

Certificação das Instalações Elétricas

A verificação de instalações elétricas consiste na adoção de conjunto de medidas, pelos técnicos responsáveis por instalações elétricas, através das quais é comprovada através de inspeções visuais e de ensaios, a conformidade com as regras técnicas de uma instalação concluída, garantindo assim a sua funcionalidade, e a segurança de pessoas, bens e animais.

A verificação das instalações deve efetuar-se em duas fases:

- Verificação inicial
- Verificação periódica

A verificação inicial [Anexo P] deve ser feita pelo técnico responsável pela execução da instalação, logo após a conclusão da instalação elétrica e antes da inspeção realizada pela entidade certificadora (Certiel), de forma a garantir que a inspeção formal vai aprová-la.

A verificação periódica é efetuada, periodicamente, após a entrada em serviço e deve ser realizada duas vezes por ano, uma no verão e outra no inverno, de forma a garantir que a mesma não sofra alterações que contrariem a conformidade com as normas e regulamentos em vigor.

Durante a realização das inspeções e dos ensaios, devem ser tomadas as medidas adequadas para evitar os perigos resultantes para as pessoas e os danos para os bens e para os equipamentos instalados.

A inspeção visual verifica as condições de estabelecimento que são avaliáveis pela observação direta e deve ser feita com toda a instalação sem tensão.

Os ensaios destinam-se à medição, com equipamentos apropriados, das grandezas características das instalações que não são avaliáveis pela simples observação.

Verificações na inspeção visual:

- Conformidade da instalação elétrica executada, com o projeto aprovado.

- Verificação de alterações na arquitetura do edifício, uma vez que mesmo pequena implica a reprovação por parte da entidade certificadora, obrigando a um aditamento ao projeto.
- Verificação das medidas de proteção contra os choques elétricos:
 - Contactos diretos

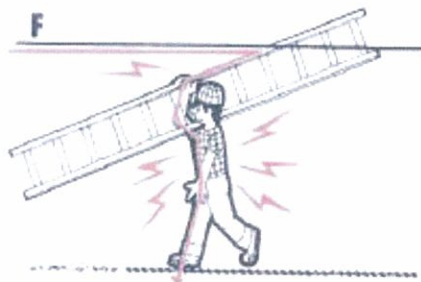


Figura 5.3 - Contacto direto [11]

- Contactos indiretos



Figura 5.4 - Contacto indireto [11]

- Existência de proteção contra os efeitos térmicos, através de barreiras corta-fogo.
- Forma como são executadas as ligações dos condutores.
- Acessibilidade para comodidade de funcionamento e de manutenção.
- Verificação da obrigatoriedade da instalação de tomadas dotadas com obturador.
- Verificação das caixas terminais que estão ao alcance de pessoas sem meios especiais (escadas e outros), só possam ser abertas com meios especiais (chaves de parafusos, etc).
- Verificação da necessidade da instalação de armaduras de emergência.
- Dimensionamento adequado das condutas (canais, tubos, esteiras).
- Verificação das ligações equipotenciais.
- Verificação da existência de parafusos desapertados nas ligações.

Verificações dos ensaios:

- Medição da resistência de isolamento entre os condutores ativos (fases e neutro) e o condutor de proteção. A medição deve ser feita com os aparelhos de utilização desligados e não serem inferiores aos valores indicados no tabela 5.1. Geralmente é utilizado uma tensão de ensaio de 500V (CC) o que obriga a uma resistência de isolamento de 0,5MΩ ou superior.

Tabela 5.1 - Tensões de ensaios

Tensão nominal do circuito (V)	Tensão de ensaio em corrente contínua (V)	Resistência de isolamento (M Ω)
TRS e TRP	250	≥ 0,25
$U \leq 500 \text{ V}^{(1)}$	500	≥ 0,5
$U > 500 \text{ V}$	1 000	≥ 1,0

(1) - excepto para os casos referidos na linha anterior (TRS e TRP).

- Medição da resistência de terra (nos sistemas TT) ou da impedância da malha de defeito (nos sistemas TN quando o dispositivo não é um diferencial). O sistema de proteção contra contactos indiretos mais utilizado nas instalações elétricas de baixa tensão é o sistema TT.

O Valor da resistência de terra deve obedecer a seguinte condição:

$$R \leq \frac{U_c}{I_t}$$

em que:

U_c - é a tensão de contacto presumida

I_t - é a corrente que garante o funcionamento do dispositivo de proteção no tempo definido de 5s, para uma tensão de contacto de 50V

R - Resistência de terra

Para uma proteção diferencial de 300mA e com uma tensão de contacto de $U_c=50\text{V}$, deve ter uma resistência de terra inferior a 166,7Ω.

$$166,7 \leq \frac{50}{0,3}$$

Nos locais especiais a tensão de contacto é de $U_c=25\text{V}$, pelo que a resistência de terra deve ser inferior a 83,33Ω para uma proteção diferencial de 300mA.

$$83,33 \leq \frac{25}{0,3}$$

Na figura 5.5 podemos ver o aparelho para medição da resistência de terra e da resistência de isolamento.

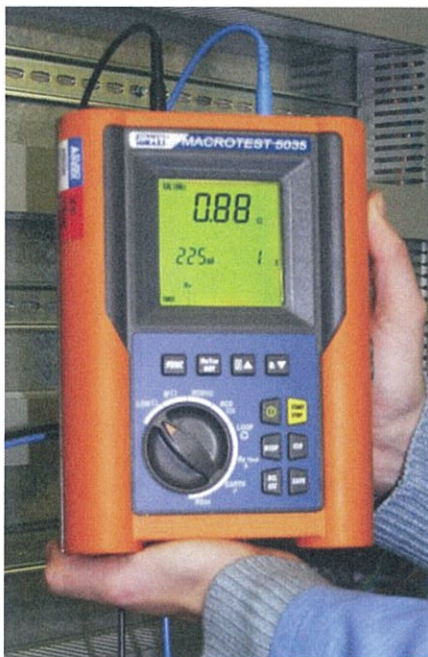


Figura 5.5 - Aparelho de medida para medição da resistência de terra e de isolamento

- A medição da resistência da terra de proteção pode ser medida por dois métodos: método dos eléctros auxiliares (figura 5.6) e o método da impedância da malha de defeito (figura 5.7). O método usado na medição da resistência de terra nas instalações em edifícios é o método da impedância da malha de defeito.

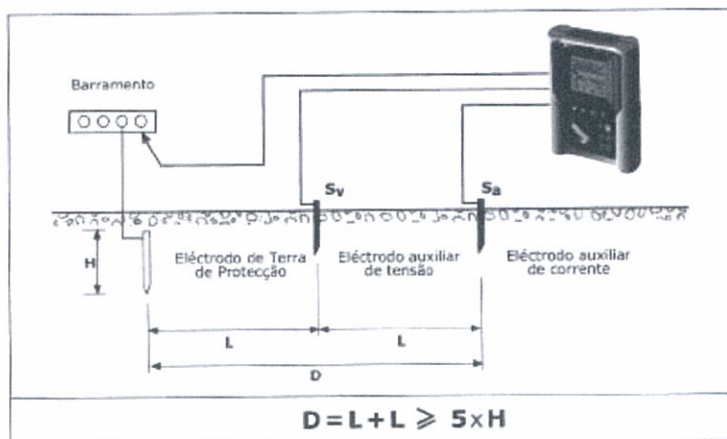


Figura 5.6 - Medição da resistência de terra por meios de eletródos auxiliares [12]

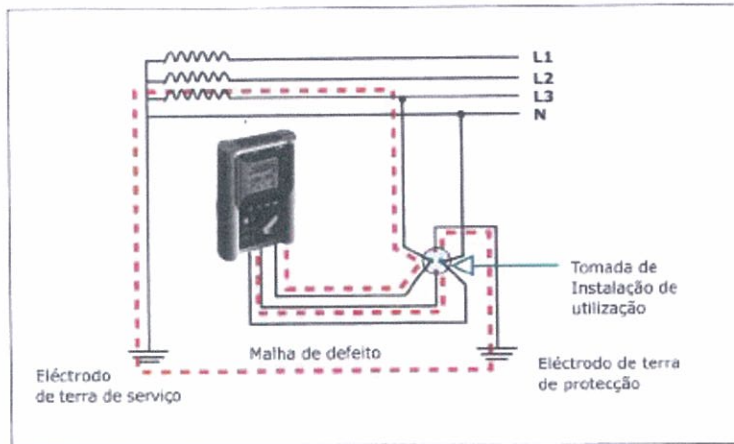


Figura 5.7 - Medição da resistência de terra (impedância da malha de defeito) [12]

- Ensaio de continuidade dos condutores de protecção e das ligações equipotenciais.

Este ensaio destina-se a comprovar as condições de protecção correspondentes às medidas que usem o corte automático da alimentação. É usual usar-se o ohmímetro do multímetro por ser um aparelho prático de usar.

Existem dois métodos do teste de continuidade: método A e método B.

O método A é útil para verificação da continuidade dos condutores de fase, neutro e de protecção em instalações de média e grandes dimensões, onde a utilização da ligação auxiliar (utilizada no método B) é impraticável. A figura 5.8 mostra o esquema de ligações utilizado para aplicação deste método [4].

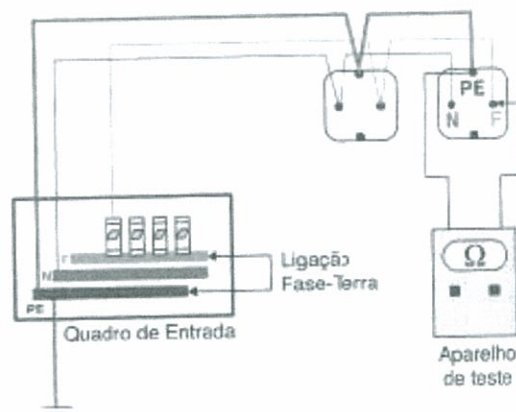


Figura 5.8 - Verificação da continuidade - método A [4]

A seqüência de procedimentos é a seguinte:

- Executa-se uma ligação temporária (shunt) entre o barramento de Fase (F) e o da Terra (PE) no quadro de entrada da instalação [4].
- Utilizando um aparelho de teste (ohmímetro), num campo de medida, de resistência elétrica baixo, medir a resistência elétrica entre F e PE em cada circuito a testar. Um baixo valor significa que há continuidade, um elevado valor significa que há interrupção ou uma deficiência na continuidade do circuito (na fase ou no condutor de proteção) [4].
- Para verificar a continuidade do neutro, o shunt deve ser feito entre F e N e o aparelho de teste deve medir a resistência entre F e N [4].
- Depois de verificada todas as continuidades, desfaz-se o último shunt efetuado [4].

O método B utiliza uma ligação auxiliar entre o aparelho de teste e o quadro de entrada e é, por isso, utilizado nas situações em que este condutor auxiliar não se torna demasiado comprido, portanto, em instalações elétricas de pequenas dimensões. A figura 5.9 representa o esquema de ligações utilizado para aplicação deste método [4].

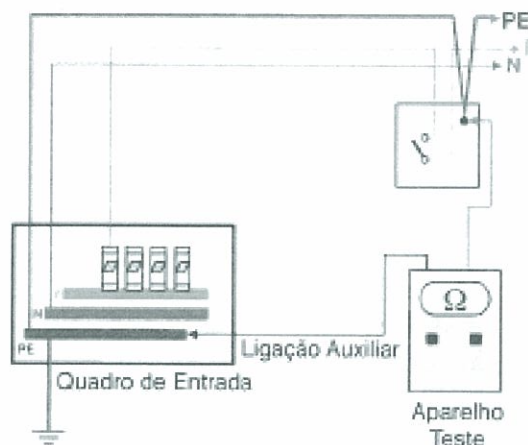


Figura 5.9 - Verificação da continuidade - método B [4]

A seqüência de procedimentos é a seguinte:

- Para verificar a continuidade dos condutores de proteção, liga-se um terminal do aparelho de teste ao barramento de proteção PE, através de uma ligação auxiliar (condutor), e o outro terminal deve ser ligado a sucessivos pontos do circuito de proteção da instalação elétrica [4].
- Para verificar a continuidade do condutor de fase ou do condutor neutro, repete-se o procedimento anterior, ligando a ligação auxiliar ao

barramento de fase ou ao do neutro, respetivamente, e ligando o outro terminal do aparelho a diferentes pontos do condutor de fase ou do neutro, respetivamente [4].

