

MANUAL DE PROJECTO:
INSTALAÇÕES TÉCNICAS

MP:IT

PARQUE*e*SCOLAR

PROGRAMA DE MODERNIZAÇÃO
DAS ESCOLAS DO ENSINO SECUNDÁRIO

ÍNDICE

PREÂMBULO | 4

1. INTRODUÇÃO
2. OBJECTIVOS
3. ESTRUTURA DO DOCUMENTO

A. DOCUMENTO BASE | 7

1. GENERALIDADES | 8

- 1.1. Legislação
- 1.2. Requisitos legais de equipamentos e materiais
- 1.3. Constituição da escola
- 1.4. Constituição dos projectos de instalações técnicas
 - 1.4.1. Projectos de Execução a entregar
 - 1.4.2. Estudos e Projectos de Licenciamento, Validação e/ou Certificação

2. SUSTENTABILIDADE E EFICIÊNCIA ENERGÉTICA | 12

3. CONCEPÇÕES E SOLUÇÕES TÉCNICAS | 13

3.1. Infra-estruturas Gerais

- 3.1.1. Tratamento da envolvente
- 3.1.2. AVAC
- 3.1.3. Produção de água quente sanitária (AQS)
- 3.1.4. Rede de Gás
- 3.1.5. Entradas de Energia eléctrica e Comunicações
- 3.1.6. Concepção das Redes de Infra-estruturas Eléctricas e de Telecomunicações

3.2. Especificações Técnicas dos Espaços

- 3.2.1. Salas de Aula (normal)
- 3.2.2. Salas das Tecnologias de Informação e Comunicação (salas TIC)
- 3.2.3. Salas de Artes (Desenho, EVT, ET E EV)
- 3.2.4. Laboratórios
- 3.2.5. Sala de Apoio/ Preparação do Laboratório
- 3.2.6. Oficinas
- 3.2.7. Gestão e atendimento/Secretaria
- 3.2.8. Salas de Reuniões
- 3.2.9. Gabinetes de Trabalho para Professores
- 3.2.10. Biblioteca
- 3.2.11. Sala Polivalente
- 3.2.12. Sala de Exposições /Espaço Museológico
- 3.2.13. Loja de conveniência do estudante
- 3.2.14. Reprografia
- 3.2.15. Áreas sociais de convívio dos professores
- 3.2.16. Áreas sociais de convívio de funcionários
- 3.2.17. Áreas sociais de convívio de alunos
- 3.2.18. Cafetaria (bar)

ÍNDICE

- 3.2.19. Ginásio / pavilhão gimnodesportivo
- 3.2.20. Polidesportivo coberto
- 3.2.21. Cozinha
- 3.2.22. Refeitório
- 3.2.23. Portaria
- 3.2.24. Arrecadações / arquivo
- 3.2.25. Instalações sanitárias / balneários
- 3.2.26. Circulações
- 3.3. Sistemas Gerais

B. ESPECIFICAÇÕES BASE DAS SOLUÇÕES E DOS EQUIPAMENTOS E MATERIAIS | 66**CAP I – INSTALAÇÕES, EQUIPAMENTOS E SISTEMAS ELÉTRICOS****1. ILUMINAÇÃO INTERIOR | 68**

- 1.1. Características de iluminação por Espaço Funcional
- 1.2. Potência Instalada / Eficiência Energética
- 1.3. Comandos de iluminação
- 1.4. Tipo de Luminária
- 1.5. Notas Finais

2. ILUMINAÇÃO EXTERIOR | 75

- 2.1. Tipo de utilização da iluminação exterior
- 2.2. Característica da iluminação exterior
- 2.3. Colocação / Distribuição das luminárias no espaço escolar
- 2.4. Comandos de iluminação
- 2.5. Tipo de equipamento

3. ILUMINAÇÃO DE SEGURANÇA | 79

- 3.1. Características de Iluminação de Segurança
- 3.2. Critérios de Funcionamento
- 3.3. Comando da Iluminação de Segurança
- 3.4. Tipo de equipamento

4. EQUIPAMENTO AUDIOVISUAL PARA SALAS POLIVALENTES | 82

- 4.1. Objectivos
- 4.2. Projecção de Sinais de Vídeo
- 4.3. Captação e Edição de Imagens
- 4.4. Equipamentos de Áudio
- 4.5. Mecânica de Cena
- 4.6. Iluminação de Cena
- 4.7. Requisitos Legais

5. SISTEMA DE CHAMADA | 88

- 5.1. Objectivo
- 5.2. Tipologia
- 5.3. Funcionamento
- 5.4. Tipo de equipamento

ÍNDICE

6. SISTEMA DE INFORMAÇÃO HORÁRIA | 90

- 6.1. Objectivo
- 6.2. Tipologia
- 6.3. Principais Componentes do Sistema
- 6.4. Requisitos Legais

CAP II — INSTALAÇÕES, EQUIPAMENTOS E SISTEMAS DE COMUNICAÇÕES | 93**1. SISTEMAS DE CABLAGEM ESTRUTURADA**

- 1.1. Documentos de Referência
- 1.2. Enquadramento
- 1.3. Arquitectura
- 1.4. Distribuição Horizontal
- 1.5. Caminhos de Cabos
- 1.6. Requisitos Legais

**CAP III — INSTALAÇÕES, EQUIPAMENTOS E SISTEMAS DE AQUECIMENTO
VENTILAÇÃO E AR CONDICIONADO – AVAC | 99**

- 1. INTRODUÇÃO
- 2. OBJECTIVOS
- 3. ESPAÇOS DA ESCOLA A TRATAR
- 4. ANÁLISE DE DADOS CLIMÁTICOS EM PORTUGAL CONTINENTAL
- 5. CONCLUSÃO
- 6. ANEXOS

CAP IV — SEGURANÇA INTEGRADA | 111

- 1. INTRODUÇÃO
- 2. DOCUMENTAÇÃO DE REFERÊNCIA
- 3. RELAÇÕES COM AS VÁRIAS ESPECIALIDADES DO PROJECTO
- 4. SISTEMA DE DETECÇÃO DE GASES
- 5. INCÊNDIO
- 6. CORTES GERAL E PARCIAL DE ENERGIA
- 7. INTRUSÃO
- 8. CCTV
- 9. TIPO DE EQUIPAMENTO
- 10. NOTAS FINAIS

CAP V — SISTEMA DE GESTÃO TÉCNICA CENTRALIZADA – GTC | 117

- 1. INTRODUÇÃO
- 2. OBJECTIVOS
- 3. ARQUITECTURA DO SISTEMA
- 4. COMUNICAÇÃO
- 5. DISTRIBUIÇÃO DE EQUIPAMENTO
- 6. INTERFACE GRÁFICO
- 7. REQUISITOS LEGAIS
- 8. ANEXOS

: PRÉÂMBULO

► 1. INTRODUÇÃO

As Instalações Técnicas desempenham um papel fundamental na Qualidade de Exploração dos Edifícios Escolares.

Assim, a sua concepção e dimensionamento devem basear-se em critérios de grande rigor, assegurando, por um lado, o cumprimento dos regulamentos em vigor para área de intervenção, e por outro, a harmoniosa integração no ambiente espacial definido pela Arquitectura.

► 2. OBJECTIVOS

Como objectivos principais consideram-se os seguintes:

- Segurança e fiabilidade das instalações em termos de exploração e de manutenção;
- Flexibilidade e durabilidade das Instalações no tempo, por forma a responder adequadamente aos vários programas de ensino que venham a ser preconizados pelo Ministério de Educação;
- Flexibilidade de adequação das Instalações às condições de exploração de cada local, tendo em vista o controlo efectivo sobre situações de emergência e racionalização dos meios humanos dedicados à exploração;
- Redução de consumos de energia por selecção de fontes de luz de alto rendimento e elevada eficiência luminosa e selecção criteriosa dos equipamentos de AVAC;
- Obtenção de níveis de conforto adequados à escola (tendo em conta as condições de utilização da própria da escola e o fim para que se destina, formação de pessoas) aliados à maximização da eficiência energética do edifício.
- Identificação clara de critérios e princípios condutores para a concepção e desenvolvimento do Projecto das várias especialidades, como das Instalações de Climatização e Ventilação, Instalações Eléctricas, Instalações de Comunicações, Instalações de Segurança (nas várias vertentes), Instalações de Gás e Instalações de Elevadores para a reformulação de Escolas Secundárias.

► 3. ESTRUTURA DO DOCUMENTO

O documento encontra-se estruturado em duas secções principais:

- **A – DOCUMENTO BASE**

- 1. GENERALIDADES**

- 2. SUSTENTABILIDADE E EFICIÊNCIA ENERGÉTICA**

- 3. CONCEPÇÕES E SOLUÇÕES TÉCNICAS**

- **B – ESPECIFICAÇÕES BASE DAS SOLUÇÕES E DOS EQUIPAMENTOS E MATERIAIS**

As especificações Base das Soluções e dos Equipamentos e Materiais encontram-se divididas por capítulos correspondentes às várias especialidades de projecto.

Com esta organização procurou seguir-se, passo a passo, as fases necessárias ao desenvolvimento do projecto, desde a concepção e tipo de sistemas a instalar e especificação dos equipamentos e materiais a aplicar.



NOTA 1: As soluções apresentadas em projecto deverão ponderar sempre três factores: custo inicial, custo de manutenção e custo de exploração. O equilíbrio destes três vectores preconiza a melhor solução de projecto/execução, sem que fique comprometida a verba prevista. As soluções de projecto deverão ser justificadas com os respectivos cálculos. Os custos de manutenção e de exploração têm de ser suportados pela Escola, verificando-se normalmente uma grande escassez de recursos. Assim, deve-se ter em atenção os custos de energia que a escola terá que pagar, mas também preconizar a instalação de equipamentos robustos não só no seu funcionamento como também na sua resistência ao uso, ao ambiente e nalgumas situações, ao vandalismo, sem aumentar demasiado os custos de instalação.

NOTA 2: Antes de se iniciar a fase do projecto, deverão ser verificadas as condições existentes na escola, no que respeita ao estado de conservação e de utilização das instalações das várias especialidades, bem como aperceber-se da vivência da escola ao nível das suas necessidades.

NOTA 3: Os projectistas deverão, junto da Direcção da Escola, obter toda a informação relativa a instalações técnicas particulares, como por exemplo, a necessidade de rede de ar comprimido, extracções dedicadas para soldadura, etc.

NOTA 4: O Projecto de Execução deverá ter em consideração o faseamento da obra.

NOTA 5: Para todos os produtos referidos pelo projectista, e sempre que exista norma, esta deverá ser mencionada.



DOCUMENTO-BASE

► 1. GENERALIDADES

1.1. Legislação

Em cada especialidade deverá ser respeitada a respectiva legislação:



NOTA 1: Independentemente da legislação abaixo referida, o projectista deverá verificar a existência de outra em vigor.

Instalações de Climatização e Ventilação

- Decreto-Lei n.º 78/06, de 4 de Abril – Certificação Energética de Edifícios
- Decreto-Lei n.º 79/06, de 4 de Abril – Regulamento dos Sistemas Energéticos de Climatização em Edifícios - RSECE
- Decreto-Lei n.º 80/06, de 4 de Abril - Regulamento das Características de Comportamento Térmico dos Edifícios – RCCTE

Instalações Eléctricas e Comunicações

Os projectos das instalações escolares devem ser concebidos em obediência ao **RTIEBT – Regras Técnicas das Instalações Eléctricas de Baixa Tensão (Portaria n.º 949-A/2006, de 11 de Setembro)**, **ITED – Infra-estruturas de Telecomunicações em Edifícios (Decreto-Lei n.º 59/2000, de 19 de Abril)** e demais legislação e normas aplicáveis (pela quantidade de legislação existente nestes sectores, foi apenas referida a principal), e deverão ter em atenção não só a segurança de pessoas e bens, mas também as características específicas do tipo de utilização que lhes deverá ser dada, a adequação à exploração da instalação e flexibilidade que permita proceder a adaptações sem necessidade de grandes intervenções, muitas vezes resultantes de alterações de programas curriculares, outras vezes de opções dos próprios Conselhos Executivos quanto à melhor forma de utilização de espaços.

Instalações de Segurança

- Decreto-Lei n.º 220/2008, de 12 de Novembro – Regime jurídico da segurança contra incêndios em edifícios (SCIE)
- Portaria n.º 1532/2008, de 29 de Dezembro – Regulamento Técnico de Segurança contra Incêndio em Edifícios (SCIE)

Instalações de Gás

Portaria n.º 361/98, de 26 de Junho – Aprova o Regulamento Técnico Relativo ao Projecto, Construção, Exploração e Manutenção da Instalações de Gás Combustível Canalizado em Edifícios

Pela quantidade de legislação existente apenas foi referido um dos documentos de referência.

Instalações Electromecânicas / Ascensores e Monta-Cargas

- Decreto n.º 513/70, de 30 de Outubro – Aprova o Regulamento de Segurança de Elevadores Eléctricos
- Decreto-Lei n.º 295/98, de 22 de Setembro – Transposição da Directiva n.º 95/16/CE, de 29 de Junho
- Decreto-Lei n.º 320/02, de 28 de Dezembro – Novo Regime (Regras relativas à manutenção e inspecção)

Pela quantidade de legislação existente apenas foram referidas as mais relevantes.

Geral

Decreto-Lei n.º 163/2006, 8 de Agosto – Condições de acessibilidade a satisfazer no projecto e na construção de espaços públicos, equipamentos colectivos e edifícios públicos e habitacionais.

1.2. Requisitos legais de Equipamentos e Materiais

Os produtos aplicados nas obras da Parque Escolar deverão cumprir com as Directivas Comunitárias que lhes forem aplicáveis:

- Directiva dos Produtos da Construção – 89/106/CE
- Directiva Ascensores – 95/16/CE
- Directiva Máquinas – 98/37/CE
- Directiva da Compatibilidade Electromagnética – 2004/108/CE
- Directiva da Baixa Tensão – 2006/65/CE

Este cumprimento poderá ser comprovado por uma das formas seguintes:

- a) Licença, com a evidência da sua validade, emitida por um Organismo de Certificação membro da EEPCA (European Electrical Products Certification Association) e do CEN (European Committee for Standardization) conforme o tipo de produtos, ou seja, os produtos/equipamentos estão certificados;
- b) Declaração CE e respectivos relatórios de ensaios que suportem a emissão desta.

Caso sejam aplicados produtos não abrangidos por Directivas Comunitárias (exemplo: tomadas de energia), estes deverão cumprir com normas Portuguesas, caso existam, e/ou com normas Europeias e Internacionais, aprovadas pela Parque Escolar.

1.3. Constituição da escola

Apesar da diversidade existente, podemos apontar dois tipos distintos de edifícios escolares:

- Edifício compacto com 1 ou mais pisos
- Edifícios (blocos) separados integrados num recinto escolar (denominado Escola do tipo Pavilhonar)

Esta separação é especialmente relevante na concepção dos vários sistemas, nomeadamente, na produção de energia térmica, nas infra-estruturas de distribuição de energia, comunicações, para além das outras especialidades.

Em termos de tipificação de espaços nos recintos escolares, de acordo com o documento “Programa de modernização das escolas do ensino secundário, Agosto de 2007” da Parque-Escolar, podemos apontar:

- Espaços de ensino (trabalho assistido por docentes)
- Salas de apoio (trabalho autónomo dos alunos / não assistido por docentes)
- Áreas destinadas ao ensino - aprendizagem informal
- Áreas destinadas a apoiar actividades lectivas complementares (“clubes”) e a exibição de trabalhos/conteúdos didácticos
- Áreas destinadas a docentes
- Espaço polivalente
- Áreas sociais e de convívio
- Áreas Desportivas
- Entrada / Recepção
- Áreas de gestão e de atendimento
- Biblioteca / Centro de Recursos
- Cozinha
- Refeitório/Bar
- Instalações Sanitárias
- Circulações
- Balneários
- Zonas Técnicas
- Espaços Exteriores

1.4. Constituição dos projectos de instalações técnicas

1.4.1 Projectos de Execução a entregar

- **Posto de Transformação Cliente (PTC)**
- **Instalações, Equipamentos e Sistemas Eléctricos:**
 - Alimentação e Distribuição de Energia;
 - Quadros Eléctricos;
 - Caminhos de Cabos;
 - Iluminação Normal, de Segurança, e Exterior (incluindo cálculos lumino-técnicos e de eficiência energética);
 - Tomadas de Corrente, Força Motriz e Alimentações Especiais;
 - Tomadas socorridas;
 - Intercomunicação Exterior/Recepção da Escola;
 - Equipamento Audiovisual para Sala Polivalente;
 - Sinalização de Chamada incluindo Alarme nas Instalações Sanitárias para Pessoas com Mobilidade Reduzida;
 - Informação Horária;
 - Terras de protecção (incluindo ligações equipotenciais);
 - Protecção Contra Descargas Atmosféricas.

- **Instalações, Equipamentos e Sistemas de Comunicações:**
 - Rede Integrada de Voz e Dados
 - Rede de Cabos Coaxiais (TV)
- **Instalações, Equipamentos e Sistemas de Aquecimento, Ventilação e Ar Condicionado (AVAC):**
 - Sistemas de AVAC (incluindo instalações eléctricas associadas – redes, diagramas e esquemas de quadros eléctricos e rede de condensados);
 - Desenfumagem mecânica, se aplicável;
 - Sistema de ventilação e tratamento de ar para as cozinhas;
 - Verificação do RSECE.
- **Instalações, Equipamentos e Sistemas de Gás**
- **Instalações, Equipamentos e Sistemas de Transporte de Pessoas e Cargas – Ascensores e Monta-Cargas**
- **Segurança Integrada:**
 - Detecção de Incêndios;
 - Detecção de Intrusão;
 - Detecção de Gás;
 - CCTV;
 - Sinalética;
 - Extinção de Incêndios (a extinção automática dos tectos ventilados ou hottes da cozinha poderá vir incluída e contabilizada nestes sistemas);
 - Alimentação de Retentores de portas corta-fogo;
 - Selagens corta-fogo.



NOTA 2: Equipamentos a referir no Projecto de Segurança mas a incluir e contabilizar noutros Projectos:

- Portas corta-fogo, retentores, clarabóias e vãos para desenfumagem-Arquitectura
 - Registos corta-fogo e desenfumagem mecânica – AVAC
 - Carretéis, Marcos de Incêndio – Águas e Esgotos
 - Iluminação de Segurança – Electricidade
-
- **Sistema de Gestão Técnica Centralizada**
 - **Produção de Energia através de Sistema Solar Fotovoltaico**
 - **Produção de Água Quente Sanitária (AQS) através de Sistema Solar Térmico**
 - **Instalações, Equipamentos e Sistemas de Águas e Esgotos:**
 - Abastecimento de água;
 - Rede de água fria / Rede de água quente;
 - Rede de Incêndio;
 - Rede de águas residuais;
 - Rede de águas pluviais.
 - **Projecto RSU (Resíduos Sólidos Urbanos) e Plano RCD (Resíduos de Construção e Demolição);**
 - **Condicionamento Acústico.**



NOTA 3: Todos estes projectos devem conter no Mapa de Medições, para além dos sistemas e equipamentos de cada especialidade:

1. Trabalhos de desmontagem, remoção e transporte de equipamentos e materiais existentes, nas condições legais;
2. Construção civil associada;
3. Ensaios;
4. Telas Finais, Catálogos Técnicos, Manuais de Funcionamento e Manutenção, em Português;
5. Diligências para o desenvolvimento normal da empreitada junto das entidades necessárias (exemplo: EDP, etc.);
6. Licenciamentos, Certificações, Vistorias e Revistorias necessárias até à aprovação pelas Entidades Competentes.

1.4.2. Estudos e Projectos de Licenciamento, Validação e/ou Certificação

- Instalações Eléctricas – Licenciamento
- Segurança Contra Incêndios – Validação pela Autoridade Nacional de Protecção Civil (ANPC) em Carnaxide (sede)
- Rede de Gás – Licenciamento
- Instalações Electromecânicas (Ascensores e Monta-Cargas) – Certificação (ver Nota 11)
- RSECE – Verificação
- DCR – Emissão por Perito Qualificado
- Certificação Energética – No final da obra por Perito Qualificado



NOTA 4: Apresentação dos Projectos:

Todos os projectos têm que ser organizados e apresentados em conformidade com o disposto no Portaria n.º 701-H/2008, de 29 de Julho, sem prejuízo do disposto neste manual; As partes escritas devem ter uma encadernação adequada, com as páginas numeradas; Os desenhos devem conter todos os elementos necessários à compreensão e execução das instalações, nomeadamente cortes, pormenores, etc., em conformidade com o disposto na Portaria n.º 701-H/2008, de 29 de Julho.

NOTA 5: Deverá constar do Caderno de Encargos do Projecto de Telecomunicações a obrigatoriedade do Empreiteiro Geral recorrer a instaladores reconhecidos pela ANACOM (Autoridade Nacional de Comunicações), para a execução e realização de ensaios à rede estruturada (Certificação da Rede Estruturada).

NOTA 6: Deverá constar do Caderno de Encargos do Projecto de Instalações Electromecânicas a necessidade do Empreiteiro Geral recorrer a Instaladores reconhecidos pela DGEG (Direcção Geral de Energia e Geologia), para a sua Certificação.

► 2. SUSTENTABILIDADE E EFICIÊNCIA ENERGÉTICA

No âmbito do Programa de Modernização das Escolas destinadas ao Ensino Secundário, sob coordenação da Parque Escolar (PE), apresentam-se vários edifícios escolares a reabilitar que se enquadram, em termos regulamentares, no âmbito do RSECE (Decreto Lei n.º 79/06, de 4 de Abril) configurando uma situação de grande reabilitação de um Grande Edifício de Serviços.

As escolas, objecto daquele Programa, constituem um conjunto heterogéneo, quer em termos das condições tipo-morfológicas dos edifícios quer da sua qualidade arquitectónica e construtiva. Embora seja maioritariamente composto por soluções normalizadas, decorrentes da aplicação de projectos-tipo e do recurso à construção em série, compreende edifícios com reconhecido valor patrimonial, bem como, outros em que foram ensaiadas soluções inovadoras em termos espaciais e construtivos.

A necessidade de dotar as escolas de novos meios, tanto em tecnologia como proporcionar um ambiente de trabalho adequado a cada espaço, no que respeita à sua utilização pelos diversos utentes (alunos, professores, funcionários e outros), faz com que a sua remodelação ao nível das instalações técnicas tenha um peso elevado comparado com o que foi uso no passado, atendendo ainda a que se pretende cumprir com a legislação aplicável (alguma dela recente com implicações económicas elevadas), nomeadamente na área da climatização e ventilação.

Assim no âmbito da Sustentabilidade e Eficiência Energética e também da Qualidade do Ar Interior são promovidas as seguintes medidas:

- Isolamento da envolvente exterior (tendo em atenção o referido no ponto 3.1.1.2 respeitante a edifícios existentes);
- Envidraçados com factor solar apropriado e seu ensombreamento;
- Promoção de ventilações naturais;
- Na utilização de ventilações mecânicas, obrigatoriedade de instalação de recuperadores de calor;
- Obrigatoriedade de alta eficiência energética de todos os equipamentos e sistemas activos (ex: sistemas de AVAC, aparelhos de iluminação, etc.);
- Utilização de energias renováveis (Solar Térmica e Solar Fotovoltaica).

No que respeita a energia solar térmica, prevê-se que a produção de água quente sanitária para os balneários seja feita por uma instalação de aproveitamento de energia solar, complementada por sistemas de apoio.

No domínio da energia solar fotovoltaica para cada escola da Parque Escolar é projectada uma Central Fotovoltaica, com uma potência média de 150 kWp, tendo como objectivo produzir energia eléctrica para vender à rede de distribuição, tendo em conta que a escola de um modo geral se situa no seio da comunidade, perto de locais de consumo de energia eléctrica, fazendo com que esta produção tenha poucas perdas no transporte, contribuindo de alguma forma para a diminuição do impacto ambiental (nomeadamente emissão de CO₂).

► 3. CONCEPÇÕES E SOLUÇÕES TÉCNICAS

3.1. Infra-estruturas Gerais

3.1.1. Tratamento da Envolvente

Um dos requisitos do RSECE para a intervenção na envolvente está na melhoria do desempenho térmico do edifício.



NOTA 7: Os itens seguintes são orientações em relação ao RSECE e ao RCCTE.

3.1.1.1. Paredes exteriores

– CONSTRUÇÕES EXISTENTES:

Tal como é definido no Manual de Arquitectura, as paredes opacas verticais, só serão intervencionadas por questões de segurança. Neste sentido poderá não ser possível cumprir o Regulamento aplicável no que se refere aos requisitos mínimos referentes ao isolamento.

Foi posta esta questão à ADENE, por intermédio de Peritos Qualificados, tendo-se obtido parecer favorável, no que respeita à possibilidade de não cumprir os requisitos mínimos.

– CONSTRUÇÕES NOVAS:

No caso de corpos de construção nova deverá cumprir-se a Legislação em vigor.

3.1.1.2. Coberturas Exteriores

Todas as coberturas exteriores dos edifícios terão de ser isoladas.

Neste elemento da envolvente, a aplicação de isolamento tem normalmente um custo reduzido e é de fácil execução. Deverá recorrer-se à utilização de espessuras generosas que proporcionem valores de transmissão térmica da ordem dos valores de referência do RCCTE.

Uma parte significativa dos edifícios das escolas que serão remodeladas ao abrigo do programa da Parque Escolar possui coberturas tradicionais, em desvão ventilado. Este tipo de solução tem um comportamento térmico muito interessante e deverá ser preservada o mais possível. Neste tipo de solução construtiva deverá recorrer-se à aplicação de isolamento térmico na esteira horizontal do desvão, podendo-se recorrer a lã mineral desde que protegida para impedir a libertação de fibras para as zonas ocupadas, simplesmente pousada sobre a estrutura. Nas faces inclinadas dos desvãos poder-se-á aplicar um material impermeabilizante para controlo de humidade mas este deve permitir uma boa ventilação do desvão. É fundamental que se evite a ocupação destes desvãos, preservando-se a sua função essencial que é o aumento dos níveis de conforto passivo dos edifícios.

Para as coberturas horizontais ou similares como no caso das escolas pavilhonares, o isolamento terá de ser aplicado na laje horizontal, pelo exterior.