- Tal como o método anterior, uma resistência elétrica de baixo valor é sinal de que existe continuidade no condutor respetivo e uma resistência elétrica elevada significará que há problemas na continuidade do circuito respetivo [4].
- Medidas de continuidade e de isolamento do sistema de proteção por meio de separação de circuitos:
 - Separação elétrica,

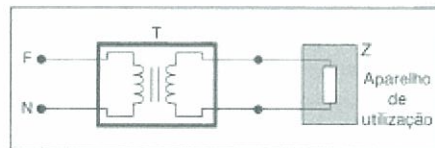


Figura 5.10 - Transformador de separação de segurança ou isolamento [5]

- Tensão Reduzida de Segurança (TRS) e Tensão Reduzida de proteção (TRP).

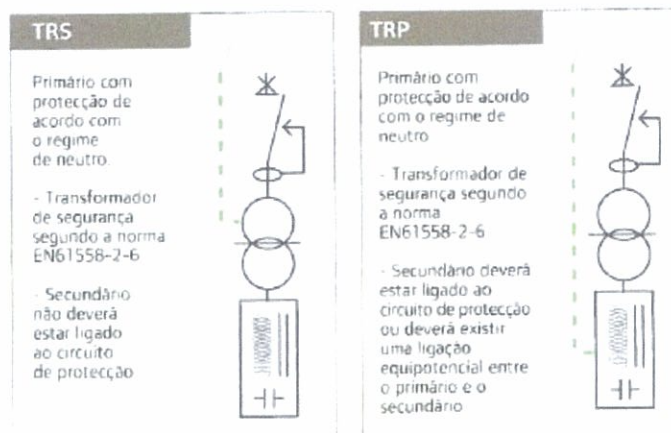


Figura 5.11 - TRS e TRP [11]

- Medida da resistência de isolamento dos elementos de construção (*)
- Verificação das condições de proteção por corte automático
- Ensaio da polaridade (*)
- Ensaio do dielétrico (*)

- Ensaio funcionais da instalação elétrica
- Verificação da proteção contra efeitos térmicos (*)
- Verificação das quedas de tensão (*)
- Ensaio de funcionamento dos dispositivos diferenciais
- Ensaio de funcionamento elétrico dos quadros
- Ensaio de isolamento das ligações e equipamentos dos quadros
- Verificação da continuidade do circuito de proteção nas ligações internas dos quadros

(*) - Normalmente não realizável

Uma vez feita a verificação de uma instalação, a mesma estará, á partida, em condições de ser ligada à rede. No entanto, tal só poderá ser feito após uma Vistoria por Entidade Certificadora competente, a qual, deteta, ou não “não conformidade” a exigir correção. Eis uma lista das não conformidades mais frequentes, apontadas pela Certiel [14]:

- Nas instalações à vista, as cores dos condutores não estão em conformidade com o código das cores.
- Os extractores de WC ou a alimentação destes, instalados nos tetos, que não cumprem a distância exigida nos volumes de proteção.
- Projetores instalados no teto falso das casas de banho que não cumprem os volumes de proteção.
- A utilização de mais de 4 condutores (secção de 1,5mm² e 2,5mm²) por cada ligador torix nas ligações.
- A não fixação das tomadas monofásicas por meio de parafusos, além da fixação da própria tomada.
- A fixação de aparelhagem de manobra em material combustível. Quando existe paredes revestidas a madeira, é usual a fixação da aparelhagem de manobra na madeira, o que não é permitido. É necessário cortar a madeira em redor da aparelhagem de manobra, de forma que esta não fique fixa no material combustível.
- A violação dos volumes de proteção e interdição dos secadores de mãos usados nos balneários.
- A derivação nos projetores feita no próprio transformador e não por intermédio de ligadores.
- A não proteção das tubagens que passam nos sótãos, com argamassa.
- A falta de proteção mecânica dos condutores que alimentam os projetores embutidos nos tetos falsos.

- Pontos de luz instalados nas zonas exteriores sem proteção da chuva.
- Aparelhos de utilização (exaustores de cozinha, fogões elétricos, etc) de classe I que internamente não tem o condutor de proteção ligado.
- Caminhos de cabos (metálicos) sem ligação ao condutor de proteção.
- Condutores de alimentação dos estores elétricos não cumprem as secções das regras técnicas.
- A falta da instalação da caixa de aplique, nos pontos de luz localizados nas paredes das zonas exteriores.

O técnico responsável por execução, das instalações poderá ser substituído por outro técnico responsável numa inspeção da entidade certificadora (Certiel) através de uma credencial.

No anexo Q, podemos ver um exemplo de um pedido de uma inspeção à entidade certificadora (Certiel) efetuada através da internet. É preciso que o técnico responsável, instalador ou empreiteiro esteja registado na página da Certiel [14] para que seja possível fazer o pedido através dessa via.

É introduzido o NIP (Número de Identificação do Prédio) e depois de preenchidos todos os campos, é gerada uma referência multibanco com o valor a pagar pela certificação. Este valor pode ser pago pelo técnico responsável pela instalação, pelo proprietário ou pelo empreiteiro executante da obra. Só depois de pago o valor é que a inspeção se realiza.

No [anexo R] podemos ver o relatório de inspeção da Certiel / IEP de uma instalação de utilização.

Quando a inspeção da Certiel é reprovada, é necessário fazer uma reinspeção e pagar um novo valor.

Capítulo 6

Formações

A “Pedro Moreira & Cia, Lda” promove todos os anos vários cursos de formação. Durante a passagem pela empresa o autor efetuou os seguintes cursos de formação:

- Informática
- Instalação e Conservação de ITED
- Sistemas Anti-Intrusão
- Higiene e Segurança no Trabalho

Vou abordar a formação realizada em ITED. A formação de ITED dividia-se em aulas teóricas e práticas. As aulas práticas tinham como objetivo a implementação prática de uma rede individual de ITED (figura 6.1) e uma rede coletiva de ITED (figura 6.2).

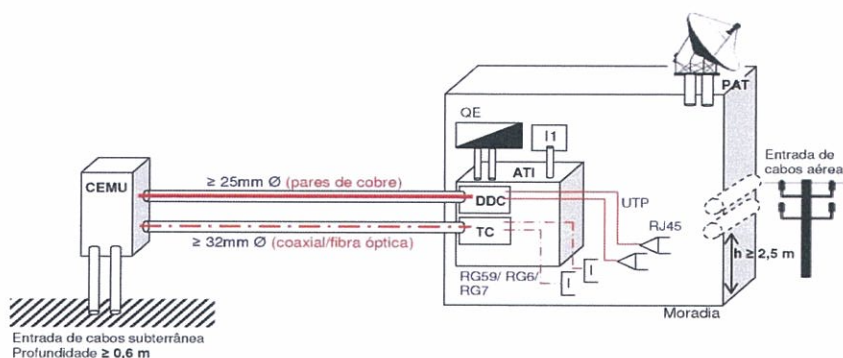


Figura 6.1 - Rede individual de ITED [16]

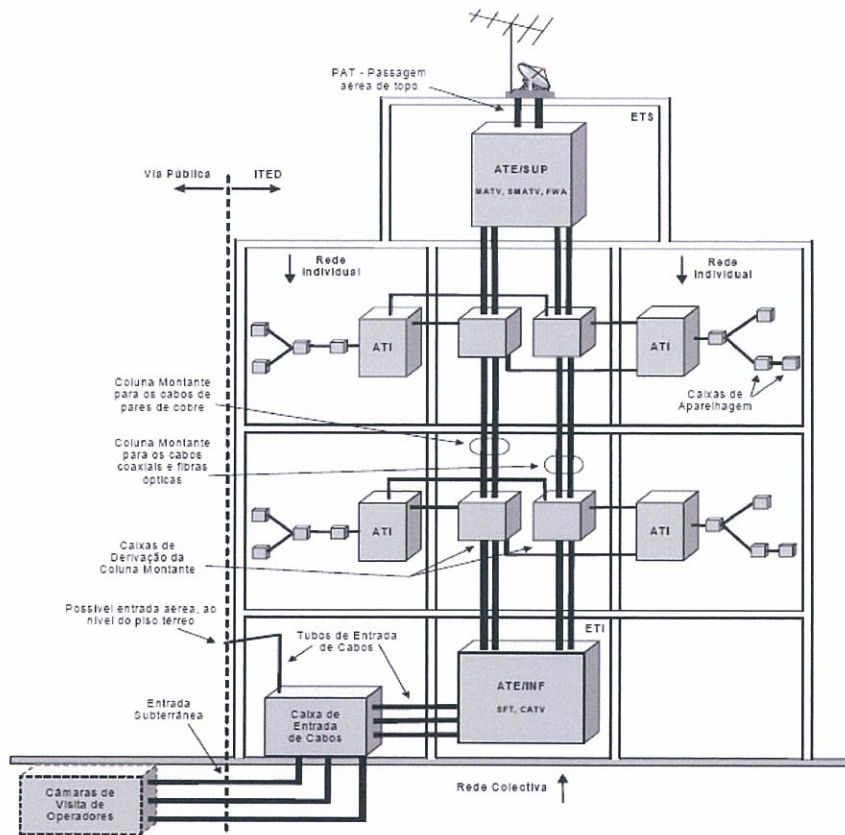


Figura 6.2 - Diagrama de uma instalação coletiva de telecomunicações [8]

Na figura 6.3 podemos ver a montagem da rede individual de ITED, realizada na formação.

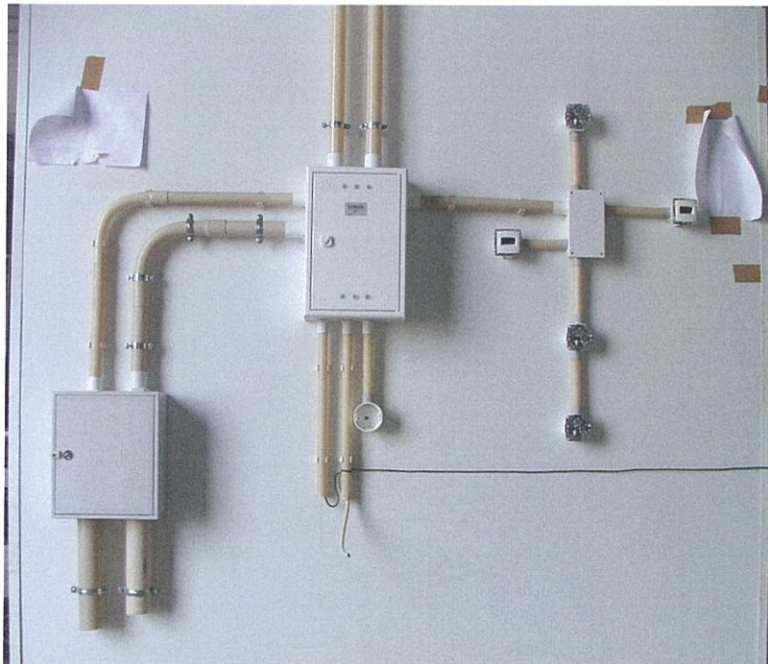


Figura 6.3 - Montagem da rede individual de ITED (Morada Unifamiliar)

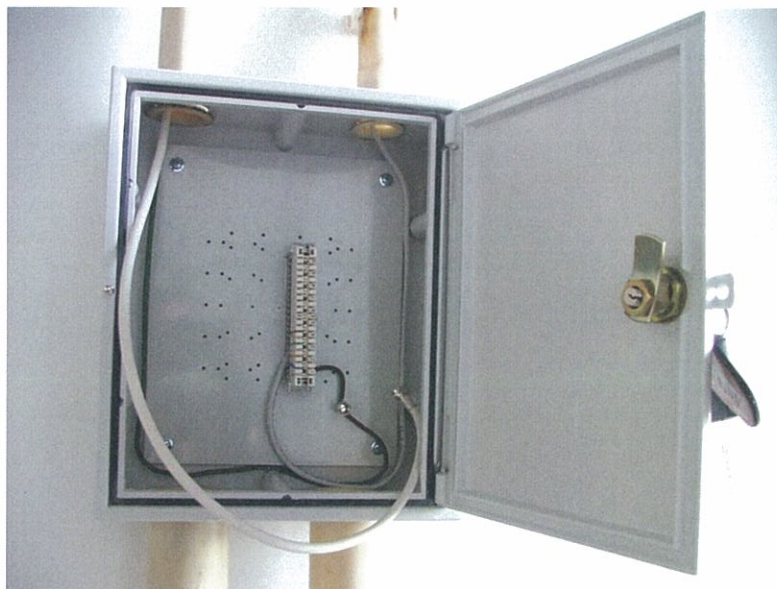


Figura 6.4 - Caixa de entrada de moradia unifamiliar (CEMU)

A figura 6.4 mostra a CEMU equipada com o dispositivo de derivação simples (DDS). O condutor de proteção é ligado na base onde encaixa o DDS. Pode-se ver ainda que o cabo coaxial termina com ligador para uma futura ligação à rede terrestre.