Para as construções novas não haverá qualquer diferença na metodologia de isolamento face às construções existentes, podendo-se adoptar soluções construtivas correntes.

3.1.1.3. Envidraçados Exteriores

Está dependente da solução preconizada pelo projectista, a qual terá que ser aprovada pela Parque Escolar.

3.1.1.4. Escolas classificadas

No caso das escolas em edifícios classificados pelo IPPAR não há a exigência de cumprimento do RSECE, logo não há a obrigação de intervir na envolvente.

Contudo, nos casos das coberturas e dos envidraçados, deverão ser adoptadas as medidas de correcção atrás enunciadas.

Muitos dos edifícios nesta situação são de construção muito pesada e que, embora não cumprindo os requisitos do regulamento, têm um comportamento muito interessante, em particular nos períodos mais quentes do ano, sendo importante que, para qualquer solução que se implemente, seja garantida uma inércia térmica pesada.

3.1.2. AVAC

– Ver o capítulo “AVAC”.

3.1.3. Produção de água quente sanitária (AQS)

A produção de AQS destina-se essencialmente a balneários (zona de banhos), cozinhas, cafetaria/bar e salas de preparação de laboratórios.

Para os balneários, a produção de AQS será feita por uma instalação de aproveitamento de energia solar, complementada por sistemas de apoio, que deverá servir igualmente a cozinha, caso esta se encontre a uma distância que, técnica e economicamente seja justificável.

Nas salas de preparação dos laboratórios e na cafetaria/bar deverão ser previstos termoacumuladores eléctricos de 30 litros.

Para as cozinhas, caso não estejam alimentadas por uma instalação de energia solar, deverá ser considerado um sistema independente (caldeira ou termoacumulador a gás).



NOTA 8: Deverão utilizar-se colectores solares térmicos que estejam no Programa “Soltherm”.

3.1.4. Rede de Gás

Deverá ser projectada uma nova rede de gás, para gás natural.

A Rede de Gás alimenta exclusivamente a cozinha e os Sistemas de Produção de Água Quente, quando aplicável.

Relativamente ao projecto de gás deverá consultar-se o capítulo “Sistemas de Segurança”.

3.1.5. Entradas de Energia eléctrica e Comunicações

As entradas de energia e de redes de comunicações, dependem essencialmente da tipologia da escola. O espaço escolar consta normalmente de um ou mais edifícios implantados num determinado terreno, pelo que na maioria dos casos dispõe de uma Portaria junto da qual se processa a entrada de alunos, professores, pessoal auxiliar e visitantes, e onde é feito o controlo dos acessos. Deverá ser aí, preferencialmente (deverá ser verificado previamente as condições existentes), que deverá ser feita a entrada de comunicações (localização do ATE).

Deverá ser analisada a localização do Posto de Transformação, quando aplicável, por forma a que este satisfaça a actual legislação do sector, e que a sua localização seja na periferia da escola com acesso pelo exterior pela Entidade Distribuidora. Assim, caso seja necessário mudar a localização do Posto de Transformação deverá realizar-se o respectivo projecto de licenciamento como Posto de Transformação Cliente. Este Posto de Transformação deverá ser preferencialmente do tipo pré-fabricado, devendo outro tipo de opção ser devidamente justificado e aprovado pela Parque Escolar. O transformador a utilizar, deverá ser do tipo seco e de perdas reduzidas.

As redes que alimentam os edifícios, e a sua interligação, deverão ser enterradas.

3.1.6. Concepção das Redes de Infra-estruturas Eléctricas e de Telecomunicações

3.1.6.1. Espaços Técnicos

Independentemente da tipologia da escola, Edifício “Compacto” ou Pavilhão, deverá ser considerada uma sala técnica onde ficará o quadro geral da escola, a partir do qual se farão as alimentações aos restantes quadros do edifício, e as alimentações aos restantes edifícios que componham o complexo escolar. Nas escolas pavilhonares admite-se que as alimentações dos diversos edifícios sejam efectuadas a partir do QGBT, desde que este esteja em compartimento próprio isolado da zona de MT.

Deverá também ser considerado um espaço a designar por Central Técnica de Gestão e Controlo, para instalação das centrais dos diversos sistemas de segurança (incêndio, intrusão, GTC e CCTV).

Deverão igualmente considerar-se os espaços técnicos necessários para a instalação de bastidores da rede estruturada.

3.1.6.2. Rede Eléctrica

As redes de alimentadores a prever deverão ser do tipo convencional, não existindo especificações próprias para além do cumprimento dos regulamentos em vigor.

A rede eléctrica é constituída por quadros eléctricos, sempre que possível do tipo embebido, distribuídos de acordo com as necessidades e deverá cumprir com a legislação (RTIEBT). Todos os espaços de ensino com docente (salas de aula, laboratórios, salas TIC, etc.) deverão possuir um quadro eléctrico próprio. Estes quadros eléctricos deverão ter possibilidade de serem cortados remotamente na recepção e/ou pela Gestão Técnica Centralizada (GTC). Contudo este corte só poderá ser efectuado depois da actuação do telecomando da iluminação de segurança no sentido da sua inibição.



NOTA 9: Deverá existir sempre um Corte Geral por piso, quando aplicável.

NOTA 10: Todos os quadros eléctricos da escola serão concebidos para serem manobrados apenas por pessoas habilitadas, pelo que não deverão existir comandos dentro dos mesmos.

A interligação entre os quadros eléctricos (caminho de cabos) deverá estar acessível e localizada por forma a garantir a segurança dos frequentadores da Escola.

NOTA 11: Nas instalações à vista sobre braçadeiras, estas deverão ser sempre de aperto mecânico.

3.1.6.3. Rede de Dados e Comunicações

A rede de dados e comunicações é constituída por bastidores distribuídos de acordo com as necessidades (nas escolas Pavilhonares, no mínimo um por Pavilhão) e deverá cumprir com a legislação em vigor. Os bastidores terão que ser localizados em Espaços Técnicos, ventilados e/ou arrefecidos, por sistemas dedicados.



NOTA 12: Não deverá recorrer-se a mini-bastidores (bastidores murais).

Pretende-se a instalação de uma rede estruturada de voz e dados, em que a ligação entre os bastidores deverá ser realizada por fibra óptica (dados) de 8 fibras ópticas e por cabo UTP (voz). Todos os componentes desta rede estruturada deverão ser de Categoria 6.

A rede de dados destinada à zona administrativa, ao “sistema de controlo de acessos e de cartões”, bem como aos professores (lançamento de notas) deverá ser totalmente isolado de qualquer interferência originada noutro qualquer ponto do sistema.

Para mais informação deverá consultar-se o capítulo “Sistema Cablagem Estruturada”, podendo igualmente consultar-se o Caderno de Encargos “Concurso Público Internacional para aquisição dos serviços e bens necessários à instalação, manutenção, operação e gestão de redes locais para as Escolas Públicas com 2º e 3º Ciclos do Ensino Básico e com Ensino Secundário” emitido pelo Ministério da Educação.

3.2. Especificações técnicas dos espaços

Segue-se uma caracterização das exigências dos vários locais, sendo de referir que aqueles que não se encontrarem especificados seguirão critérios semelhantes a espaços similares.

3.2.1. SALAS DE AULA (NORMAL)

Pressupostos: 25 alunos e professor, e uma área aproximada de 50 m²

• CLIMATIZAÇÃO E VENTILAÇÃO

—**Arrefecimento:** Dependente dos cálculos que obrigatoriamente o Projectista terá que efectuar, nas condições enunciadas no ponto 4 do cap. “AVAC”.

—**Aquecimento:** Sim

—**Ventilação:** Sim

• INSTALAÇÕES ELÉCTRICAS

— Quadro Eléctrico: Sim (ver “Sistemas Gerais”)

O quadro fornece toda a energia eléctrica de que a sala necessita, circuitos de tomadas, circuito de iluminação normal e iluminação de segurança, Quadro Interactivo, e o sistema de climatização e ventilação da sala, no caso de este ser dedicado.

O quadro eléctrico deverá ser instalado a 1,5 metros do pavimento e preferencialmente ser embebido, podendo ter alguma saliência.

20 % de reservas não equipadas

Corte remoto a partir da recepção/GTC. No caso de existência de iluminação de segurança no interior da sala, esta deverá ser inibida por actuação do telecomando da iluminação de segurança antes do corte remoto do Quadro Eléctrico.

Potência prevista: 10 KVA, trifásico (valor de referência, o qual deverá ser confirmado de acordo com a solução de projecto preconizada pela climatização e ventilação).

N.º de circuitos:

- 1 – Iluminação
- 3 – Tomadas de energia utilizadas pelos alunos (1 circuito por parede)
- 1 – Tomadas de energia utilizadas pelo professor
- 1 – Tomadas de energia dedicadas à alimentação do Quadro Interactivo
- 1 – Alimentação do vídeo projector

— Caminho de cabos

Calha de rodapé em PVC com IK mínimo de 09 para a calha e de 07 para o sistema completo com acessórios, colocada a 0,30 m do pavimento, em relação ao centro da calha. A calha deverá possuir compartimentação, por forma a separar a cablagem de energia da de comunicações, com duas tampas, sendo a aparelhagem montada nos canais respectivos.

Do lado adjacente à circulação, 1 descida vertical embebida na proximidade das canalizações eléctricas que alimentam o quadro eléctrico, e uma entrada tamponada (com uma caixa sem fundo com tampa) no extremo da sala, para uma futura ligação à calha de rodapé, a realizar em calha, para quando a sala se transformar em sala TIC.



NOTA 13: O Quadro Eléctrico e os caminho de cabos deverão ser dimensionados para a hipótese de a sala poder ser transformada numa sala de informática com 25 Computadores.

— Iluminação Normal

Relativamente a este tema, deverá consultar-se o capítulo “Iluminação Interior”.

Nível recomendado: 500 lux

Tipo de Luminárias: Secção rectangular (mono-lâmpada) equipadas com lâmpadas fluorescentes T5/16mm com uma potência de 49W, equipadas

com balastro electrónico multi-potência, componente óptico/reflector de secções parabólicas em alumínio mate ou especular com mínimo de 99,99% de pureza (de alta reflexão), com características que garantam durabilidade mecânica e química aumentando a protecção às sujidades, em versão para montagem saliente, suspensa ou de encastrar conforme o tipo de tecto preconizado.

Limitação da luminância a $L \leq 1000 \text{ cd/m}^2$ para um ângulo omnidireccional superior a 65° .

As luminárias a considerar deverão possuir um rendimento não inferior a 80%, e características de anti-encadeamento que permitam um conforto visual (UGR) ≤ 19 .

As lâmpadas a incorporar nas luminárias deverão ter uma restituição da cor (" R_a – Colour Rendering") no mínimo de 80 (máximo 100) e uma temperatura de cor de 4000°K .

As luminárias deverão ser posicionadas na perpendicular à parede do quadro do professor.

Comando Iluminação:

O comando da iluminação geral da sala deverá ser feito à entrada da mesma, por interruptor ou comutador de lustre.

1 comando para a iluminação entre o vídeo projector e a parede de projecção.

1 comando para a iluminação entre o vídeo projector e a parede oposta à parede de projecção.

— Iluminação De Segurança

Sala com vãos transparentes para zonas de circulação: Não deve ser previsto aparelho de iluminação de segurança no interior da sala de aula, devendo garantir-se a iluminação de socorro à saída da porta por bloco autónomo.

Sala sem vãos transparentes para zonas de circulação: 1 aparelho de iluminação de socorro colocado por cima da porta da sala, o qual deverá ser provido de bloco autónomo alimentado por bateria para autonomia de uma hora. Consultar o capítulo "Iluminação de Segurança". Este aparelho terá que ser inibido pela actuação do telecomando centralmente na recepção antes do corte remoto do quadro eléctrico da sala.

— Sistema de Chamada

Prevê-se a colocação de um botão de chamada na parede, atrás do professor, a 0,6 m do pavimento, o qual dará sinal num Quadro de Alvos que deverá estar instalado junto ao local de um Auxiliar da Educação. Consultar o capítulo "Sistema de Chamada".

— Tomadas

Tomadas de Energia:

3 tomadas simples na parede por de trás do professor ou na parede contígua a esta;

3 tomadas duplas por parede (do lado dos alunos);

1 tomada dupla na parede por trás do professor, para o Quadro Interactivo;

1 tomada simples no tecto (videoprojector).

Tomadas de Dados:

1 tomada RJ45 simples, por baixo das tomadas de energia que servem o professor

1 tomada RJ45 simples, por baixo das tomadas de energia que servem o Quadro Interactivo

1 tomada RJ45 simples no tecto (videoprojector)

1 tomada RJ45 simples na parede do lado da circulação, junto ao tecto (reserva para antena wireless)

— **Segurança**

Incêndio: 1 detector de fumos

Intrusão: 1 detector volumétrico

— **Infra-Estrutura**

Tubos VD:

2 tubos VD32 no tecto, sendo um proveniente do Quadro Eléctrico e o outro do caminho de cabos de telecomunicações da circulação adjacente e terminando cada um em caixa com tampa, o mais possível ao centro da sala.

1 tubo VD25 embebido na parede do quadro do Professor, partindo da calha técnica e terminando numa caixa com tampa, a uma altura de 2,2 metros e a meio da parede, para possível ligação de um aparelho de iluminação.