A figura 6.6 mostra o interior do ATI, onde se pode ver os dois TC da Televés, o da rede CATV e o da rede MATV, e a cravagem dos cabos UTP no DDC secundário. Os condutores de proteção dos TC e da tomada monofásica instalada no ATI são ligados ao barramento de proteção (figura 6.5).

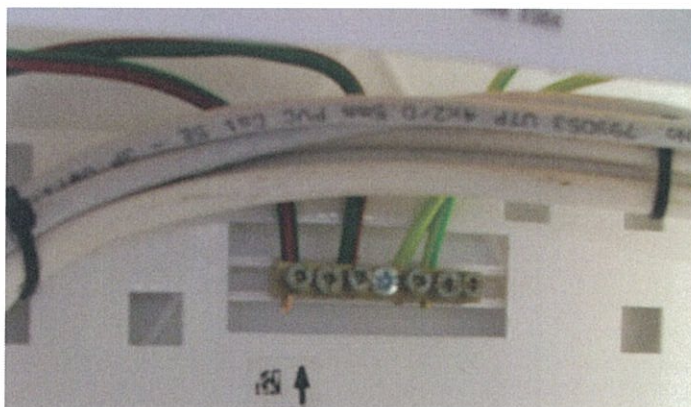


Figura 6.5 - Barramento de terras do ATI

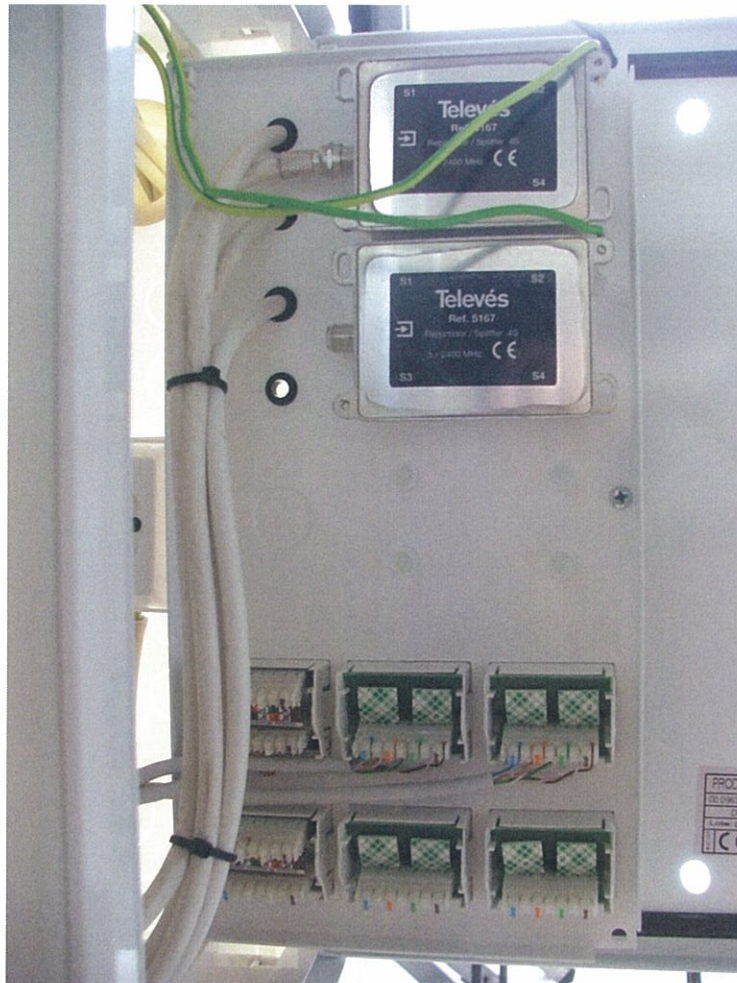


Figura 6.6 - Interior do AT1

As saídas do DDC do primário e secundário, na parte frontal do AT1, são ligadas por intermédio de cordões (figura 6.8), o que permite programar quais as tomadas RJ45 ativas numa instalação. O mesmo se passa para as tomadas coaxiais (figura 6.7).

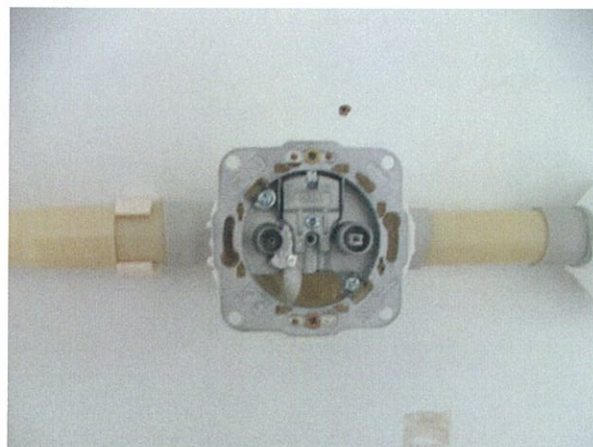


Figura 6.7 - Tomada coaxial



Figura 6.8 - Vista frontal do ATU

A figura 6.9 mostra a montagem da instalação coletiva de ITED realizada na formação.

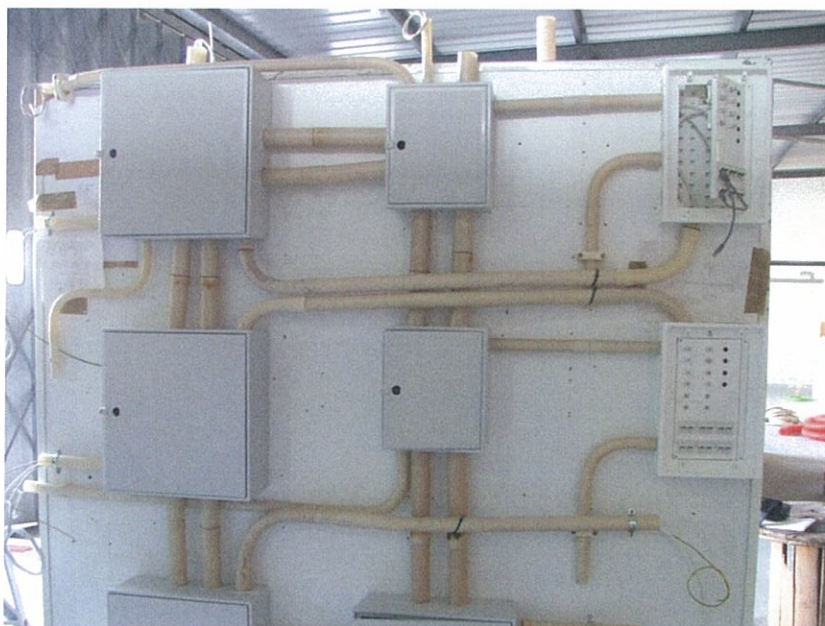


Figura 6.9 - Montagem da instalação coletiva de ITED

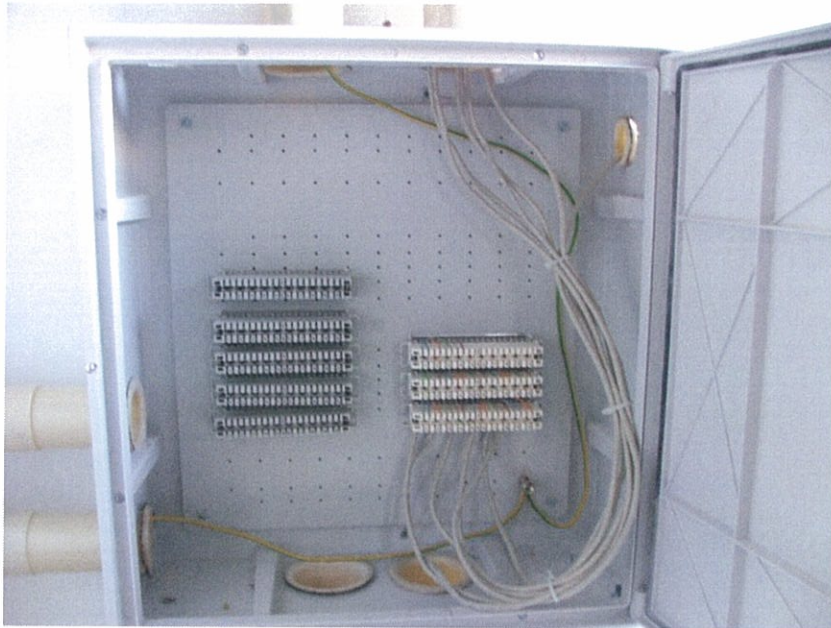


Figura 6.10 - Repartidor geral de par de cobre (RG-PC)

A figura 6.10 ajuda-nos a perceber como é constituído o repartidor geral par de cobre de uma rede coletiva. O DDC primário (à esquerda) é reservado para ligação do operador de telecomunicações e o DDC secundário (à direita) destinado para a ligação dos cabos dos ATI.

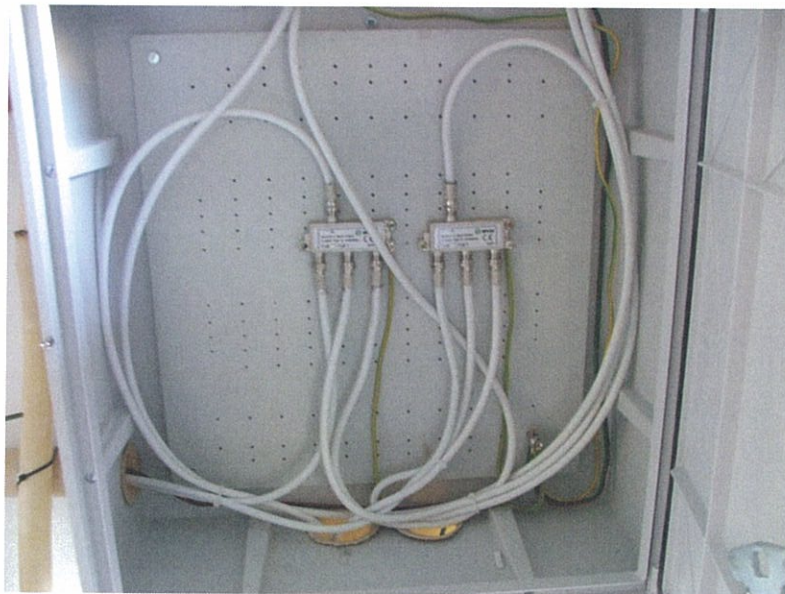


Figura 6.11 - Repartidor geral de cabo coaxial (RG-CC)

O repartidor geral de cabo coaxial (figura 6.11) é constituído por dois TAP, um para a rede CATV e outro para a rede MATV, e ambos são ligados ao circuito de proteção.

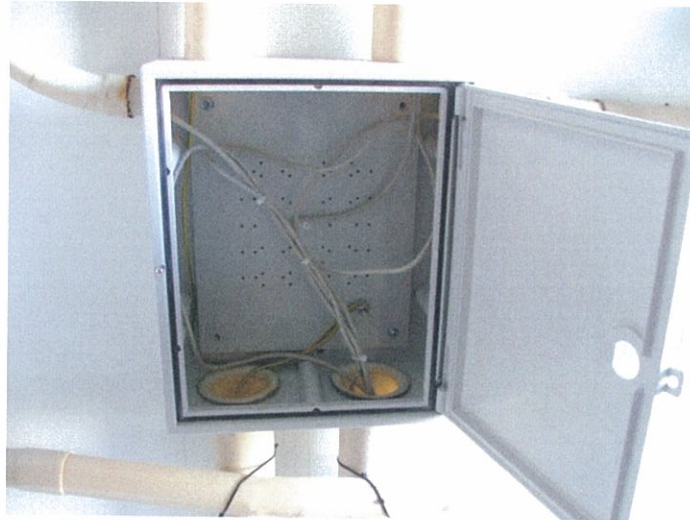


Figura 6.12 - Caixa tipo C1

A figura 6.12 mostra uma caixa do tipo C1 da rede coletiva par de cobre, que desempenha a função de passagem de cabos.

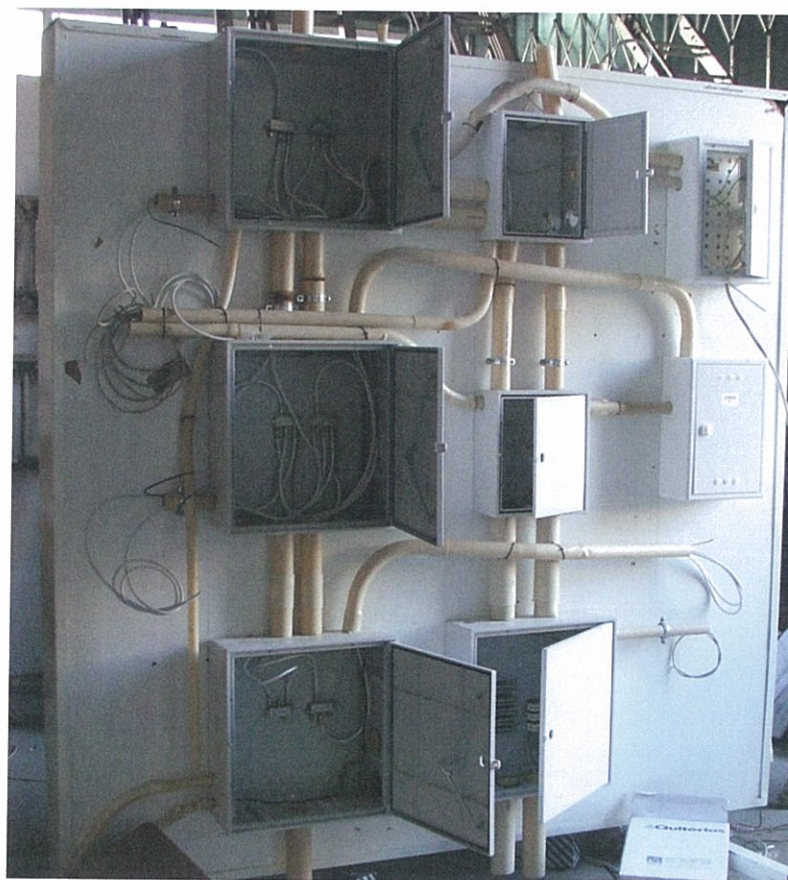


Figura 6.13 - Instalação coletiva de ITED

Pode-se ver na figura 6.13, o repartidor geral de cabo coaxial (RG-CC) e o repartidor geral de par de cobre (RG-PC) de instalação coletiva de ITED.

Capítulo 7

Conclusões

Esta dissertação pretendeu expor a experiência profissional adquirida pelo autor, e a relevância da mesma, com base nas atividades desenvolvidas na empresa “Pedro Moreira & Cia, Lda”. A experiência profissional adquirida ao longo destes anos, permitiu uma grande aprendizagem e a consolidação dos conhecimentos, sobretudo ao nível das instalações elétricas de baixa e média tensão.

Não há dúvida que as empresas são uma escola para a vida, onde se aprende diariamente. O contacto com o mundo laboral permite uma consolidação e aplicação dos conhecimentos, sem a qual não existe evolução profissional. O conhecimento e a experiência profissional caminham lado a lado, e tanto um como o outro são fundamentais para o sucesso profissional. Cada vez mais, é preciso ser polivalente nas empresas, saber fazer um pouco de tudo e estar disponível para aprender com todos, porque todos têm algo a ensinar.

Entretanto, como complemento da experiência, e motivado pela constante evolução da tecnologia, deve o profissional manter uma constante formação (Ações de formação / Seminários /etc.) para atualização dos conhecimentos.

Espera-se que este trabalho tenha contribuído de alguma forma, como motivação para a elaboração de trabalhos futuros, no âmbito de dissertações desta natureza.

Referências

- [1] Pedro Moreira & Cia, Lda. Disponível em <http://www.pedro-moreira.com>. Acesso em 5/Março/2014.
- [2] EFAPEL, “Catálogo Geral 2014”. Disponível em <http://www.efapel.com>. Acesso em 22/Maio/2014.
- [3] RTIEBT, Regras Técnicas das Instalações Elétricas de Baixa Tensão, secção 803”, Portaria nº 949-A/2006, de 11 Setembro de 2006.
- [4] José Matias. Instalações Elétricas Vol.2, pág.62,70,83,84, Plátano Editora, 2013
- [5] José Matias. Instalações Elétricas Vol.1, pág.107, Plátano Editora, 2013
- [6] J.Neves dos Santos. “Instalações Colectivas de Edifícios,” FEUP, 2005.
- [7] António Gomes. “Projecto de Instalações Eléctricas,” ISEP, 2011.
- [8] ANACOM. “Manual ITED 2ª edição”, 2009.
- [9] LEGRAND. Catálogo Geral 2014 /2015. Disponível em <http://www.legrand.pt>, Acesso em 24/Julho/2014.
- [10] NIESSAN. Catálogo Geral da ABB 2014 /2015.
- [11] Hilário Nogueira e Jaime Nogueira. Manual Técnico do Instalador 50kVA, pág.113,114,118,151, AECOPS, 2009.
- [12] Josué Morais e José Pereira. Guia Técnico das Instalações Eléctricas, pág.130, 2006.
- [13] EDP-Distribuição, “Condições Gerais de Ligação à Rede em Baixa Tensão”.
- [14] Certiel, Associação Certificadora de Instalações Eléctricas. Disponível em <http://www.certiel.pt>. Acesso em 6/Maio/2014.
- [15] EDP-Distribuição .“Ligação de clientes de baixa tensão, DIT-C14-100/N”, 2007.
- [16] Alberto Sousa. Formação em ITED, 2007.

Anexos

Anexo A - Tabela de Percentagem de Lucro e Mão-de-Obra

TABELA DE PERCENTAGEM E MÃO-DE-OBRA						
MATERIAIS	Oficial Elect. (minutos)	Pré -Oficial Elect.. (minutos)	Aprendiz Elect. (minutos)	Oficial Trolha (minutos)	Eng. Electrot. (minutos)	Percentagem Lucro (material)
QUADROS						
Quadros (≥ 5000 €)	800	800				25%
Quadros (≥ 1000 < 5000 €)	400	400				30%
Quadros (≥ 500 < 1000 €)	240	240				30%
Quadros (< 500 €)	120	120				30%
Quadro de Colunas	240	240				30%
Quadro de Obras	240	240				30%
Quadros s/ eletrificação	400	400				30%
Disjuntor	10	10				30%
Interruptor diferencial	10	10				30%
Relógio	15	15				30%
Caixa de Quadro	90	90				30%
Contactora	5	5				30%
Caixa de Contador	30	30				30%
POSTO DE TRANSFORMAÇÃO / GERADORES						
Posto de transformação cabine	2000	2000	2000		1500	25%
Posto de transformação aéreo	1000	1000	1000		500	25%
Gerador	500	500			500	25%
Celas	120	120				30%
Transformador	400	400				25%
QGBT	800	800				25%
Cabine pré-fabricada	300	300				25%
INCÊNDIO/INTRUSÃO/CCTV						
Central Incêndio	120	120				30%
Central Monóxido Carbono	120	120				30%
Central Intrusão	120	120				30%
Detetor de intrusão	5	5				30%
Detetor de incêndio	5	5				30%
Sirene exterior	20	20				30%
Botoneira	5	5				30%
Sinalizador incêndio	5	5				30%

Cabo Liycy	1	1				30%
Extintores	10	10				30%
Câmara	30	30				30%
Multiplexer	60	60				30%
Monitor	30	30				30%
ITED / REDE ESTRUTURADA / CENTRAL TELEFÓNICA						
ATI ≤ 8 saídas	120	120				30%
ATI > 8 saídas	180	180				30%
DDS, DDE	20	20				30%
CEMU	30	30				30%
Caixas I1, I2, I3	3	3				30%
Caixas C1, C2	20	20				30%
Caixas C3, C4	30	30				30%
Caixa C5, C6, C7	40	40				30%
Central telefónica	150	150				30%
Telefones	10	10				30%
Bastidor	400	400			200	25%
Conjunto Antenas Terrestres	120	120				30%
Antena Parabólica	120	120				30%
Mastro	60	60				30%
Cabo UTP	1	1				30%
Chicotes	5	5				30%
Computador	60	60				30%
						30%
APARELHAGEM MANOBRA						
Tomadas, interruptores, etc	5	5				30%
Kit de deficientes	60	60				30%
Tomada trifásica	5	5				30%
CABOS VV/XV						
até 4 mm ²	2	2				30%
Cabo > 4mm ² < 25 mm ²	3	3				30%
Cabo ≥ 25 mm ² < 70 mm ²	4	4				30%
Cabo ≥ 70 mm ²	5	5				30%
CABOS LSVAV/LXS/LVAV						
Cabo ≥ 16 mm ² < 35 mm ²	2	2				30%
Cabo ≥ 35 mm ² < 70 mm ²	4	4				30%
Cabo ≥ 70 mm ² < 185 mm ²	5	5				30%
Cabo ≥ 185 mm ²	6	6				30%

CABOS TVHV						
até 6 pares	1	1				30%
6 ≤ pares ≤ 15 pares	2	2				30%
15 < pares ≤ 40 pares	3	3				30%
cabos > 40 pares	4	4				30%
CONDUTORES V						
Condutor até 6 mm ²	1	1				30%
6mm ² ≤ Condutor ≤ 10 mm ²	2	2				30%
10mm ² < Condutor ≤ 25 mm ²	3	3				30%
Condutor > 25 mm ²	4	4				30%
CABOS GERAIS						
Cabo Coaxial RG6, RG11, RG59	1	1				30%
Cabo Fibra Óptica	1	1				30%
Cabo TE1HE 4x2x0,6	1	1				30%
Cabo TE1HE 50x2x0,6	3	3				30%
Cabo TE1HE 100x2x0,6	5	5				30%
Cabo JY 1x2x0,8	1	1				30%
Cabo JY 2x2x0,8	1	1				30%
Cabo JY 3x2x0,8	1	1				30%
Cabo JY 6x2x0,8	1	1				30%
Cabo ACN	1	1				30%
Cabo de incêndio	1	1				30%
TUBOS						
Tubo até 25 mm	2	2				30%
25mm < tubo ≤ 50 mm	3	3				30%
Tubo > 50 mm ≤ 110mm	4	4				30%
Tubo > 110mm	5	5				30%
ARMÁRIOS / CAIXAS						
Armário Distribuição Y	500	500				30%
Maçico + Caixa visita			200	200		30%
Caixa de aparelhagem	3	3				30%
Caixa derivação c/ acessórios	6	6				30%
Caixa de aplique	3	3				30%
Portinhola Equipada c/ seccionador	30	30				30%