1 tubo VD25 embebido na parede do quadro do professor, partindo da calha técnica e terminando numa caixa de aparelhagem com tampa, ao lado do botão de chamada, a 0,6 m do pavimento.

Para o Quadro Interactivo deverão ser previstas as seguintes infra-estruturas:

– 1 tubo VD25 embebido entre a calha técnica - canal de energia - e duas caixas de aparelhagem fundas, a 1,5 m do pavimento;

– 1 tubo VD25 embebido entre a calha técnica - canal de telecomunicações - e uma caixa de aparelhagem, a 1,5 m do pavimento;

– 1 tubo VD50, embebido entre a calha técnica - canal de telecomunicações - e uma caixa terminal adequada, a 1,5 m do pavimento, para cabo VGA.

Um caminho constituído por calha ou tubo VD, neste caso com o diâmetro mínimo de 50 mm, entre o vídeo projector e a zona de tomadas que servem o Professor, para instalação de um cabo VGA com terminais moldados.

3.2.2. SALAS DAS TECNOLOGIAS DE INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO (SALAS TIC)

NOTA 14: Considerar 14 postos de trabalho

NOTA 15: O “lay-out” deverá ser previamente acordado com a Escola.

- **CLIMATIZAÇÃO E VENTILAÇÃO**

- **Arrefecimento:** Dependente dos cálculos que obrigatoriamente o Projectista terá que efectuar, nas condições enunciadas no ponto 4 do capítulo “AVAC”.

- **Aquecimento:** Sim

- **Ventilação:** Sim

- **INSTALAÇÕES ELÉCTRICAS**

- **Quadro Eléctrico:** Sim (Ver “Sistema Gerais”)

- O quadro fornece toda a energia eléctrica de que a sala necessita, circuitos de tomadas e alimentações específicas, circuito de iluminação normal e de segurança, Quadro Interactivo, e o sistema de climatização e ventilação da sala, no caso de este ser dedicado.

- O quadro eléctrico deverá ser instalado a 1,5 metros do pavimento e preferencialmente ser embebido, podendo ter alguma saliência.

- 20 % de reservas não equipadas

- Corte remoto a partir da recepção/GTC, depois da actuação do telecomando da iluminação de segurança no sentido da sua inibição

- Potência prevista 10 kVA, trifásico (valor de referência, o qual deverá ser confirmado de acordo com a solução de projecto preconizada para climatização e ventilação).

- N.º de circuitos:**

- 1 - Iluminação

- 5 – Tomadas de energia utilizadas pelos alunos (máximo de 6 tomadas por circuito)

- 1 – Tomadas de energia utilizadas pelo professor

- 1 – Tomadas de energia dedicadas à alimentação do Quadro Interactivo

- 1 – Alimentação do vídeo projector

- **Caminho De Cabos**

- Em construção existente:**

- Calha de rodapé em PVC com IK mínimo de 09 para a calha e de 07 para o sistema completo com acessórios, colocada a 0,30 m do pavimento, em relação ao centro da calha. A calha deverá possuir compartimentação, por forma a separar a cablagem de energia da de comunicações, com duas tampas, sendo a aparelhagem montada nos canais respectivos.

- Do lado adjacente à circulação, 1 descida vertical embebida na proximidade das canalizações eléctricas que alimentam o quadro eléctrico, e uma entrada tamponada (com uma caixa sem fundo com tampa) no extremo da sala, para uma futura ligação à calha de rodapé, a realizar em calha, para quando a sala se transformar em sala TIC.

- Em construção nova:**

- Deverão considerar-se calhas de pavimento (2 fiadas) entre a parede atrás do professor e a parede oposta, interligando as calhas de rodapé, com 3 caixas de pavimento para aparelhagem em cada troço.

▼ **NOTA 16:** O Quadro Eléctrico e os caminhos de cabos deverão ser dimensionados para a hipótese de a sala poder ser transformada numa sala de informática com 25 Computadores.

— Iluminação Normal

Relativamente a este tema, deverá consultar-se o capítulo “Iluminação Interior”.

Nível recomendado: 300 lux

▼ **NOTA 17:** No cálculo luminotécnico deverá considerar-se o nível de iluminação de 500 lux, recorrendo a lâmpadas de 49 W.

Tipo de Luminárias: Secção rectangular (mono-lâmpada) equipadas com lâmpadas fluorescentes geração T5/16mm com uma potência de 35 W, equipadas com balastro electrónico multi-potência, componente óptico/reflector de secções parabólicas em alumínio mate ou especular com mínimo de 99,99% de pureza (de alta reflexão), com características que garantam durabilidade mecânica e química aumentando a protecção às sujidades,, em versão para montagem saliente, suspensa ou de encastrar conforme o tipo de tecto preconizado.

Limitação da luminância a $L \leq 1000 \text{ cd/m}^2$ para um ângulo omnidireccional superior a 65°.

A luminárias a considerar deverão possuir um rendimento não inferior a 80%, e características de anti-encadeamento que permitam um conforto visual (UGR) ≤ 19 .

As lâmpadas a incorporar nas luminárias deverão ter uma restituição da cor (“ R_a – Colour Rendering”) no mínimo de 80 (máximo 100) e uma temperatura de cor de 4000°K.

As luminárias deverão ser posicionadas na perpendicular à parede do quadro do professor.

Comando Iluminação: O comando da iluminação geral da sala deverá ser feito à entrada da mesma, por interruptor ou comutador de lustre.

1 comando para a iluminação entre o vídeo projector e a parede de projecção

1 comando para a iluminação entre o vídeo projector e a parede oposta à parede de projecção.

— Iluminação De Segurança

Sala com vãos transparentes para zonas de circulação: Não deverá ser previsto aparelho de iluminação de segurança no interior da sala de aula, devendo garantir-se a iluminação de socorro à saída da porta por bloco autónomo.

Sala sem vãos transparentes para zonas de circulação: 1 aparelho de iluminação de socorro colocado por cima da porta da sala, o qual deverá ser provido de bloco autónomo alimentado por bateria para autonomia de uma hora. Consultar o capítulo “Iluminação de Segurança”. Este aparelho terá que ser inibido pela actuação do telecomando centralmente na recepção antes do corte remoto do quadro eléctrico da sala.

— Sistema de Chamada:

Prevê-se a colocação de um botão de chamada na parede atrás do professor, a 0,6 m do pavimento, o qual dará sinal num Quadro de Alvos que deverá estar instalado junto ao local de um Auxiliar da Educação. Consultar a capítulo “Sistema de Chamada”.

— Tomadas**Tomadas De Energia:**

3 tomadas simples na parede por trás do professor ou na parede contígua a esta

1 tomada dupla por posto de trabalho (do lado dos alunos)

1 tomada dupla na parede por trás do professor para o Quadro Interactivo

1 tomada simples no tecto (videoprojector)

Tomadas de Dados:

1 tomada RJ45 simples, por baixo das tomadas de energia que servem o professor

1 tomada RJ45 simples, por baixo das tomadas de energia que servem o Quadro Interactivo

1 tomada RJ45 simples por posto de trabalho

1 tomada RJ45 simples no tecto (videoprojector)

1 tomada RJ45 simples na parede do lado da circulação junto ao tecto (reserva para antena wireless)

— Segurança

Incêndio: 1 detector de fumos

Intrusão: 1 detector volumétrico

— Infra-Estrutura

Tubos VD: 2 tubos VD 32 no tecto, sendo um proveniente do Quadro Eléctrico e o outro do caminho de cabos de telecomunicações da circulação adjacente e terminando cada um em caixa com tampa, o mais possível ao centro da sala.

1 tubo VD 25 embebido na parede do quadro do Professor, partindo da calha técnica e terminando numa caixa com tampa, a uma altura de 2,2 metros e a meio da parede, para possível ligação de um aparelho de iluminação.

1 tubo VD 25 embebido na parede do quadro do professor, partindo da calha técnica e terminando numa caixa de aparelhagem com tampa, ao lado do botão de chamada, a 0,6 m do pavimento.

Para o Quadro Interactivo deverão ser previstas as seguintes infra-estruturas:

– 1 tubo VD25 embebido entre a calha técnica - canal de energia - e duas caixas de aparelhagem fundas, a 1,5 m do pavimento;

– 1 tubo VD25 embebido entre a calha técnica - canal de telecomunicações - e uma caixa de aparelhagem, a 1,5 m do pavimento;

– 1 tubo VD50, embebido entre a calha técnica -canal de telecomunicações - e uma caixa terminal adequada, a 1,5 m do pavimento, para cabo VGA.

Um caminho constituído por calha ou tubo VD, neste caso com o diâmetro mínimo de 50 mm, entre o vídeo projector e a zona de tomadas que servem o Professor, para instalação de um cabo VGA com terminais moldados.

3.2.3. SALAS DE ARTES (DESENHO, EVT, ET E EV)

Pressupostos: 25 alunos e professor, e uma área aproximadamente de 75 m², ou 90 m² no caso da sala EV.



NOTA 18: Ver “lay-out” do espaço com a Arquitectura.

• CLIMATIZAÇÃO E VENTILAÇÃO

- **Arrefecimento:** Dependente dos cálculos que obrigatoriamente o Projectista terá que efectuar, nas condições enunciadas no ponto 4 do capítulo “AVAC”.
- **Aquecimento:** Sim
- **Ventilação:** Sim

• INSTALAÇÕES ELÉCTRICAS

- **Quadro Eléctrico:** Sim (Ver “Sistema Gerais”)

O quadro fornece toda a energia eléctrica de que a sala necessita, circuitos de tomadas, circuito de iluminação normal e iluminação de segurança, Quadro Interactivo, e o sistema de climatização e ventilação da sala, no caso de este ser dedicado.

O quadro eléctrico deverá ser instalado a 1,5 metros do pavimento e preferencialmente ser embebido, podendo ter alguma saliência. 20% de reservas não equipadas

Corte remoto a partir da recepção/GTC. No caso de existência de iluminação de segurança no interior da sala, esta deverá ser inibida por actuação do telecomando da iluminação de segurança antes do corte remoto do Quadro Eléctrico.

Potência prevista: 10 KVA, trifásico (valor de referência, o qual deverá ser confirmado de acordo com a solução de projecto preconizada pela climatização e ventilação).

N.º de circuitos:

- 1- Iluminação
- 2- Tomadas de energia utilizadas pelos alunos (1 circuito por parede)
- 1- Tomadas de energia utilizadas pelo professor
- 1- Tomadas de energia dedicadas à alimentação do Quadro Interactivo
- 1- Alimentação do vídeo projector

- **Caminho de Cabos:** Calha de rodapé em PVC com IK mínimo de 09 para a calha e de 07 para o sistema completo com acessórios, colocada a 0,30 m do pavimento, em relação ao centro da calha. A calha deverá possuir compartimentação, por forma a separar a cablagem de energia da de comunicações, com duas tampas, sendo a aparelhagem montada nos canais respectivos.

— ILUMINAÇÃO NORMAL

Relativamente a este tema, deverá consultar-se o capítulo “Iluminação Interior”.

Nível recomendado: 500 lux

Tipo de Luminárias: Secção rectangular (mono-lâmpada) equipadas com lâmpadas fluorescentes T5/16mm com uma potência de 49W, equipadas com balastro electrónico multi-potência, componente óptico/reflector de secções parabólicas em alumínio mate ou especular com mínimo de 99,99% de pureza (de alta reflexão), com características que garantam durabilidade mecânica e química aumentando a protecção às sujidades,, em versão para montagem saliente, suspensa ou de encastrar conforme o tipo de tecto preconizado.

Limitação da luminância a $L \leq 1000 \text{ cd/m}^2$ para um ângulo omnidireccional superior a 65° .

A luminárias a considerar deverão possuir um rendimento não inferior a 80%, e características de anti-encadeamento que permitam um conforto visual (UGR) ≤ 19 .

As lâmpadas a incorporar nas luminárias deverão ter uma restituição da cor (“ R_a – Colour Rendering”) no mínimo de 80 (máximo 100) e uma temperatura de cor de 4000°K.

As luminárias deverão ser posicionadas na perpendicular à parede do quadro do professor.

Para uma sala de desenho técnico ou oficinas de artes deverá considerar-se a lâmpada de 80 W (750 lux).

Comando Iluminação: O comando da iluminação geral da sala deverá ser feito à entrada da mesma, por interruptor ou comutador de lustre.

1 comando para a iluminação entre o vídeo projector e a parede de projecção; 1 comando para a iluminação entre o vídeo projector e a parede oposta à parede de projecção.

— ILUMINAÇÃO DE SEGURANÇA

Sala com vãos transparentes para zonas de circulação: Não deve ser previsto aparelho de iluminação de segurança no interior da sala, devendo garantir-se a iluminação de socorro à saída da porta por bloco autónomo.

Sala sem vãos transparentes para zonas de circulação: 1 aparelho de iluminação de socorro colocado por cima da porta da sala, o qual deverá ser provido de bloco autónomo alimentado por bateria para autonomia de uma hora. Consultar o capítulo “Iluminação de Segurança”. Este aparelho terá que ser inibido pela actuação do telecomando centralmente na recepção antes do corte remoto do quadro eléctrico da sala.

— SISTEMA DE CHAMADA

Prevê-se a colocação de um botão de chamada na parede, atrás ao professor, a 0,6 m do pavimento, o qual dará sinal num Quadro de Alvos que deverá estar instalado junto ao local de um Auxiliar da Educação. Consultar o capítulo “Sistema de Chamada”.

— TOMADAS**Tomadas de Energia:**

3 tomadas simples na parede por trás do professor ou na parede contígua a esta;

4 tomadas duplas na parede da sala do lado da luz natural;

2 tomadas duplas em calha por cima da bancada encostada à parede;

1 tomada dupla na parede por trás do professor, para o Quadro Interactivo

1 tomada simples no tecto (videoprojector);

Nas salas onde se preveja a instalação de uma mufla (cuja potência pode chegar aos 14 kW) deverá ser considerada uma alimentação trifásica e uma alimentação ao respectivo ventilador.

Tomadas de Dados:

1 tomada RJ45 simples, por baixo das tomadas de energia que servem o professor;

2 tomadas RJ45 simples, em calha, por cima da bancada encostada à parede

1 tomada RJ45 simples, por baixo das tomadas de energia que servem o Quadro Interactivo;

1 tomada RJ45 simples no tecto (videoprojector);

1 tomada RJ45 simples na parede do lado da circulação, junto ao tecto (reserva para antena wireless).

— SEGURANÇA

Incêndio: 1 detector de fumos

Intrusão: 1 detector volumétrico

— INFRA-ESTRUTURA

Tubos VD: 2 tubos VD 32 no tecto, sendo um proveniente do Quadro Eléctrico e o outro do caminho de cabos de telecomunicações da circulação adjacente e terminando cada um em caixa com tampa, o mais possível ao centro da sala.

1 tubo VD25 embebido na parede do quadro do Professor, partindo da calha técnica e terminando numa caixa com tampa, a uma altura de 2,2 metros e a meio da parede, para possível ligação de um aparelho de iluminação.

1 tubo VD25 embebido na parede do quadro do professor, partindo da calha técnica e terminando numa caixa de aparelhagem com tampa, ao lado do botão de chamada, a 0,6 m do pavimento.

Para o Quadro Interactivo deverão ser previstas as seguintes infra-estruturas:

- 1 tubo VD25 embebido entre a calha técnica - canal de energia - e duas caixas de aparelhagem fundas, a 1,5 m do pavimento;

- 1 tubo VD25 embebido entre a calha técnica - canal de telecomunicações - e uma caixa de aparelhagem, a 1,5 m do pavimento;

- 1 tubo VD50, embebido entre a calha técnica - canal de telecomunicações - e uma caixa terminal adequada, a 1,5m do pavimento, para cabo VGA.

Um caminho constituído por calha ou tubo VD, neste caso com o diâmetro mínimo de 50 mm, entre o vídeo projector e a zona de tomadas que servem o Professor, para instalação de um cabo VGA com terminais moldados.

3.2.4. LABORATÓRIOS

Pressupostos: 25 alunos e professor, e uma área aproximada de 80 m².



NOTA 19: Ver “lay-out” do espaço com a Arquitectura.

• CLIMATIZAÇÃO E VENTILAÇÃO

— **Arrefecimento:** Dependente dos cálculos que obrigatoriamente o Projectista terá que efectuar, nas condições enunciadas no ponto 4 do capítulo “AVAC”.

— **Aquecimento:** Sim

— **Ventilação:** Sim

• INSTALAÇÕES ELÉCTRICAS

— **Quadro Eléctrico:** Sim (Ver “Sistema Gerais”)

O quadro fornece toda a energia eléctrica de que a sala necessita, circuitos de tomadas, alimentações específicas, circuito de iluminação normal e iluminação de segurança, e o sistema de climatização e ventilação da sala, no caso de este ser dedicado.

O quadro eléctrico deverá ser instalado a 1,5 metros do pavimento e preferencialmente ser embebido, podendo ter alguma saliência.

20 % de reservas não equipadas

Potência prevista: Trifásico, de acordo com os equipamentos previstos, para uma potência mínima de 10 kVA

N.º de circuitos:

1- Iluminação

3- Tomadas de energia utilizadas pelos alunos (1 circuito por parede)

1- Tomadas de energia utilizadas pelo professor

1- Alimentação do vídeo projector

n- os necessários para utilização dos alunos, de acordo com o “lay-out” do espaço (em alguns casos alimentações a Quadros Eléctricos de bancadas, etc.)

— **Caminho De Cabos:** A considerar de acordo com o “lay-out” do espaço (poderá ser por esteira, por calha em PVC, etc.), com um IK mínimo de 09 para a calha, e IK mínimo de 07, para o sistema completo com acessórios. Deverá possuir compartimentação, por forma a separar a cablagem de energia da de comunicações, e no caso de calha, com duas tampas.

— **Iluminação Normal**

Relativamente a este tema, deverá consultar-se o capítulo “Iluminação Interior”.

Nível recomendado: 500 lux

Tipo de Luminárias: Secção rectangular (mono-lâmpada) equipadas com lâmpadas fluorescentes T5/16mm com uma potência de 49W, equipadas com balastro electrónico, componente óptico/reflector de secções parabólicas em alumínio mate ou especular com mínimo de 99,99% de pureza (de alta reflexão), com características que garantam durabilidade mecânica e química aumentando a protecção às sujidades,, em versão para montagem saliente, suspensa ou de encastrar conforme o tipo de tecto preconizado.

Limitação da luminância a $L \leq 1000 \text{ cd/m}^2$ para um ângulo omnidireccional superior a 65°.

A luminárias a considerar deverão possuir um rendimento não inferior a 80%, e características de anti-encadeamento que permitam um conforto visual (UGR) ≤ 19 .

As lâmpadas a incorporar nas luminárias deverão ter uma restituição da cor ("R_a – Colour Rendering") no mínimo de 80 (máximo 100) e uma temperatura de cor de 4000°K.

As luminárias deverão ser posicionadas na perpendicular à parede do quadro do professor.

Comando Iluminação: O comando da iluminação geral da sala deverá ser feito à entrada da mesma, por interruptor ou comutador de lustre.

1 comando para a iluminação entre o vídeo projector e a parede de projecção;

1 comando para a iluminação entre o vídeo projector e a parede oposta à parede de projecção.

— Iluminação de Segurança

Sala com vãos transparentes para zonas de circulação: Não deve ser previsto aparelho de iluminação de segurança no interior da sala, devendo garantir-se a iluminação de socorro à saída da porta por bloco autónomo.

Sala sem vãos transparentes para zonas de circulação: 1 aparelho de iluminação de socorro colocado por cima da porta da sala, o qual deverá ser provido de bloco autónomo alimentado por bateria para autonomia de uma hora. Consultar o capítulo "Iluminação de Segurança".

— Sistema de chamada

Prevê-se a colocação de um botão de chamada junto ao professor, a 0,6 m do pavimento, o qual dará sinal num Quadro de Alvos que deverá estar instalado junto ao local de um Auxiliar da Educação. Consultar o capítulo "Sistema de Chamada".

— Tomadas

Tomadas de Energia:

3 tomadas simples junto ao professor;

A distribuir, tomadas e alimentações, de acordo com o "lay-out" do espaço

1 tomada simples no tecto (videoprojector)

Tomadas de Dados:

1 tomada RJ45 simples perto das tomadas de energia que servem o professor.

- 1 tomada RJ45 simples no tecto (videoprojector)
- 1 tomada RJ45 simples na parede do lado da circulação junto ao tecto (reserva para antena wireless)

— Segurança

- Incêndio:** 1 detector de fumos
- Intrusão:** 1 detector volumétrico

— Infra-Estrutura

Tubos VD: 2 tubos VD 32 no tecto, sendo um proveniente do Quadro Eléctrico e o outro do caminho de cabos de telecomunicações da circulação adjacente e terminando cada um em caixa com tampa, o mais possível ao centro da sala.

Um caminho constituído por calha ou tubo VD, neste caso com o diâmetro mínimo de 50 mm, entre o vídeo projector e a zona de tomadas que servem o Professor, para instalação de um cabo VGA com terminais moldados.

3.2.5. SALA DE APOIO/PREPARAÇÃO DO LABORATÓRIO

• CLIMATIZAÇÃO E VENTILAÇÃO

Arrefecimento: Dependente dos cálculos que obrigatoriamente o Projectista terá que efectuar, nas condições enunciadas no ponto 4 do capítulo “AVAC”.

Aquecimento: Sim

Ventilação: Sim

Prever para a “Hotte Fixa” conduta para a exaustão (com características adequadas à função), directamente para a cobertura, com um diâmetro de 250 mm.

Prever para o armário de reagentes conduta para exaustão (com características adequadas à função), directamente para a cobertura, com um diâmetro de 125 mm.

• INSTALAÇÕES ELÉCTRICAS

— Quadro Eléctrico: Sim (Ver “Sistema Gerais”)

O quadro fornece toda a energia eléctrica de que a sala necessita, circuitos de tomadas, circuito de iluminação normal e iluminação de segurança, e o sistema de climatização e ventilação da sala, no caso de este ser dedicado.

O quadro eléctrico deverá ser instalado a 1,5 metros do pavimento e preferencialmente ser embebido, podendo ter alguma saliência.

20 % de reservas não equipadas

Potência prevista: Trifásico, de acordo com os equipamentos previstos, para uma potência mínima de 10 kVA.

N.º de circuitos:

1- Iluminação

2- Tomadas de energia para uso geral

1- Alimentação da *Hotte Fixa*

n- Alimentação para equipamento relevante (exemplo: armário de reagentes, etc.)

- **Caminho de Cabos:** Calha de rodapé em PVC (IK mínimo de 09 para a calha, e IK mínimo de 07, para o sistema completo com acessórios) colocada acima das bancadas periféricas.

A calha deverá possuir compartimentação, por forma a separar a cablagem de energia da de comunicações, com duas tampas, sendo a aparelhagem montada nos canais respectivos.

- **Iluminação Normal**

Relativamente a este tema, deverá consultar-se o capítulo “Iluminação Interior”.

Nível recomendado: 500 lux

Tipo de Luminárias: Secção rectangular (mono-lâmpada) equipadas com lâmpadas fluorescentes geração T5/16mm com uma potência de 49W, equipadas com balastro electrónico, componente óptico/reflector de secções parabólicas em alumínio mate ou especular com mínimo de 99,99% de pureza (de alta reflexão), com características que garantam durabilidade mecânica e química aumentando a protecção às sujidades, em versão para montagem saliente, suspensa ou de encastrar conforme o tipo de tecto preconizado.

Limitação da luminância a $L \leq 1000 \text{ cd/m}^2$ para um ângulo omnidireccional superior a 65°.

A luminárias a considerar deverão possuir um rendimento não inferior a 80%, e características de anti-encadeamento que permitam um conforto visual (UGR) ≤ 19 .

As lâmpadas a incorporar nas luminárias deverão ter uma restituição da cor (“ R_a – Colour Rendering”) no mínimo de 80 (máximo 100) e uma temperatura de cor de 4000°K.

Comando Iluminação: O comando da iluminação geral da sala deverá ser feito à entrada da mesma, por interruptor ou comutador. Caso a sala de preparação sirva dois laboratórios (duas portas), deverá prever-se um comutador de escada.

- **Iluminação de Segurança**

No mínimo, 1 aparelho de iluminação de socorro colocado por cima da porta da sala, o qual deverá ser provido de bloco autónomo alimentado por bateria para autonomia de uma hora. Consultar o capítulo “Iluminação de Segurança”.

— Sistema de Chamada

Prevê-se a colocação de um botão de chamada, o qual dará sinal num Quadro de Alvos que deverá estar instalado junto ao local de um Auxiliar da Educação. Consultar o capítulo “Sistema de Chamada”.

— Tomadas

Tomadas de Energia: A distribuir de acordo com o “lay-out” do espaço, no mínimo uma tomada dupla por parede

n – Alimentações de equipamentos específicos

Tomadas de Dados: 2 tomadas RJ45 simples

— Segurança

Incêndio: 1 detector de fumos

Intrusão: 1 detector volumétrico, se aplicável

3.2.6. OFICINAS

NOTA 20: Ver “lay-out” do espaço com a Arquitectura.

• CLIMATIZAÇÃO E VENTILAÇÃO

Arrefecimento: Dependente dos cálculos que obrigatoriamente o Projectista terá que efectuar, nas condições enunciadas no ponto 4 do capítulo “AVAC”.

Aquecimento: Sim

Ventilação: Sim

• INSTALAÇÕES ELÉCTRICAS**— Quadro Eléctrico:** Sim (Ver “Sistema Gerais”)

O quadro eléctrico fornece toda a energia eléctrica de que o espaço necessita, circuitos de tomadas e alimentações específicas, circuito de iluminação normal e de emergência, e sistema de climatização e ventilação da sala, no caso de este ser dedicado.

O quadro eléctrico deverá ser instalado a 1,5 metros do pavimento e preferencialmente ser embebido, podendo ter alguma saliência.

20 % de reservas não equipadas

Potência prevista: Trifásico, de acordo com os equipamentos previstos, em função do “lay-out” do espaço.