Caixa de Portinhola	20	20				30%
Corta circuitos 3P+N 22x58	10	10				30%
Fusível 22x58 50A	1	1				30%
Caixa de contador	30	30				30%
Caixa de pavimento 2 módulos Equipada	20	20				30%
Caixa de pavimento 6 módulos Equipada	30	30				30%
Caixa de pavimento 12 módulos Equipada	40	40				30%
PÁRA-RAIOS / TERRAS						
Pára-raios	250	250				30%
Borne amovível 35	5	5				30%
Electródo de terra	10	10				30%
Fita de Terra	3	3				30%
Rede de Terra	1	1				30%
Terminais bimetálicos	5	5				30%
Soldaduras aluminotérmicas	30	30				30%
CAMINHOS DE CABOS						
Calha DLP	6	6				30%
Calha metálica	6	6				30%
Calha hospitalar	90	90				30%
CCTV / QUADRO DE ALVOS						
Câmeras	20	20				30%
Quadro de Alvos até 8 alvos	30	30				30%
Quadro de Alvos maior que 8 alvos	60	60				30%
Cabo de vídeo	1	1				30%
Relógios parede	30	30				30%
ILUMINAÇÃO						
Detetor de movimento	5	5				30%
Colunas de iluminação até 4m	60	60				30%
Colunas de iluminação maior 4m	90	90	90	30		30%
Luminárias para colunas	60	60				30%
Postes em betão até 9m	90	90	90	30		30%
Armaduras	20	20				30%
Célula crespular	20	20				30%

Chumbadouros	20	20				30%
Lâmpadas	3	3				30%
Armaduras Exteriores	30	30				30%
UPS / BATERIA DE CONDENSADORES						
UPS	60	60				30%
Bateria de condensadores	90	90				30%
SOM						
Central Som	60	60				30%
Coluna Som	10	10				30%
Interruptores Som	5	5				30%
Microfone	5	5				30%
Vídeo gravador	10	10				30%
SECADORES DE MÃO / PORTAS / EXTRACTORES						
Secadores de mão / cabelo	20	20				30%
Portas automáticas	120	120				30%
Extractores WC	10	10				30%
Trinco elétrico	10	10				30%
VIDEOPORTEIRO / INTERCOMUNICADOR						
Kit de Videoporteiro (vivenda)	120	120				30%
Botoneira de Vídeo até 10 botões	120	120				30%
Botoneira de Vídeo maior 10 botões	200	200				30%
Monitor de vídeo	30	30				30%
Telefone porteiro	10	10				30%
Alimentador de Vídeo	20	20				30%
Botoneira de Intercomunicador	60	60				30%
Derivador de vídeo	5	5				30%
AR CONDICIONADO						
Ar Condicionado						15%
NEGATÓSCOPIOS						
Negatoscópios	20	20				30%

Anexo B - Declaração de Compromisso para concurso público



Pedro Moreira & Cia., Lda.
Empreiteiros · Electricidade e Obras Públicas



Sede
Foz de Cima • Memedo
4620-330 Lousada
Telef. 255 820 270
Fax 255 821 162

CÂMARA MUNICIPAL DE AVEIRO
EMPREITADA DE:
"CENTRO ESCOLAR DE SÃO BERNARDO"
DECLARAÇÃO DE COMPROMISSO

Pedro Moreira & Companhia, Lda, contribuinte n.º 502 925 140, com sede na Rua Foz de Cima, n.º 157, Freguesia de Meinedo, Concelho de Lousada, Distrito do Porto, titular do Alvará de Construção n.º 20750, contendo as autorizações **1ª Subcategoria da 4ª Categoria, na Classe 4; 10ª Subcategoria da 4ª Categoria, na Classe 3**, depois de ter tomado conhecimento do objecto do concurso **"CENTRO ESCOLAR DE SÃO BERNARDO"**, compromete-se sob compromisso de honra, a realizar todos os trabalhos objecto do concurso, de acordo com o projecto e caderno de encargos, pelo valor de **469.125,65€ (Quatrocentos e Sessenta e Nove Mil Cento e Vinte e Cinco Euros e Sessenta e Cinco Cêntimos)**, divididos da seguinte forma.

CATEGORIAS	SUBCATEGORIAS	VALOR
4ª CATEGORIA Instalações Eléctricas e Mecânicas	10ª SUBCATEGORIA INSTALAÇÕES E EQUIPAMENTOS MECÂNICOS - AQUECIMENTO, VENTILAÇÃO E AR CONDICIONADO.	355.485,76€
4ª CATEGORIA Instalações Eléctricas e Mecânicas	1ª SUBCATEGORIA REDE ELÉCTRICA	85.619,46€
4ª CATEGORIA Instalações Eléctricas e Mecânicas	1ª SUBCATEGORIA REDE ITED	15.328,90€
4ª CATEGORIA Instalações Eléctricas e Mecânicas	1ª SUBCATEGORIA REDE DE SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIOS	12.691,53€


Lousada, 07 de Janeiro de 2010

O Gerente da empresa subempreiteiro,


Pedro Moreira & Cia., Lda.
A GERENCIA

O Gerente da empresa proponente,

Anexo C - Cronograma de Trabalhos



Pedro Moreira & Cia. Lda
EDIFÍCIOS / LOTEAMENTOS

CRONOGRAMA DE TRABALHOS
EDIFÍCIOS / LOTEAMENTOS

Cód. 16.018

Obra: 5. Avenida da República Data prevista para início dos trabalhos: 07.03.2006

Loteamentos: Marçães - Abertura de ruas - Colocação de suportes ...

Mês	Semana	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
1ª FASE - Edifícios, Marçães - Colocação de tubos e caixas / Loteamentos: Marçães - Abertura de ruas - Colocação de suportes ...																																
2ª FASE - Edifícios - Enfiamento de condutores e cabos / Loteamentos: Colocação de caixas - Avanço de 200M de 200M com amarração / Dispositivo de amarração																																
3ª FASE - Edifícios - Utyck e colocação de material de trabalho, amarração, material de descida / Loteamentos: suportes e testes de																																
4ª FASE - Edifícios - Leptão final e testes de obra / Loteamentos: suportes e testes de obra																																
5ª FASE - Edifícios - Instalação de equipamentos de obra / Loteamentos: suportes e testes de obra																																
6ª FASE - Edifícios - Instalação de equipamentos de obra / Loteamentos: suportes e testes de obra																																
7ª FASE - Edifícios - Instalação de equipamentos de obra / Loteamentos: suportes e testes de obra																																
8ª FASE - Edifícios - Instalação de equipamentos de obra / Loteamentos: suportes e testes de obra																																
9ª FASE - Edifícios - Instalação de equipamentos de obra / Loteamentos: suportes e testes de obra																																
10ª FASE - Edifícios - Instalação de equipamentos de obra / Loteamentos: suportes e testes de obra																																
11ª FASE - Edifícios - Instalação de equipamentos de obra / Loteamentos: suportes e testes de obra																																
12ª FASE - Edifícios - Instalação de equipamentos de obra / Loteamentos: suportes e testes de obra																																
13ª FASE - Edifícios - Instalação de equipamentos de obra / Loteamentos: suportes e testes de obra																																
14ª FASE - Edifícios - Instalação de equipamentos de obra / Loteamentos: suportes e testes de obra																																
15ª FASE - Edifícios - Instalação de equipamentos de obra / Loteamentos: suportes e testes de obra																																
16ª FASE - Edifícios - Instalação de equipamentos de obra / Loteamentos: suportes e testes de obra																																
17ª FASE - Edifícios - Instalação de equipamentos de obra / Loteamentos: suportes e testes de obra																																
18ª FASE - Edifícios - Instalação de equipamentos de obra / Loteamentos: suportes e testes de obra																																
19ª FASE - Edifícios - Instalação de equipamentos de obra / Loteamentos: suportes e testes de obra																																
20ª FASE - Edifícios - Instalação de equipamentos de obra / Loteamentos: suportes e testes de obra																																
21ª FASE - Edifícios - Instalação de equipamentos de obra / Loteamentos: suportes e testes de obra																																
22ª FASE - Edifícios - Instalação de equipamentos de obra / Loteamentos: suportes e testes de obra																																
23ª FASE - Edifícios - Instalação de equipamentos de obra / Loteamentos: suportes e testes de obra																																
24ª FASE - Edifícios - Instalação de equipamentos de obra / Loteamentos: suportes e testes de obra																																
25ª FASE - Edifícios - Instalação de equipamentos de obra / Loteamentos: suportes e testes de obra																																
26ª FASE - Edifícios - Instalação de equipamentos de obra / Loteamentos: suportes e testes de obra																																
27ª FASE - Edifícios - Instalação de equipamentos de obra / Loteamentos: suportes e testes de obra																																
28ª FASE - Edifícios - Instalação de equipamentos de obra / Loteamentos: suportes e testes de obra																																
29ª FASE - Edifícios - Instalação de equipamentos de obra / Loteamentos: suportes e testes de obra																																
30ª FASE - Edifícios - Instalação de equipamentos de obra / Loteamentos: suportes e testes de obra																																
31ª FASE - Edifícios - Instalação de equipamentos de obra / Loteamentos: suportes e testes de obra																																
32ª FASE - Edifícios - Instalação de equipamentos de obra / Loteamentos: suportes e testes de obra																																


Mês: Setembro Data: 07.03.2006

Responsável da obra: Carlos Alberto

DF-06-2007

Anexo D - Orçamento da EDP para Requisição de Ligação em Baixa Tensão

1/2



Divisão Central de Atendimento
Rua D.ª Catarina 661 4.º - 4000-454 Porto

Contactos EDP:
www.edp.pt
Apoio comercial: 800 808 808 (dias úteis, 0-20h)
Apoio técnico: 800 606 808 (24h)
Leitura do contador: 800 607 807 (24h)

MORADA LOCAL CONSUMO
LUGR COSTA
CRISTELOS
4620 LOUSADA

OLHANTE / CONTA N.º DE CONTA: 890 000 463 740

N.º DE REQUISIÇÃO: 190 001 007 076
NÚMERO DO CLIENTE: 7 707 828
POT REQUERIDA (kVA): 13,00
N.º DE PHÉDUC (NIP): 10 150 497

PEDRO ANTONIO CAMACHO VALINHAS
LUGR ESTRADA BOTA 53 B2 3DT
CRISTELOS
4620 LOUSADA

Carta / aviso, de 12 de Setembro de 2008

Assunto: Requisição de ligação em Baixa Tensão. Orçamento.

Estimado(a) Cliente

Na sequência do pedido cuja Requisição de Ligação acima se identifica, apresentamos, ao abrigo do Regulamento de Relações Comerciais, o respectivo orçamento, com as seguintes **Condições Específicas**:

1. Identificação do pedido

Requisitante: **PEDRO ANTONIO CAMACHO VALINHAS**
Local da Instalação: **LUGR COSTA**,
Direcção de Redes e Clientes: **DRC Norte**

2. Condições Técnicas de ligação

• Potência Requistada (kVA): 13,80 • Tensão de fornecimento (V): 230/400

• Características da Ligação a construir:

Elementos de Ligação	Aéreo		Total
	Comprimento (m)	Subtensão	
Uso exclusivo			
Tipo		LSVAV	
Secção (mm ²)		16	
Uso partilhado			
Comprimento (m)			
Tipo			
Secção (mm ²)			

3. Orçamento

Os encargos a suportar pelo requisitante dependem da opção escolhida, das que se indicam:

3.1- Requisitante opta pela construção dos elementos de ligação de uso exclusivo (Ver Condições Gerais)

3.2- Todos os elementos de rede são construídos pela EDP

O prazo de execução, nesta opção, após aceitação do orçamento, é de: 20 dias úteis, salvo ocorrências imprevistas.

Valor dos encargos, em Euros, a suportar pelo requisitante:

VALORIZAÇÃO DOS ELEMENTOS	OPÇÃO 3.1	OPÇÃO 3.2
• Elementos de ligação de uso exclusivo	0,00	635,68
• Elementos de ligação de uso partilhado	0,00	0,00
• Reforço das redes	33,90	33,90
• Expansão da Rede, em BT	0,00	0,00
• Estudos com orçamentação	31,00	31,00
• Encargos com terceiros	0,00	0,00
• Valor antes de IVA	64,90	700,58
• IVA à taxa em vigor nesta data	12,98	140,12
Total (Euros)	€ 77,88	€ 840,70

Com os melhores cumprimentos,

Pela EDP Distribuição - Energia, S.A

José Carlos Ribeiro

José Carlos Ribeiro
(Director)

Anexo E - Carta de Pedido de Autorização de Início de Trabalhos de Ramal



Pedro Moreira & Cia., Lda.
Empreiteiros - Electricidade e Obras Públicas

Sede
Foz de Cima - Meinedo
4620-330 Lousada
Telef. 255 820 210
Fax 255 821 162



Exmo. Sr. Henrique
CHEFE DA UNIDADE DE REDE DE PAREDES

DATA: 2006-01-26

ASSUNTO: PEDIDO DE INICIO DE TRABALHOS PARA EXECUÇÃO DE RAMAL PARA HABITAÇÃO.

Exmo Sr. Eng.º,

Serve a presente, para informar V. Exa que pretendemos pedir autorização para executar o ramal de abastecimento de energia para uma habitação situada no **Lugar da Reigueda - Meinedo - 4620 Meinedo**. Esta habitação tem o seguinte número de pedido:

- 190 000 639 936

A habitação pertence a **José Ferreira Carvalheiras Santos**. Para marcação de qualquer reunião ou pedido de qualquer documento poderá ser efectuado contacto através do Eng. Carlos Oliveira para o tlm. 968 516 251.

Sem outro assunto de momento com os melhores cumprimentos.

ATENTAMENTE


Carlos Oliveira

Anexo F - Termo de Responsabilidade por Execução

TERMO DE RESPONSABILIDADE POR EXECUÇÃO

Eu abaixo assinado, **CARLOS ALBERTO SOARES DE OLIVEIRA**, inscrito na Direcção Geral de Energia com o n.º 47260, portador do Bilhete de Identidade n.º 10638765, passado pelo Serviço de Arquivo de Identificação de Aveiro, domiciliado em Baralhas, Freguesia de S. Pedro de Castelões, Concelho de Vale de Cambra, ao serviço da Empresa **PEDRO MOREIRA & Cª., LDA**, declaro que tomo toda a responsabilidade pela execução de um ramal de alimentação de energia para habitação, na Rua do Loteamento nº 447, Brufe, 4760 – Vila Nova de Famalicão, pertencente a **Nuno Miguel Silva Castro**, de acordo com o projecto aprovado, caso exista, e as disposições regulamentares de segurança em vigor.

Lousada, 28 de Setembro de 2006


Pedro Moreira & Cª., LDA
Empreiteiros
Electricidade Obras Públicas
Tel. 255 821 340 - Fax 255 821 341
Rua de São João, 210 - LOUSADA

Anexo G - Alvará de Construção



ALVARÁ DE CONSTRUÇÃO Nº 20750

Decreto-Lei n.º 12/2004, de 9 de Janeiro

PEDRO MOREIRA & COMPANHIA, LDA.

FOZ

4620-033 MEINEDO

Nº Contribuinte 502925140

Empresa inscrita em 23-02-1994 - Validade 31-01-2012

Habilitações			
Categoria	Classe	Subcategoria	
1ª Categoria - Edifícios e Património Construído	4	Empreiteiro Geral ou Construtor Geral de Edifícios de Construção Tradicional	
	2	1ª Estruturas e elementos de betão	
	1	2ª Estruturas metálicas	
	3	4ª Alvenarias, rebocos e assentamento de cantarias	
	3	5ª Estuques, pinturas e outros revestimentos	
	1	7ª Trabalhos em perfis não estruturais	
	3	8ª Canalizações e condutas em edifícios	
	1	9ª Instalações sem qualificação específica	
	2ª Categoria - Vias de Comunicação, Obras de Urbanização e Outras Infra-estruturas	1	Empreiteiro Geral ou Construtor Geral de Obras de Urbanização
1		1ª Vias de circulação rodoviária e aeródromos	
1		2ª Vias de circulação ferroviária	
1		3ª Pontes e viadutos de betão	
1		4ª Pontes e viadutos metálicos	
1		5ª Obras de arte correntes	
1		6ª Saneamento básico	
3		7ª Oleodutos e gasodutos	
1		8ª Calcetamentos	
1		9ª A Jardinamentos	
1		11ª Sinalização não eléctrica e dispositivos de protecção e segurança	
3ª Categoria - Obras Hidráulicas	1	1ª Obras fluviais e aproveitamentos hidráulicos	
	1	2ª Obras portuárias	
	1	3ª Obras de protecção costeira	
	1	4ª Barragens e diques	
	1	6ª Emissários	
	4	1ª Instalações eléctricas de utilização de baixa tensão	
4ª Categoria - Instalações Eléctricas e Mecânicas	3	2ª Redes eléctricas de baixa tensão e postos de transformação	
	3	3ª Redes e instalações eléctricas de tensão de serviço até 60 KV	
	3	4ª Redes e instalações eléctricas de tensão de serviço superior a 60 KV	
	3	5ª Instalações de produção de energia eléctrica	
	3	6ª Instalações de tracção eléctrica	
	4	7ª Infra-estruturas de telecomunicações	
	4	8ª Sistemas de extinção de incêndios, segurança e detecção	
	3	10ª Acouçimento, ventilação, ar condicionado e refrigeração	
	3	12ª Redes de distribuição e instalações de gás	
	3	13ª Redes de ar comprimido e vácuo	
	4	14ª Instalações de apoio e sinalização em sistemas de transporte	
	4	15ª Outras instalações mecânicas e electromecânicas	
	5ª Categoria - Outros Trabalhos	1	1ª Demolições
		1	2ª Movimentação de terras
		1	5ª Reabilitação de elementos estruturais de betão
1		7ª Drenagens e tratamento de taludes	
1		8ª Reparações e tratamentos superficiais em estruturas metálicas	
1		9ª Armaduras para betão armado	
1		10ª Cofragens	
1		11ª Impermeabilizações e isolamentos	
2		12ª Andaimos e outras estruturas provisórias	
1		13ª Caminhos agrícolas e florestais	

vs. 9

Este documento não substitui a consulta no endereço www.inci.pt

Impresso via www.inci.pt em 27/01/2011 às 12:28

Classe	Valores das obras
1	Até 166.000 €
2	Até 332.000 €
3	Até 664.000 €
4	Até 1.328.000 €
5	Até 2.656.000 €
6	Até 5.312.000 €
7	Até 10.624.000 €
8	Até 16.600.000 €
9	Acima de 16.600.000 €

Anexo I - Protocolo de Receção de Armários de Distribuição

FABRICANTE/FORNECEDOR VIDROPOL, SA.	PROTOCOLO DE RECEPÇÃO	DOCUMENTO N° (a) 176/06
--	------------------------------	-----------------------------------

CLIENTE	PEDRO MOREIRA & CA.,LDA
URBANIZAÇÃO OBRA	INFRA-ESTRUTURA ELECTRICA DE LOTEAMENTO
URBANIZADOR DONO DA OBRA	SOCIEDADE DE CONSTRUÇÕES MANUEL JORGE ESTEVES
INSTALADOR	PEDRO MOREIRA & CA.,LDA
LOCAL	ALVARENGA - LOUSADA - ARAS

REF. INTERNA	QTD.	DESIGNAÇÃO	NUMERAÇÃO	OBS.
2006EC100605	2	ARMÁRIO TIPO Y	01 E 02 / 2006A0265	
	2	SUPORTE DE CABOS GALVANIZADO A QUENTE		

Observações:

Prazo de entrega : 20/03/06

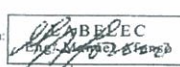
BOLETIM DE INSPECÇÃO FINAL NR. 191/06.

EMPRESA FABRICANTE/FORNECEDOR

Assinatura: 

Mário Vieira (Engº)
Data: 15-03-2006

LABELEC

Assinatura: 

Data: 21-03-2006

Nota: A aceitação/aprovação destes produtos pela LABELEC respeita apenas à sua conformidade com as especificações Técnicas (DMA). A aprovação da sua utilização em cada projecto específico é da responsabilidade da EDP Distribuição - Serviços de Rede, que aprovam onde estes materiais forem utilizados.

Anexo J - Projeto de Execução de Ramais por Terceiros da EDP-Distribuição

 EDP Distribuição	UR 04-AS
--	----------

PROJECTO DE EXECUÇÃO DE RAMAIS

POR TERCEIROS

(Ponto 4.1.3 do Regulamento da RD)

1. IDENTIFICAÇÃO:

Requerente: João Ribeiro Cunha
 Concelho: Leiria Freguesia: Carriço Rei Local: MOURU

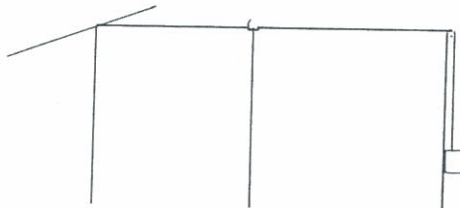
2. MATERIAIS A USAR:

Cabo	Postes	Armários	Outros
<u>2x5 4x16</u>	<u>2 - 9/20</u>		

3. DOCUMENTOS A ENTREGAR :

Carta início trabalhos	Certificado de cabos	Termo de Resp.	Outros
<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

4. ESQUEMA DA OBRA :



5. FIRMA EXECUTANTE:

Firma	Responsável dos Trabalhos
<u>Leandro Soares P.D.</u>	<u>S. João Tagus</u>

6. DATA COMBINADA PARA INÍCIO DOS TRABALHOS:

Data 06/06/02 Pela EDIS [Signature] Data 06/06/02
 Encaminhamento: Oficial → EDIS Pela Firma executante Carlos Oliveira
Encaminhamento: Oficial → EDIS Faturação → Firma executante

Anexo L - Auto de Entrega e de Receção Provisório

AUTO DE ENTREGA E DE RECEÇÃO PROVISÓRIO

Pedro Moreira & Cia., Lda, com sede em Foz de Cima – Meinedo – 4620 – 338 Lousada, pessoa colectiva/contribuinte n.º 502925140, matriculado na Conservatória de Registo Comercial de Lousada sob a matrícula n.º 577, representada por **Carlos Pedro Teixeira Moreira**, na qualidade de **Gerente**, construiu directamente, na qualidade de empreiteiro, as infra-estruturas de Electricidade, com o n.º de PFE 190000734619; situado em **Brufe**, freguesia de **Brufe**, concelho de **Vila Nova de Famalicão**, conforme planta de localização e desenhos anexos, por conta do Dono da Obra **Nuno Miguel Silva Castro**, com sede na **Rua do Loteamento n.º 447, Brufe, 4760-830 Vila Nova Famalicão**, pessoa colectiva/contribuinte número _____.

As infra-estruturas encontram-se em conformidade com as peças correspondentes, constantes do processo arquivado na EDP Distribuição, S.A.


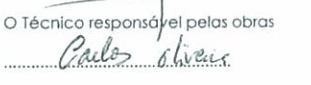
Procedeu-se à vistoria das infra-estruturas na presença do Dono da Obra **Nuno Miguel Silva Castro**, do empreiteiro **Pedro Moreira & Cia., Lda**, do técnico responsável pelas obras **Carlos Alberto Soares de Oliveira** e dos representantes da EDP Distribuição, S.A. **José Cortez**

As obras realizadas estão em condições de ser recebidas e integradas nas redes de distribuição de electricidade, sendo assim transferida a respectiva posse e propriedade, nos termos e para os efeitos das disposições aplicáveis do Regulamento das Relações Comerciais, pelo que o Dono da Obra entrega, e a EDP Distribuição, S.A., aceita, as infra-estruturas supra referidas.

O Dono da Obra já entregou à EDP Distribuição, S.A. toda a documentação técnica devida até à recepção provisória.

Pelo exposto vai ser assinado o presente Auto de Entrega e Recepção Provisória, o qual assumirá automaticamente natureza definitiva, uma vez decorrido o prazo de um ano, sem se verificar qualquer defeito nas obras agora recepcionadas.

Santo Tirso, ____ de Outubro de 2006

Pela EDP Distribuição – Energia, S A	O empreiteiro 
O Promotor	O Técnico responsável pelas obras 

Visto.

Concorda-se com os elementos constantes do presente Auto.