N.º de circuitos:

1– Iluminação (mediante área do espaço e sua utilização)

3– Tomadas de usos gerais utilizadas pelos alunos (distribuídos pelas paredes opostas à parede do professor)

1– Tomadas de energia utilizadas pelo professor (parede do quadro de aula)

n - Alimentações dedicadas a equipamentos de acordo com o “lay-out”

- **Caminho de Cabos:** A considerar de acordo com o “lay-out” do espaço (poderá ser por esteira, por calha em PVC, etc.), com um IK mínimo de 09 para a calha, e IK mínimo de 07, para o sistema completo com acessórios. Deverá possuir compartimentação, por forma a separar a cablagem de energia da de comunicações, e no caso de calha, com duas tampas.

- **Iluminação Normal**

Relativamente a este tema, deverá consultar-se o capítulo “Iluminação Interior”.

Nível recomendado: 500 lux

Tipo de Luminárias: Estanques com difusor em policarbonato com IP 65 adequado, de secção rectangular (simples) equipadas com lâmpadas fluorescentes da actual geração T5/16mm com uma potência de 49W, equipadas com balastro electrónico, em versão para montagem saliente ou suspensão conforme o tipo de tecto preconizado.

A luminárias a considerar deverão possuir um rendimento não inferior a 60%.

As lâmpadas a incorporar nas luminárias deverão ter uma restituição da cor (“ R_a – Colour Rendering”) no mínimo de 80 (máximo 100) e uma temperatura de cor de 4000°K.

Comando Iluminação: O comando da iluminação geral da sala deverá ser feito à entrada da mesma, por interruptor ou comutador de lustre, e será de acordo com o “layout” do espaço.

- **Iluminação de Segurança**

No mínimo, 1 aparelho de iluminação de socorro colocado por cima da porta da sala, o qual deverá ser provido de bloco autónomo alimentado por bateria para autonomia de uma hora. Consultar o capítulo “Iluminação de Segurança”. Este aparelho terá que ser inibido pela actuação do telecomando centralmente na recepção antes do corte remoto do quadro eléctrico da sala.

- **Sistema de Chamada**

Prevê-se a colocação um botão de chamada junto ao professor, a 0,6 m do pavimento, o qual dará sinal num Quadro de Alvos que deverá estar instalado junto ao local de um Auxiliar da Educação. Consultar o capítulo “Sistema de Chamada”.

- **Tomadas**

Tomadas de Energia: De acordo com o “lay-out”

2 tomadas duplas na parede do professor

3 tomadas duplas por parede (do lado dos alunos)

Alimentações de equipamentos específicos (soldaduras, máquinas, quadros de bancadas, etc.)

Tomadas de Dados: 2 tomadas RJ45 simples na parede do professor

— Segurança

Incêndio: Detectores de fumos, de acordo com a área

Intrusão: Detectores volumétricos, de acordo com a área

3.2.7. GESTÃO E ATENDIMENTO/SECRETARIA

• CLIMATIZAÇÃO E VENTILAÇÃO

Arrefecimento: Sim

Aquecimento: Sim

Ventilação: Sim

• INSTALAÇÕES ELÉCTRICAS

— Quadro Eléctrico

As instalações eléctricas destes espaços serão alimentadas por Quadro Parcial dedicado a espaços administrativos da Escola os quais pelo programa da Parque Escolar terão que estar agrupados.

— Caminho De Cabos

Tanto quanto possível, deverá recorrer-se a calha de rodapé em PVC (1K mínimo de 09 para a calha, e 1K mínimo de 07, para o sistema completo com acessórios) colocado a 30 cm do pavimento, em relação ao centro da calha. A calha deverá possuir compartimentação, por forma a separar a cablagem de energia da de comunicações.

De acordo com o “lay-out” poderá haver necessidade de serem consideradas calhas e caixas de pavimento para aparelhagem.

— Iluminação Normal

Relativamente a este tema, deverá consultar-se o capítulo “Iluminação Interior”.

Nível recomendado: 500 lux

Tipo de Luminárias: Secção rectangular (mono-lâmpada) equipadas com lâmpadas fluorescentes T5/16mm com uma potência de 49W, equipadas com balastro electrónico, componente óptico/reflector de secções parabólicas em alumínio mate ou especular com mínimo de 99,99% de pureza (de alta reflexão), com características que garantam durabilidade mecânica e química aumentando a protecção às sujidades, em versão para montagem saliente ou de encastrar conforme o tipo de tecto preconizado.

Limitação da luminância a $L \leq 1000 \text{ cd/m}^2$ para um ângulo omnidireccional superior a 65°.

A luminárias a considerar deverão possuir um rendimento não inferior a 80%, e características de anti-encadeamento que permitam um conforto visual ($UGR \leq 19$).

As lâmpadas a incorporar nas luminárias deverão ter uma restituição da cor (“R_a – Colour Rendering”) no mínimo de 80 (máximo 100) e uma temperatura de cor de 4000°K.

Comando Iluminação: O comando da iluminação geral da sala deverá ser feito localmente, por interruptor ou comutador de lustre.

— Iluminação de Socorro

1 aparelho de iluminação de socorro colocado por cima da porta da sala, no mínimo, dependente da configuração e da área do espaço, o qual deverá ser provido de bloco autónomo alimentado por bateria para autonomia de uma hora. Consultar o capítulo “Iluminação de Segurança”.

— Tomadas



NOTA 21: Ver Nota 2 no que respeita às condições existentes na escola e suas necessidades.

Tomadas de Energia:

1 tomada dupla por posto de trabalho

1 tomada dupla socorrida por posto de trabalho (as tomadas socorridas deverão ser alimentadas por uma UPS a prever em espaço técnico ventilado)

1 tomada junto ao ponto de aluguer de espaços

Tomadas de Dados/Voz 1 tomada RJ45 simples para dados por posto de trabalho

1 tomada RJ45 simples para voz por posto de trabalho

1 tomada RJ45 simples, por parede, para periféricos

1 tomada RJ45 simples, junto ao ponto de aluguer de espaços

1 tomada RJ45 simples para dados no balcão (cartões)



NOTA 22: O número de postos de trabalho deverá ser dado pela Arquitectura conjuntamente com a Escola.

— Segurança

Incêndio: Detectores de fumos

Intrusão: Detectores volumétricos

3.2.8. SALAS DE REUNIÕES

• CLIMATIZAÇÃO E VENTILAÇÃO

Sistema de Arrefecimento: Sim

Sistema de Aquecimento: Sim

Sistema de Ventilação: Sim

• INSTALAÇÕES ELÉCTRICAS

— Quadro Eléctrico

As instalações eléctricas destes espaços serão alimentadas por Quadro Parcial dedicado a espaços administrativos da Escola os quais pelo programa da Parque Escolar terão que estar agrupados.

— Caminho De Cabos

Tanto quanto possível, deverá recorrer-se a calha de rodapé em PVC (IK mínimo de 09 para a calha, e IK mínimo de 07, para o sistema completo com acessórios) colocado a 30 cm do pavimento, em relação ao centro da calha. A calha deverá possuir compartimentação, por forma a separar a cablagem de energia da de comunicações.

— Iluminação Normal

Relativamente a este tema, deverá consultar-se o capítulo “Iluminação Interior”.

Nível recomendado: 500 lux

Tipo de Luminárias: Secção rectangular (mono-lâmpada) equipadas com lâmpadas fluorescentes T5/16mm com uma potência de 49W, equipadas com balastro electrónico, componente óptico/reflector de secções parabólicas em alumínio mate ou especular com mínimo de 99,99% de pureza, (de alta reflexão), com características que garantam durabilidade mecânica e química aumentando a protecção às sujidades, em versão para montagem saliente ou de encastrar conforme o tipo de tecto preconizado.

Limitação da luminância a $L \leq 1000 \text{ cd/m}^2$ para um ângulo omnidireccional superior a 65°.

A luminárias a considerar deverão possuir um rendimento não inferior a 80%, e características de anti-encadeamento que permitam um conforto visual (UGR) ≤ 19 .

As lâmpadas a incorporar nas luminárias deverão ter uma restituição da cor (“ R_a – Colour Rendering”) no mínimo de 80 (máximo 100) e uma temperatura de cor de 4000°K.

Comando Iluminação: O comando da iluminação geral da sala deverá ser feito localmente, por interruptor ou comutador de lustre.

— Iluminação de Segurança

1 aparelho de iluminação de socorro colocado por cima da porta da sala, no mínimo, dependente da configuração e da área do espaço, o qual deverá ser provido de bloco autónomo alimentado por bateria para autonomia de uma hora. Consultar o capítulo “Iluminação de Segurança”.

— Tomadas

Tomadas de Energia: 1 tomada dupla por parede

Tomadas de Dados/Voz: 1 tomada RJ45 simples por parede

1 tomada RJ45 simples para voz numa parede

— Segurança

Incêndio: 1 detector de fumos

Intrusão: 1 detector volumétrico

3.2.9. GABINETES DE TRABALHO PARA PROFESSORES**• CLIMATIZAÇÃO E VENTILAÇÃO**

Arrefecimento: Sim

Aquecimento: Sim

Ventilação: Sim

• INSTALAÇÕES ELÉCTRICAS

— Quadro Eléctrico: Não

— Caminho De Cabos

Tanto quanto possível, deverá recorrer-se a calha de rodapé em PVC (1K mínimo de 09 para a calha, e 1K mínimo de 07, para o sistema completo com acessórios) colocado a 30 cm do pavimento, em relação ao centro da calha.

A calha deverá possuir compartimentação, por forma a separar a cablagem de energia da de comunicações.

— Iluminação Normal

Relativamente a este tema, deverá consultar-se o capítulo “Iluminação Interior”.

Nível recomendado: 500 lux

Tipo de Luminárias: Secção rectangular (mono-lâmpada) equipadas com lâmpadas fluorescentes T5/16mm com uma potência de 49W, equipadas com balastro electrónico, componente óptico/reflector de secções parabólicas em alumínio mate ou especular com mínimo de 99,99% de pureza (de alta reflexão), com características que garantam durabilidade mecânica e química aumentando a protecção às sujidades, em versão para montagem saliente ou de encastrar conforme o tipo de tecto preconizado.

Limitação da luminância a $L \leq 1000 \text{ cd/m}^2$ para um ângulo omnidireccional superior a 65°.

A luminárias a considerar deverão possuir um rendimento não inferior a 80%, e características de anti-encadeamento que permitam um conforto visual ($UGR \leq 19$).

As lâmpadas a incorporar nas luminárias deverão ter uma restituição da cor (“ R_a – Colour Rendering”) no mínimo de 80 (máximo 100) e uma temperatura de cor de 4000°K.

Comando Iluminação: O comando da iluminação geral da sala deverá ser feito localmente, por interruptor ou comutador de lustre.

— Iluminação De Segurança

1 aparelho de iluminação de socorro colocado por cima da porta da sala, no mínimo, dependente da configuração e da área do espaço, o qual deverá ser provido de bloco autónomo alimentado por bateria para autonomia de uma hora. Consultar o capítulo “Iluminação de Segurança”.

— Tomadas

Tomadas de Energia: 1 tomada dupla por posto de trabalho

1 tomada dupla para ligação de uma UPS de 700VA para alimentação do computador aonde são lançadas as notas

Tomadas de Dados/Voz: 1 tomada RJ45 simples para dados por posto de trabalho. 1 tomada RJ45 simples para voz por posto de trabalho. 1 tomada RJ45 simples numa parede para periféricos.



NOTA 23: O número de postos de trabalho deverá ser dado pela Arquitectura conjuntamente com a Escola.

— Segurança

Incêndio: Detector de fumos

Intrusão: Detector volumétrico

3.2.10. BIBLIOTECA



NOTA 24: Para projectar as infra-estruturas necessárias a este espaço deverá consultar-se o documento “Rede Nacional de Bibliotecas Escolares”.

• CLIMATIZAÇÃO E VENTILAÇÃO

Arrefecimento: Sim

Aquecimento: Sim

Ventilação: Sim

• INSTALAÇÕES ELÉCTRICAS

— Quadro Eléctrico: Sim (Ver “Sistema Gerais”)

Trifásico, o qual fornece toda a energia eléctrica de que a biblioteca necessita, circuitos de tomadas e alimentações específicas, circuito de iluminação normal e emergência, e sistema de climatização e ventilação da sala, no caso de este ser para uso exclusivo.

20 % de reservas não equipadas

Potência prevista: Em função do número de ocupantes, computadores e outros equipamentos, bem como da solução de projecto preconizada para climatização e ventilação.

N.º de circuitos: Os necessários - para Iluminação e Tomadas de Energia

— Caminho De Cabos

Tanto quanto possível, deverá recorrer-se a calha de rodapé em PVC (1K mínimo de 09 para a calha, e 1K mínimo de 07, para o sistema completo com acessórios) colocado a 30 cm do pavimento, em relação ao centro da calha. A calha deverá possuir compartimentação, por forma a separar a cablagem de energia da de comunicações.

De acordo com o *layout* poderá haver necessidade de serem consideradas calhas e caixas de pavimento para aparelhagem.

— Iluminação Normal

Relativamente a este tema, deverá consultar-se o capítulo “Iluminação Interior”.

Nível recomendado: 500 lux

Tipo de Luminárias: Secção rectangular (mono-lâmpada) equipadas com lâmpadas fluorescentes T5/16mm com uma potência de 35W ou 49W, equipadas com balastro electrónico, componente óptico/reflector de secções parabólicas em alumínio mate ou especular com mínimo de 99,99% de pureza (de alta reflexão), com características que garantam durabilidade mecânica e química aumentando a protecção às sujidades, em versão para montagem saliente, suspensa ou de encastrar conforme o tipo de tecto preconizado.

Limitação da luminância a $L \leq 1000 \text{ cd/m}^2$ para um ângulo omnidireccional superior a 65°.

A luminárias a considerar deverão possuir um rendimento não inferior a 80%, e características de anti-encadeamento que permitam um conforto visual ($UGR \leq 19$).

As lâmpadas a incorporar nas luminárias deverão ter uma restituição da cor (“ R_a – Colour Rendering”) no mínimo de 80 (máximo 100) e uma temperatura de cor de 4000°K.



NOTA 25: Dado estarmos perante um espaço “nobre” poder-se-á em alguns espaços, nomeadamente na zona de recepção da biblioteca utilizar outro tipo de luminárias (ex: downlights)

Comando Iluminação: O comando de iluminação é local na zona da recepção, ou em quadro de comando próprio.

— Iluminação de Socorro

A adequada para proporcionar a saída em segurança do espaço pelos utilizadores. Os aparelhos de iluminação de socorro deverão ser providos de bloco autónomo alimentado por bateria com autonomia de uma hora. Consultar o capítulo “Iluminação de Segurança”.

— Tomadas De Energia, Comunicações E TV

Consultar o documento “Rede Nacional de Bibliotecas Escolares”.

— **Segurança**

Incêndio: Detectores de fumos

Intrusão: Detectores volumétricos

3.2.11. Sala Polivalente

• **CLIMATIZAÇÃO E VENTILAÇÃO**

Arrefecimento: Sim

Aquecimento: Sim

Ventilação: Sim

• **INSTALAÇÕES ELÉCTRICAS**

— **Quadro Eléctrico:** Sim (Ver “Sistema Gerais”)

Trifásico, o qual fornece toda a energia eléctrica de que o espaço necessita, alimentação de equipamentos específicos, circuitos de tomadas e alimentações específicas, circuitos de iluminação normal e de emergência, e sistema de climatização e ventilação do espaço, no caso de este ser para uso exclusivo.

20 % de reservas não equipadas

Potência prevista: A adequada ao espaço e sua utilização

N.º de circuitos: Em número adequado - Iluminação

5- Tomadas de energia na zona do palco;

1- Circuito trifásico de energia na zona do palco;

1- Para o vídeo projector colocado no tecto ou suspenso;

1- Para alimentação do “ecran” de projecção;

1- circuito trifásico para alimentação das bancadas retrácteis – motores – terminando em caixas terminais na parede em que as bancadas são recolhidas;

1- Tomadas de energia para limpeza.

— **Caminho De Cabos:** Não acessíveis ao público

— **Iluminação Normal**

Relativamente a este tema, deverá consultar-se o capítulo “Iluminação Interior”.

Nível recomendado: 500 lux – valor máximo

Devido às varias possibilidades de utilização deste espaço, deverá haver mais do que um nível de iluminação, cabendo à Arquitectura conjuntamente com o Projectista a definição dos níveis de iluminação, os quais deverão ser aprovados pela Parque Escolar.

Tipo de Luminárias: O adequado ao espaço em questão, contudo deverá atender-se aos custos de exploração (W/m²) e de manutenção.

Comando Iluminação: Quadro próprio para os comandos de iluminação (preferencialmente em sala anexa).



NOTA 26: O comando eléctrico do “ecran” (tipo estore) deverá ficar no quadro de comando de iluminação

— Iluminação de Segurança

A adequada para proporcionar a saída em segurança do espaço pelos utilizadores. Os aparelhos de iluminação de socorro utilizado deverão ser providos de bloco autónomo alimentado por bateria com autonomia de uma hora. Consultar o capítulo “Iluminação de Segurança”.

— Tomadas

Tomadas de Energia:

4 tomadas duplas (4 circuitos dedicados) na zona do palco, para kits de iluminação e para colunas de som

2 tomadas duplas num circuito dedicado, na zona do palco – “Régie”

1 tomada trifásica na zona do palco

1 tomada simples no tecto para o vídeo projector

1 Alimentação para o motor do “ecran”

1 Alimentação trifásica para a bancada retráctil

Em número adequado para efeitos de limpeza do espaço

Tomadas de Dados:

Em número adequado na zona de palco, no mínimo 2 tomadas RJ45

1 tomada RJ45 no tecto para o vídeo projector

1 tomada RJ45 junto ao tecto, na parede do lado da circulação

Tomadas TV:

1 tomada TV no palco na zona da “Régie”

— Segurança

Incêndio: Detectores de fumos

Intrusão: Detectores volumétricos

— Infra-Estrutura

Tubos VD: Um caminho constituído por calha ou tubo VD (embebido na prumada), neste caso com o diâmetro mínimo de 50 mm, entre o vídeo projector e a zona da “régie”, para instalação de um cabo VGA.

3.2.12. SALA DE EXPOSIÇÕES / ESPAÇO MUSEOLÓGICO

• Climatização e Ventilação

Arrefecimento: Dependente do tipo de espaço, estudar caso a caso.

Aquecimento: Dependente do tipo de espaço, estudar caso a caso.

Ventilação: Dependente do tipo de espaço, estudar caso a caso.

- **Instalações Eléctricas**

- **Quadro Eléctrico:** Não

- Potência prevista:** —

- N.º de circuitos:** Em número adequado - Iluminação

- 1 - Tomadas de energia para limpeza

- **Caminho De Cabos:** *Não acessível ao público*

- **Iluminação Normal**

- Relativamente a este tema, deverá consultar-se o capítulo “Iluminação Interior”.

- Nível recomendado: 500 lux – valor máximo

- Devido às varias possibilidades de utilização deste espaço, deverá haver mais do que um nível de iluminação, cabendo à Arquitectura conjuntamente com o Projectista a definição dos níveis de iluminação, os quais deverão ser aprovados pela Parque Escolar.

- Tipo de Luminárias: O adequado ao espaço em questão, contudo deverá atender-se aos custos de exploração (W/m²) e de manutenção.

- Comando Iluminação: Quadro próprio para os comandos de iluminação.

- **Iluminação De Segurança**

- A adequada para proporcionar a saída em segurança do espaço pelos utilizadores. Os aparelhos de iluminação de socorro deverão ser providos de bloco autónomo alimentado por bateria com autonomia de uma hora. Consultar o capítulo “Iluminação de Segurança”.

- **Tomadas**

- Tomadas de Energia:** Em número adequado para proceder à limpeza do espaço

- Tomadas de Dados/Voz:** 1 tomada RJ45 simples para dados numa parede

- 1 tomada RJ45 simples para voz numa parede

- **Segurança**

- Incêndio:** Detectores de fumos

- Intrusão:** Detectores volumétricos

3.2.13. LOJA DE CONVENIÊNCIA DO ESTUDANTE



NOTA 27: As soluções para este espaço estão dependentes do seu “lay-out.”

- **Climatização e Ventilação**

- Arrefecimento:** Dependente dos cálculos que obrigatoriamente o Projectista terá que efectuar, nas condições enunciadas no ponto 4 do capítulo “AVAC”.

Aquecimento: Sim

Ventilação: Sim

- **Instalações Eléctricas**

- **Quadro Eléctrico:** Sim (Ver “Sistema Gerais”)

Trifásico, o qual fornece toda a energia eléctrica de que o espaço necessita, circuitos de tomadas e alimentações específicas, circuito de iluminação normal e iluminação de segurança, e sistema de climatização e ventilação da sala, no caso de este ser dedicado.

20 % de reservas não equipadas

- **Caminho de Cabos:** Inacessível, dependente do “lay-out”.

- **Iluminação Normal**

Relativamente a este tema, deverá consultar-se o Capítulo “Iluminação Interior”.

Nível recomendado: 300 lux

Tipo de Luminárias: Secção rectangular (mono-lâmpada) equipadas com lâmpadas fluorescentes T5/16mm com uma potência de 35W ou 49W, equipadas com balastro electrónico, componente óptico/reflector de secções parabólicas em alumínio mate ou especular com mínimo de 99,99% de pureza (de alta reflexão), com características que garantam durabilidade mecânica e química aumentando a protecção às sujidades, em versão para montagem saliente ou de encastrar conforme o tipo de tecto preconizado.

Limitação da luminância a $L \leq 1000 \text{ cd/m}^2$ para um ângulo omnidireccional superior a 65°.

A luminárias a considerar deverão possuir um rendimento não inferior a 80%

As lâmpadas a incorporar nas luminárias deverão ter uma restituição da cor (“ R_a – Colour Rendering”) no mínimo de 80 (máximo 100) e uma temperatura de cor de 4000°K.

Comando Iluminação: O comando da iluminação geral da sala deverá ser feito localmente, por interruptor ou comutador de lustre.

- **Iluminação De Segurança**

A adequada para proporcionar a saída em segurança do espaço pelos utilizadores. Os aparelhos de iluminação de socorro utilizados deverão ser providos de bloco autónomo alimentado por bateria para autonomia de uma hora. Consultar o capítulo “Iluminação de Segurança”.

- **Tomadas**

Tomadas de Energia: As adequadas para os equipamentos a instalar e para efeitos de limpeza e no mínimo:

1 tomada dupla, por parede opaca

1 tomada dupla, junto ao balcão

Tomadas de Dados/Voz: De acordo com o “lay-out”, e no mínimo:

3 tomada RJ45 simples para dados, sendo uma na zona do balcão para cartões

1 tomada RJ45 simples para voz, na zona do balcão

— Segurança

Incêndio: Detector de fumos

Intrusão: Detector volumétrico

3.2.14. REPROGRAFIA

• Climatização e Ventilação

Arrefecimento: Sim

Aquecimento: Sim

Ventilação: Sim

• Instalações Eléctricas

— Quadro Eléctrico: Sim (Ver “Sistema Gerais”)

Trifásico, o qual fornece toda a energia eléctrica de que o espaço necessita, circuitos de tomadas e alimentações específicas, circuito de iluminação normal e iluminação de segurança, e sistema de climatização e ventilação da sala, no caso de este ser dedicado.

20 % de reservas não equipadas

Potência prevista: De acordo com os equipamentos a prever

N.º de circuitos: 1 - Iluminação

Cada fotocopiadora deve ter um circuito dedicado

Em número adequado para restantes equipamentos

— Caminho de Cabos

Tanto quanto possível, deverá recorrer-se a calha de rodapé em PVC (IK mínimo de 09 para a calha, e IK mínimo de 07, para o sistema completo com acessórios) colocado a 30 cm do pavimento, em relação ao centro da calha.

A calha deverá possuir compartimentação, por forma a separar a cablagem de energia da de comunicações.

— Iluminação Normal

Relativamente a este tema, deverá consultar-se o capítulo “Iluminação Interior”.

Nível recomendado: 300 lux

Tipo de Luminárias: Secção rectangular (mono-lâmpada) equipadas com lâmpadas fluorescentes T5/16mm com uma potência de 35W ou 49W,

equipadas com balastro electrónico, componente óptico/reflector de secções parabólicas em alumínio mate ou especular com mínimo de 99,99% de pureza (de alta reflexão), com características que garantam durabilidade mecânica e química aumentando a protecção às sujidades, em versão para montagem saliente ou de encastrar conforme o tipo de tecto preconizado.

Limitação da luminância a $L \leq 1000 \text{ cd/m}^2$ para um ângulo omnidireccional superior a 65° .

A luminárias a considerar deverão possuir um rendimento não inferior a 80%.

As lâmpadas a incorporar nas luminárias deverão ter uma restituição da cor ("R_a – Colour Rendering") no mínimo de 80 (máximo 100) e uma temperatura de cor de 4000°K.

Comando Iluminação: O comando da iluminação geral da sala deverá ser feito localmente, por interruptor ou comutador de lustre.

— Iluminação de Segurança

1 aparelho de iluminação de socorro colocado por cima da porta da sala, no mínimo, o qual deverá ser provido de bloco autónomo alimentado por bateria para autonomia de uma hora. Consultar o capítulo "Iluminação de Segurança".

— Tomadas

Tomadas de Energia: De acordo com o "lay-out", e no mínimo:

Uma tomada por fotocopiadora

Em número adequado para os restantes equipamentos, sendo uma para efeitos de limpeza e uma junto ao balcão (caixa)

Tomadas de Dados/Voz: O seu número dependerá dos equipamentos a prever, contudo, deverá considerar-se no mínimo 1 tomada RJ45 simples por fotocopiadora

1 tomada RJ45 simples para dados por posto de trabalho na zona de recepção/balcão

1 tomada RJ45 simples para voz na zona de recepção/balcão

1 tomada RJ45 simples para dados junto ao balcão (caixa)

1 tomada RJ45 simples para dados no balcão (cartões)

— Segurança

Incêndio: Detector de fumos

Intrusão: Detector volumétrico

3.2.15. ÁREAS SOCIAIS DE CONVÍVIO DOS PROFESSORES

• Climatização e Ventilação

Arrefecimento: Sim

Aquecimento: Sim

Ventilação: Sim

- **Instalações Eléctricas**

- **Quadro Eléctrico:** Não

- **Caminho de Cabos:** Não acessíveis aos utilizadores

- **Iluminação**

- Relativamente a este tema, deverá consultar-se o capítulo “Iluminação Interior”.