À EDP Valor, para efeitos (anexar "Auto de medição final dos trabalhos executados").

O Director da AR _____

(Assinatura)

Anexo M - Certificado de Exploração das Instalações Utilização



CERTIFICADO DE EXPLORAÇÃO

Instalação	
Morada :	AVª BOMBEIROS VOLUNTÁRIOS, RC B
Localidade :	REBORDOSA
Código Postal :	4585 REBORDOSA

Técnico Responsável pela Execução	
Nome :	CARLOS MOREIRA
Técnico Responsável Nº :	28482
Procº Nº :	2006064488 - 368

N.I.P. : 403014

Utilização : Local Comercial

Alimentação/Entrada	<u>Trifásica</u>	<u>41,4 kVA</u>
---------------------	------------------	-----------------

Para efeitos do nº 1 do artigo 6º do Decreto-Lei nº 272/92, de 3 de Dezembro, e nos termos do disposto no artigo 14º do Anexo I da Portaria nº 662/96, de 14 de Novembro, é autorizada a exploração da instalação eléctrica acima identificada.

Lisboa, 6 de Dezembro de 2006

CERTIEL - Associação Certificadora de Instalações Eléctricas
A DIRECÇÃO

[Handwritten Signature]

(O presente certificado é válido até à potência indicada)

Anexo N - Termo de Responsabilidade por Exploração

TERMO DE RESPONSABILIDADE POR EXPLORAÇÃO


Eu, abaixo assinado **CARLOS ALBERTO SOARES DE OLIVEIRA**, Engenheiro Electrotécnico, inscrito na Ordem dos Engenheiros, região norte com o n.º 12925, portador do Bilhete de Identidade n.º 10638765, passado pelo Serviço de Arquivo de Identificação de Braga em 01/08/2008, domiciliado na Av. Londres, nº 380 – 8 DRT – 4810 Guimarães, ao serviço da Firma **PEDRO MOREIRA & Cª., LDA**, declaro que tomo toda a responsabilidade pela boa exploração das instalações eléctricas em baixa tensão 230/400V HZ com a potência de **20,70 KVA** para uma Baixada Obras para um edifício de habitação pertencente à empresa **Teles Pires & Filhos, Lda**, sito no Lugar do Calvário, 2114, Casais, Lousada, de acordo com as disposições regulamentares em vigor e demais legislação aplicável e da exploração das instalações que venha a estabelecer desde que estas sejam do meu conhecimento expresse.

Declaro também que esta minha responsabilidade durará enquanto aquelas instalações estiverem em exploração, salvo declaração expressa em contrário.

Meinedo, 21 de Outubro de 2008


Pedro Moreira & Cª., Lda.
Engenheiros
Foz de Cimo - Meinedo - 4670 LOUSADA

Anexo P - Relatório Resumo da Vistoria Inicial

 Pedro Moreira & Cia. Lda. <small>Inspecções - Instalações - Obras - Projectos</small>		RELATÓRIO RESUMO INSTALAÇÃO DE UTILIZAÇÃO	
EDIFÍCIOS - TESTES		Obra: <u>07-028-5 Armazém industrial - Bairro - Pires</u>	
REGULAM.	REQUISITOS	C	NC
	EXISTÊNCIA DE PROJECTO	<input checked="" type="checkbox"/>	
32º a 38º ²	ENTRADAS	<input checked="" type="checkbox"/>	
39º ²	LOCALIZAÇÃO DOS CONTADORES DE ENERGIA		
103º a 172º ¹	CARACTERÍSTICAS DOS MATERIAIS DAS INSTALAÇÕES		
103º ¹	CONFORMIDADE DO MATERIAL		
173º a 176º ¹	CONDIÇÕES GERAIS DE ESTABELECIMENTO DAS INSTALAÇ.		
177º a 278º ¹	CANALIZAÇÕES	<input checked="" type="checkbox"/>	
279º a 298º ¹	APARELHOS INTERCALADOS NAS CANALIZAÇÕES		
299º a 302º ¹	QUADROS	<input checked="" type="checkbox"/>	
303º a 314º ¹	APAR. DE CONVERSÃO, TRANSFORMAÇÃO E ACUMULAÇÃO		
315º a 348º ¹	APARELHOS DE UTILIZAÇÃO	<input checked="" type="checkbox"/>	
349º a 352º ¹	INSTALAÇÕES DE TENSÃO REDUZIDA		
353º a 358º ¹	INSTALAÇÕES DE EMERGÊNCIA	<input checked="" type="checkbox"/>	
359º a 416º ¹	CONDIÇÕES DE ESTABELECIM. CONSOANTE OS LOCAIS		
435º a 441º ¹	LOCASI RESIDENCIAIS OU DE USO PROFISSIONAL		
544º a 551º ¹	CASA DE BANHO, BALNEÁRIOS E PISCINAS-VOL. INTERDIÇÃO		
544º a 551º ¹	CASA DE BANHO, BALNEÁRIOS E PISCINAS-VOL. PROTECÇÃO		
567º a 595º ¹	PROTECÇÃO DAS INSTALAÇÕES		
596º a 597º ¹	PROTECÇÃO CONTRA CONTACTOS INDIRECTOS		
613º a 630º ¹	EXECUÇÃO DOS CIRCUITOS DE PROTECÇÃO	<input checked="" type="checkbox"/>	
637º ¹	CONTINUID. DE CONDUT. DE PROTEC. E LIGAÇ. EQUIPOTE.	<input checked="" type="checkbox"/>	
637º ¹	RESIST. DE ISOLAM. ENTRE CIRCUITOS TERRA <u>27</u> MΩ		
637º ¹	RESIST. DE ISOLA - SEPARA. DE CIRCUI. TERRA MΩ		
637º ¹	RESIST. DE ISOLA - DOS ELEM. DE CONSTRUÇ. MΩ		
637º ¹	PROTECÇ. DIFERENCIAL <u>300</u> mA		
637º ¹	RESISTÊNCIA DE TERRA <u>15,1</u> Ω		
637º ¹	ENSAIO DIELECTRICO - TENSÃO <u>500</u> V		
			Data: <u>20/02/2008</u> Oficial: <u>HELDER NASOS</u> Técnico Responsável: <u>Carlos</u>
<small>1 RSUIEE - Regulamento de Segurança das Instalações de Utilização de Energia Eléctrica 2 RSICEE - Regulamento de Segurança das Instalações Colectivas de Edifícios e Entradas</small>			
LOTEAMENTOS - VERIFICAÇÃO VISUAL			
(verificação da correcta execução dos trabalhos / ligações)			
VERIFICAÇÕES	C	NC	OBSERVAÇÕES
ARMÁRIOS			
LIGAÇÕES DE TERRA			
POSTES			
CAIXAS DOS POSTES			
ARMADURAS			Data: ___/___/___ Oficial: _____ Técnico Responsável: _____

Anexo Q - Pedido de Certificação das Instalações Utilização

Página Web 1 de 2

 Pedidos de certificação - Novo

2007-05-2

Dados Edifício							
Nip	7371896			Distribuidora	EDP Distribuição Energia, S.A.		
Morada	AV FRANCISCO S CARNEIRO 264			Pot. Total do Edifício	6900		
Código Postal	4580-104 PAREDES			Tipo	Prédio Colectivo		
Localidade	PAREDES			Qtd Pisos	1	Qtd Instal	1
Aviso de Acesso:				Terra de Protecção	18 Ohm		
Instalações							
Num Ramal	Andar	Cod. Instalação	Carece Técnico Exploração	Tipo de Entrada	Potência a Certificar	Tipo de Utilização	Certificar Estado
961	R/C	0008588547	<input type="checkbox"/>	Trifásica	6900	Local Comercial	<input checked="" type="checkbox"/> N
Modificar							
Instalação do tipo Local Comercial para a potência 6900							
Entrada				Instalação de utilização			
Condutores	H07V-U			Protecção diferencial	300 mA		
Secção	10 mm ²			Corte geral	40 A		
Protecção eléctrica	40 A						
Circuitos de utilização							
Designação	Quantidade	Calibre (A)	Protecção Diferencial(mA)	Secção (mm ²)			
Tomadas	6	16	300	2.5			
Iluminação	5	10	300	1.5			
Modificar							
Quadro de colunas							
Corte geral 40A	Quantidade Calxas de protecção de saída 1						
Colunas							
Condutores tipo	Secção	Protecção eléctrica					
H07V-U	10	40					
Modificar							
Detalhes do pedido							
Estados das Instalações	Nova Instalação						
Existe projecto	<input type="checkbox"/>			Referência do projecto	-		
Termo de responsabilidade pela execução	<input checked="" type="checkbox"/>			Termo de responsabilidade pela exploração	<input type="checkbox"/>		
Modificar							
Instalador Responsável pela execução							
Nº Contribuinte	186866208						
Nome	CARLOS PEDRO TEIXEIRA MOREIRA						
Morada	LUG. DE FOZ DE CIMA - APARTADO 12						
Localidade	FOZ						
Código Postal	4620-338 MEINEDO						
Telefone	255820270						
Telemóvel	969025225						
Fax	255821162						
Modificar							
Entidade Instaladora							
Nº Contribuinte	502925140						

Página Web 2 de 2

Nome PEDRO MOREIRA & Cª, LDA [Modificar](#)

Proprietário

Nº Contribuinte 503699870

Nome PROPISO EMPREENDIMENTOS IMOBILIÁRIOS, LDA [Modificar](#)

Pagamento

Não há meio de pagamento disponível para a cobrança automática
Responsável e titular do pagamento 2495 - PROPISO EMPREENDIMENTOS IMOBILIÁRIOS, LDA
Este pedido de certificação trata-se de uma reinspeção

Tipo de taxa	Qtd. Certificações	Valor a pagar
Taxa de inspeção	1	47.69

[Modificar](#)

Recomendamos que [imprima](#) esta página com todo o detalhe do pedido.

[Confirmar](#)

[Voltar](#)



Dados Edifício			
Morada	AV FRANCISCO S CARNEIRO 264	Nip	7371896
Código Postal	4580-104 PAREDES	Distribuidora	EDP Distribuição Energia, S.A.
Localidade	PAREDES		
Detalhes do pedido			
Nº do Pedido	2007024482		
Qtd. de Instalações a Certificar	1	Estados das Instalações Nova Instalação	
Instalador Responsável pela execução e por este pedido de certificação			
Nº Contribuinte	186866208		
Nome	CARLOS PEDRO TEIXEIRA MOREIRA		
Morada	LUG. DE FOZ DE CIMA - APARTADO 12		
Código Postal	4620-338 MEINEDO		

Pagamento		
Responsável e titular do pagamento	2495 - PROPISO EMPREENDIMENTOS IMOBILIÁRIOS, LDA	
Tipo de taxa	Qtd. Certificações	Valor a pagar
Taxa de inspeção	1	47.69

O pagamento dos pedidos de certificação inseridos no Balcão Digital, só pode ser feito através do Multibanco com a referência anexa. Qualquer pagamento por outra via será rejeitado.



Pagamento por multibanco

Entidade 10411
Referência 135 760 550
Montante 47.69 EUR

**O TALÃO EMITIDO PELO CAIXA AUTOMÁTICO
FAZ PROVA DE PAGAMENTO. CONSERVE-O.**

Este pedido só será dado como válido depois de boa cobrança do valor referenciado em cima, e enquanto não for dado como cobrado, será retido no nosso sistema até 2007-06-06, depois desta data será eliminado.

Recomendamos que Imprima esta página que serve como prova do pedido de certificação

[Novo Pedido](#)

Anexo R - Relatório de Inspeção da Certiel / IEP

Page 1 of 1



CERTIEL - ASSOCIAÇÃO CERTIFICADORA DE INSTALAÇÕES ELÉCTRICAS
Relatório Resumo

A decisão de Certificação das instalações correspondentes a esta inspeção depende da posterior validação por parte da CERTIEL.

Pedido	NIP	Data inspecção	Conclusão	Entrega APE
2007053447	10310359	2007-11-21 13:45	2007-11-21 14:08	Não

Morada da Instalação:
LUGR S JORGE 0209
BOIM
4620-031 - BOIM

Técnico Responsável	CARLOS PEDRO TEIXEIRA MOREIRA	TR Nº	28482
Inspector	FERNANDO JORGE SILVA PINTO	Nº	271085 Rubrica

A Certificar	Código Inst.	Inspeccionada	Tipo de Utilização	Potência (VA)	Entrada
ARM 1		S	Armazém	13800	Trifásica

Lista de pontos verificados	Instalações
-----------------------------	-------------

Ensaios Efectuados

Resistência de Terra (ohm)
Resist. de isol. Circuitos / Terra (Mohm)
Separação Circuitos (Mohm)
Protecção diferencial (mA)


Ident.	Não Conformidades identificadas na inspecção	Detectado em	Resolvida
008	Não existe alteração ao projecto aprovada (DL 517/80) Existe alteracao no tipo de alimentacao dos varios armazens.	ARM 1	N


Observações Gerais

PJ2007020560.

Anexo S - Certificado "Eletricista Manutenção Industrial"

CURRÍCULO do CURSO		horas
1º ANO		
Tecnologia Mecânica	135	
Tecnologia Elétrica	45	
Desenho	180	
Higiene e Segurança	45	
Prática Simulada	225	
Formação no Pólo de Trabalho	720	
Português	135	
Matemática	135	
Mundo Actual	90	
Língua Estrangeira	90	
	1800	
2º ANO		
Tecnologia	90	
Eletricidade	90	
Desenho Equipamento	90	
Laboratório de Eletricidade	90	
Prática Simulada	90	
Formação no Pólo de Trabalho	900	
Português	135	
Matemática	135	
Mundo Actual	90	
Língua Estrangeira	90	
	1800	
3º ANO		
Tecnologia	90	
Eletricidade	90	
Desenho Equipamento	90	
Laboratório de Eletricidade	90	
Formação no Pólo de Trabalho	900	
Português	135	
Matemática	135	
Mundo Actual	90	
Língua Estrangeira	90	
	1800	


COMISSÃO NACIONAL


INSTITUTO DE EMPREGO E FORMAÇÃO PROFISSIONAL
Certificado de Aptidão Profissional
 (Decreto-Lei 102/84)


Certificamos que **CARLOS ALBERTO SOARES DE OLIVEIRA**
 Natural de: Vila Chã Vale de Cambra
 Data de Nascimento: 25/06/74
 B.I. nº 10638765 Arquivo: Lisboa
 Residência em: Barcelhas Castelações VALE DE CAMBRA

possui a qualificação de Formação Profissional para a profissão de :

ELECTRICISTA DE MANUTENÇÃO INDUSTRIAL

De acordo com a portaria nº 228/85 publicada no Diário da República de 23 de Abril de 1985, 1.ª Série, este certificado concede, para todos os efeitos, equivalência ao 9º ano do Curso Unificado do Ensino Secundário.

Porto, 31 de Dezembro de 1991


J.M. GONÇALVES FERREIRA
 DIRECTOR REGIONAL

Anexo T - Certificado “Higiene e Segurança no Trabalho”



CERTIFICADO

DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL

(DEC. REG. Nº 35/2002 de 23 de Abril)

Certifica-se que

Carlos Alberto Soares de Oliveira

natural de Vale de Cambra nascido(a) a 25-06-1974, nacionalidade portuguesa, do sexo Masculino, portador do documento de identificação BI nº 10638765 concluiu, com aproveitamento, em 20-11-2009, o curso

Formação Específica em Higiene e Segurança no Trabalho

promovido com o apoio do POPH, no âmbito do Programa Formação PME, que decorreu de 25-09-2009 a 20-11-2009, com duração total de 25 horas, tendo obtido a classificação final de *Aprovado*, numa escala dicotómica de Reprovado a Aprovado.

Porto, 20-11-2009

O Responsável pela Entidade Formadora

anje
Associação Nacional de Jovens Empresários

Certificado nº: ANJE / Pedro Moreira & Companhia Lda /Projecto nº 015936/2008/31 / 09

A 18.ª Conferência Nacional de Jovens Empresários, realizada em 2009, aprovou a criação do ANJE, com sede na Casa do Farol, Rua Paulo da Gama s/n, 4169-006 Porto.



ANJE - ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE JOVENS EMPRESÁRIOS
entidade acreditada pela DGERT com sede na Casa do Farol, Rua Paulo da Gama s/n | 4169-006 PORTO
tel: 220 108 000 | fax 220 108 010 | E-mail: anje@anje.pt | www.anje.pt | NIF: 501 775 501



Anexo U - Certificado “Instalação e Conservação de ITED”



CERTIFICADO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL

(Dec. Reg. N.º35/2002 de 23 de Abril)

Certifica-se que Carlos Alberto Soares de Oliveira, natural de Vale de Cambra, nascido a 25-06-1974, nacionalidade Portuguesa sexo Masculino, portador do documento de identificação Bilhete de Identidade com o n.º10638765, emitido em Aveiro em 10-09-2002, concluiu, com aproveitamento, em 05-02-2007

Instalação e Conservação de Infra-Estruturas de telecomunicações em Edifícios

que decorreu de 11-10-2006 a 05-02-2007, correspondente à acção n.º 02 com a duração total de 90 horas, tendo obtido a classificação de 17 (Muito Bom) numa escala de 0 a 20.

Penafiel, 21 de Fevereiro de 2007.

Responsável pela Entidade Formadora

Pela FiloMarketing, Lda


(Dr.º Isaac Machado)

Certificado N.º 7575/2007

IP016-01-00



Portugal em Acção



ACCION PROFISSIONAL PELLU
FUNDS SOCIAL EMBRASEU E ESTADU PORTUGUESU

Anexo V - Certificado "Elaboração de Projecto de ITED"

Certificado Formação Profissional

(Decreto Regulamentar n.º 35/02, de 23 de Abril)

CENATEX II - FORMAÇÃO E SERVIÇOS, LDA.

Sede: Avenida da Boavista nº 4981, 4100-141 Porto
Número fiscal: 503974684

Certifica-se que Carlos Alberto Soares de Oliveira, natural de Vila Chã, nascido a 25/06/1974, nacionalidade Portuguesa, sexo Masculino, portador do documento de identificação nº 10638765, emitido por Braga, em 01/08/2008, concluiu, com aproveitamento, em 20/07/2009, o Curso de Formação Profissional de

Elaboração de projecto de infra-estruturas de telecomunicações em edifícios

que decorreu, de 18/06/2009 a 20/07/2009, nas instalações FACULDADE DE ENGENHARIA DA UNIVERSIDADE DO PORTO - Rua Dr. Roberto Frias - Porto, com a duração de 50 horas.

Porto, 23 de Julho de 2009

cenatex

CENATEX II - FORMAÇÃO E SERVIÇOS, LDA

O Responsável pela Entidade Formadora



REGIÃO NORTE

O Responsável pela Entidade Promotora

(Dr. Rodrigo Fragateiro)

(Eng. Gerardo Sarziva de Menezes)

Certificado n.º OE 284/09

Anexo X - Certificado “Sistemas Anti-Intrusão”



CERTIFICADO

DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL

(DEC. REG. Nº 35/2002 de 23 de Abril)

Certifica-se que

Carlos Alberto Soares de Oliveira

natural de Vale de Cambra nascido(a) a 25-06-1974, nacionalidade portuguesa, do sexo Masculino, portador do documento de identificação BI nº 10638765 concluiu, com aproveitamento, em 20-11-2009, o curso

Sistemas Anti-Intrusão

promovido com o apoio do POPH, no âmbito do Programa Formação PME, que decorreu de 25-09-2009 a 20-11-2009, com duração total de 25 horas, tendo obtido a classificação final de *Aprovado*, numa escala dicotómica de Reprovado a Aprovado.

Porto, 20-11-2009

O Responsável pela Entidade Formadora

Associação Nacional de Jovens Empresários

Certificado nº: ANJE / Pedro Moreira & Companhia Lda /Projecto nº 015936/2008/31 / 020

Este documento encontra-se disponível em formato digital no sítio web da ANJE, em www.anje.pt, e em formato impresso em www.anje.pt, a partir de 2010.

Anexo Z - Certificado “Projecto e Instalação de ITED - Actualização ITED A”

CERTIFICADO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL

(Decreto Regulamentar N.º 35/2002)



Certifica-se que **Carlos Alberto Soares de Oliveira**, natural de **Vale de Cambra**, nascido(a) a **25-06-1974**, de nacionalidade **Portuguesa**, sexo **Masculino**, portador(a) do documento de identificação BI n.º **10638765**, emitido pelo Arquivo de Identificação de **Braga** e válido até **01-06-2014**, concluiu, com aproveitamento, em **13-11-2010**, o Curso de **PROJECTO E INSTALAÇÃO ITED - ACTUALIZAÇÃO ITED - A** que decorreu de **22-10-2010** a **13-11-2010** com a duração total de **50** horas, tendo obtido a classificação final de **16 Valores**, numa escala de avaliação de **0 a 20 Valores**.

Porto, 29 de Novembro de 2010

O Director Pedagógico

ixUS
Formação e Consultadoria, Lda
Praça da Fonte do Galvão, s/n.º
4300-217 Porto
NIPC: 508077419

Certificado n.º 420/2010

Entidade acreditada pela DGERT nos termos da Portaria 1119/97, de 5 de Novembro

Anexo AA - Certificado “CAP de Formador”



MINISTÉRIO DA SEGURANÇA
SOCIAL E DO TRABALHO



SISTEMA NACIONAL DE CERTIFICAÇÃO PROFISSIONAL

CERTIFICADO DE APTIDÃO PROFISSIONAL

[Decreto-Lei n.º 95/92, de 23 de Maio e Decreto-Regulamentor n.º 68/94, de 26 de Novembro]

Certifica-se que **CARLOS ALBERTO SOARES DE OLIVEIRA** nascido em 25-06-1974, natural de Vila Chã - Vale de Cambra, portador do B.I. nº 10638765 emitido pelo Arquivo de Identificação de Aveiro, em 10-09-2002, possui competências pedagógicas para exercer a profissão de **FORMADOR (M/F)**, conforme as que são definidas no respectivo perfil profissional.



Instituto do Emprego e Formação Profissional, entidade certificadora competente ao abrigo dos Decretos Regulamentares 66/94 de 18 de Novembro e 26/97 de 18 de Junho.

Porto, 14 de Junho de 2004

O Delegado Regional

(Carlos Boticas)

Certificado nº EDF 48123/2004 DN Válido até 14-06-2009

M.O. EBF 5879 (2)

Anexo AB - Certificado “Informática Intermédio”



CERTIFICADO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL

(Dec. Reg. N.º35/2002 de 23 de Abril)


Certifica-se que Carlos Alberto Soares Oliveira, natural de Vale de Cambra nascido a 25-06-1974, nacionalidade Portuguesa sexo Masculino, portador do documento de identificação Bilhete de Identidade com o n.º10638765, emitido no Aveiro em 10-09-2002, concluiu, com aproveitamento, em 31-05-2007

Informática Intermédio

que decorreu de 04-05-2007 a 31-05-2007, correspondente à acção n.º 01 com a duração total de 36 horas, tendo obtido a classificação de 18 (Muito Bom) numa escala de 0 a 20.

Penafiel, 15 de Junho de 2007.

Responsável pela Entidade Formadora

Pela FiloMarketing, Lda

 Dr. Isabel Machado
 (Dr.ª Isabel Machado)

Certificado N.º 7551/2007

IPO16-01-00



Anexo AC - Certificado “Seminários Certiel RTIEBT”

Seminários Certiel 2007

REGRAS TÉCNICAS DAS INSTALAÇÕES ELÉCTRICAS DE BAIXA TENSÃO

PORTARIA N.º 949-A / 2006

Certificado

Certifica-se que,

Carlos Alberto Soares Oliveira

frequentou o seminário subordinado ao tema
Regras Técnicas das Instalações Eléctricas de Baixa Tensão
Portaria n.º 949 A / 2006.

Este seminário decorreu em

Hotel Quercus

no dia

8 de Maio de 2007

com a duração total de 4 horas, tendo o participante assistido à totalidade.

Lisboa,

Olívio Bastos

A Direcção