- Nível recomendado:** 200 lux

- Tipo de luminárias:** Luminárias mono-lâmpada equipadas com lâmpadas fluorescentes T5/16mm, equipadas com balastro electrónico para potências de 35 ou 49w, reflector plano em alumínio mate puríssimo, para montagem saliente ou de encastrar conforme o tipo de tecto preconizado.

- Comando de iluminação:** O comando da iluminação geral da sala deverá ser feito localmente, por interruptor ou comutador de lustre.

- **Iluminação De Segurança**

- 1 aparelho de iluminação de socorro colocado por cima da porta da sala, no mínimo, o qual deverá ser provido de bloco autónomo alimentado por bateria para autonomia de uma hora. Consultar o capítulo “Iluminação de Segurança”.

- **Tomadas**

- Tomadas de Energia:** 1 tomada dupla por parede

- Em número suficiente para efeitos de limpeza e outros (ex: máquinas de “vending”, estas com circuito dedicado por máquina).

- 1 tomada dupla para a alimentação de TV a 2,2 m do pavimento

- Na copa, caso exista, deverá ter-se em atenção o “lay-out” do espaço e as características dos equipamentos de forma a prever-se o número de tomadas de energia adequado



NOTA 28: No caso da máquina de “vending” de bebidas quentes deverá prever-se um ponto de água. Esta máquina poderá ficar colocada junto a este espaço, ou no seu interior na zona de copa, em alternativa.

- Tomadas de Dados/Voz:** 1 tomada RJ45 simples por cada máquina de “vending” a prever

- 1 tomada RJ45 simples para dados, por parede

- 2 tomada RJ45 simples para voz

- Tomadas TV:** 1 Tomada a 2,2 m do pavimento

- **Segurança**

- Incêndio:** Detectores de fumos

- Intrusão:** Detectores volumétricos

3.2.16. ÁREAS SOCIAIS DE CONVÍVIO DE FUNCIONÁRIOS

- **Climatização e Ventilação**

Arrefecimento: Não

Aquecimento: Sim

Ventilação: Sim

- **Instalações Eléctricas**

- **Quadro Eléctrico** Não

- **Caminho de Cabos:** *Não acessíveis aos utilizadores*

- **Iluminação**

Relativamente a este tema, deverá consultar-se o capítulo “Iluminação Interior”.

Nível recomendado: 200 lux

Tipo de luminárias: Luminárias mono-lâmpada equipadas com lâmpadas fluorescentes T5/16mm, equipadas com balastro electrónico para potências de 35 ou 49w, reflector plano em alumínio mate puríssimo, para montagem saliente ou de encastrar conforme o tipo de tecto preconizado.

Comando de iluminação: O comando da iluminação geral da sala deverá ser feito localmente, por interruptor ou comutador de lustre.

- **Iluminação de Segurança**

1 aparelho de iluminação de socorro colocado por cima da porta da sala, no mínimo, o qual deverá ser provido de bloco autónomo alimentado por bateria com autonomia de uma hora. Consultar o capítulo “Iluminação de Segurança”.

- **Tomadas**

Tomadas de Energia: Em número suficiente para efeitos de limpeza e outros (ex: TV)

Caso exista uma copa, deverá ter-se em atenção o “lay-out” do espaço e as características dos equipamentos de forma a prever-se o número de tomadas de energia adequado

Tomadas de Dados/Voz

1 tomada RJ45 simples para dados

1 tomada RJ45 simples para voz

Tomadas TV

1 Tomada a 0,30 do pavimento

- **Segurança**

Incêndio: 1 detector de fumos

Intrusão: 1 detector volumétrico

3.2.17. ÁREAS SOCIAIS DE CONVÍVIO DE ALUNOS

- **Climatização e Ventilação**

Arrefecimento: Não

Aquecimento: Sim

Ventilação: Sim

- **Instalações Eléctricas**

- **Quadro Eléctrico:** Não

- **Caminho de Cabos:** Não acessíveis aos utilizadores

- **Iluminação**

Relativamente a este tema, deverá consultar-se o capítulo “Iluminação Interior”.

Nível recomendado: 200 lux

Tipo de luminárias: Luminárias mono-lâmpada equipadas com lâmpadas fluorescentes T5/16mm, equipadas com balastro electrónico para potências de 35 ou 49w, reflector plano em alumínio mate puríssimo, para montagem saliente ou de encastrar conforme o tipo de tecto preconizado.

Comando de iluminação: Em quadro de comando próprio

- **Iluminação de Segurança**

1 aparelho de iluminação de socorro colocado por cima da porta da sala, no mínimo, o qual deverá ser provido de bloco autónomo alimentado por bateria com autonomia de uma hora. Consultar o capítulo “Iluminação de Segurança”.

- **Tomadas**

Tomadas de Energia: 1 tomada dupla por parede

Em número suficiente para efeitos de limpeza, e outros (ex: “quiosque”, máquina de “vending”, estas com circuitos dedicados por máquina)

1 tomada dupla para alimentação para TV, a 2,2 m do pavimento

Tomadas de Dados: 1 Tomada RJ45 para o “quiosque”

1 Tomada RJ45 para máquina de “vending”

Tomadas TV: 1 Tomada a 2,2 m do pavimento

- **Segurança**

Incêndio: Detectores de fumos

Intrusão: Detectores volumétricos

3.2.18. CAFETARIA (BAR)

- **Climatização e Ventilação**

Arrefecimento: Dependente dos cálculos que obrigatoriamente o Projectista terá que efectuar, nas condições enunciadas no ponto 4 do capítulo 9.

Aquecimento: Sim

Ventilação: Sim

- **Instalações Eléctricas**

- **Quadro Eléctrico:** Sim (Ver “Sistema Gerais”)

Trifásico, o qual fornece toda a energia eléctrica que o bar necessita, alimentação para equipamentos específicos, circuitos de tomadas, circuitos de iluminação normal e de emergência, e sistema de climatização e ventilação.

20 % de reservas não equipadas

Potência prevista Função do equipamento utilizado, e de acordo com o “lay-out”.

N.º de circuitos: Em número adequado

Alimentação de equipamentos específicos – 1 por equipamento

- **Caminho de Cabos:** Embebido



NOTA 29: Toda a instalação eléctrica deve ser embebida e em cabo.

- **Iluminação Normal**

Relativamente a este tema, deverá consultar-se o capítulo “Iluminação Interior”.

Nível recomendado: 200 lux

Tipo de Luminárias: O adequado ao espaço em questão, contudo deverá atender-se aos custos de exploração (W/m²) e de manutenção.

Comando Iluminação: O comando da iluminação deverá ser feito localmente por interruptor ou por comutador de lustre, estanques.

- **Iluminação de Segurança**

A adequada para proporcionar a saída em segurança do espaço pelos utilizadores. Os aparelhos de iluminação de socorro deverão ser providos de bloco autónomo alimentado por bateria com autonomia de uma hora. Consultar o capítulo “Iluminação de Segurança”.

- **Tomadas**

Tomadas Energia: Toda a instalação deverá ser dotada de aparelhagem estanque e embebida, e garantir as alimentações necessárias aos equipamentos a instalar (ex: máquina de “vending”, etc.).

Em número adequado para efeitos de limpeza

1 tomada dupla para a alimentação de uma TV a 2,2 m do pavimento

Tomadas de Dados/Voz: 2 tomadas RJ45 simples para dados no balcão (uma das quais para cartões)

1 tomada RJ45 simples para voz

1 tomada RJ45 simples para máquina de “vending”

Tomadas TV: 1 tomada a 2,2 m do pavimento

— Segurança

Incêndio: Detectores de fumos

Intrusão: Detectores volumétricos

3.2.19. GINÁSIO / PAVILHÃO GIMNODESPORTIVO

• Climatização e Ventilação

Arrefecimento: Não

Aquecimento: Não

Ventilação: Sim, de preferência natural

• Instalações Eléctricas

— Quadro Eléctrico: Sim (Ver “Sistema Gerais”)

Trifásico, o qual fornece toda a energia eléctrica de que o espaço necessita.

20 % de reservas não equipadas

Potência prevista: A adequada ao espaço e sua utilização

N.º de circuitos: Em número adequado - Iluminação

1 - Tomadas de energia para limpeza

Em número adequado para alimentações específicas (ex: sistema de som, marcador electrónico, etc.)

Em número adequado para tomadas a colocar nos vários espaços existentes (ex: gabinetes de professores, e espaços de apoio)

— Caminho de Cabos: Embebido/oculto-zonas de circulação e espaços comuns

Gabinetes: Tanto quanto possível, deverá recorrer-se a calha de rodapé em PVC (IK mínimo de 09 para a calha, e IK mínimo de 07, para o sistema completo com acessórios) colocado a 30 cm do pavimento, em relação ao centro da calha.

A calha deverá possuir compartimentação, por forma a separar a cablagem de energia da de comunicações.

— Iluminação Normal

Relativamente a este tema, deverá consultar-se o capítulo “Iluminação Interior”.

Nível recomendado: 300 lux – ginásio.

EN 12193 – Pavilhão Gimnodesportivo.

A solução apresentada deverá ser aprovada pela Parque Escolar.

Tipo de Luminárias: O adequado ao espaço em questão, com protecção mecânica, contudo deverá atender-se aos custos de exploração (W/m²) e de manutenção.

Comando Iluminação: Quadro próprio para os comandos de iluminação.

— Iluminação De Segurança

A adequada para proporcionar a saída em segurança do espaço pelos utilizadores. Os aparelhos de iluminação de socorro deverão ser providos de bloco autónomo alimentado por bateria com autonomia de uma hora. Consultar o capítulo “Iluminação de Segurança”.

— Tomadas

Tomadas de Energia: Em número adequado para proceder à limpeza do espaço

Em número adequado para alimentações específicas

1 Tomada dupla por posto de trabalho

Tomadas de Dados/Voz: 1 tomada RJ45 simples por posto de trabalho

1 tomada RJ45 simples para voz por gabinete de docente

2 tomadas RJ45 simples, dados e voz, na zona de recepção, quando aplicável



NOTA 30: A aparelhagem nas zonas de circulação e de jogos deverá ter características anti-vandalismo.

— Segurança

Incêndio: Detectores de fumos e por feixe (BEAM - Detector de feixe linear)

Intrusão: Detectores volumétricos

3.2.20. POLIDESPORTIVO COBERTO

• Climatização e Ventilação

Arrefecimento: Não

Aquecimento: Não

Ventilação: Não aplicável

• Instalações Eléctricas

— **Quadro Eléctrico:** Não

N.º de circuitos: Em número adequado – Iluminação

Em número adequado para tomadas, quando aplicável

Caminho de Cabos: Embebido / oculto – zonas de circulação e espaços comuns, quando aplicável

— **Iluminação Normal**

Relativamente a este tema, deverá consultar-se o capítulo “Iluminação Interior”.

Nível recomendado: EN 12193. A solução apresentada deverá ser aprovada pela Parque Escolar (como referência 200 lux).

Tipo de Luminárias: O adequado ao espaço em questão, contudo deverá atender-se aos custos de exploração (W/m²) e de manutenção.

Comando Iluminação: Quadro próprio para os comandos de iluminação.

3.2.21. COZINHA

• **Climatização e Ventilação**

Arrefecimento: Sim, e de acordo com o especificado no capítulo “AVAC”

Aquecimento: Sim, e de acordo com o especificado no capítulo “AVAC”

Ventilação: Sim, e de acordo com o especificado no ver capítulo “AVAC”

• **Instalações Eléctricas**

— **Quadro Eléctrico:** Sim (Ver “Sistema Gerais”)

Trifásico, o qual fornece toda a energia eléctrica de que a cozinha necessita, alimentação para equipamentos específicos, circuitos de tomadas, circuitos de iluminação normal e de emergência, e sistema de climatização e ventilação da cozinha.

20 % de reservas não equipadas

Potência prevista: Função do equipamento utilizado, e de acordo com o “lay-out”.

N.º de circuitos: Em número adequado

Alimentação de equipamentos específicos – 1 por equipamento

— **Caminho de Cabos:** Embebido



NOTA 31: Toda a instalação eléctrica deve ser embebida e em cabo.

— **Iluminação Normal**

Relativamente a este tema, deverá consultar-se o capítulo “Iluminação Interior”.

Nível recomendado: 500 lux

Tipo de Luminárias: Deverão ser estanques, IP65, e de acordo com o tipo de tecto previsto pelas instalações mecânicas e com o “lay-out” do equipamento.

Comando Iluminação: O comando da iluminação deverá ser feito localmente por interruptor ou por comutador de lustre, estanques.

— **Iluminação de Segurança**

A adequada para proporcionar a saída em segurança do espaço pelos utilizadores. Os aparelhos de iluminação de socorro deverão ser providos de bloco autónomo alimentado por bateria com autonomia de uma hora. Consultar o capítulo “Iluminação de Segurança”.

— **Tomadas**

Tomadas Energia: Toda a instalação deverá ser dotada de aparelhagem estanque e embebida, e garantir as alimentações necessárias aos equipamentos a instalar, devendo ser devidamente coordenada com o projecto do equipamento de cozinha.

Tomadas de Dados/Voz:

2 tomadas RJ45 simples para dados na zona do “self”

1 tomada RJ45 simples numa parede para voz

— **Segurança**

Incêndio: Detectores de fumos / Detectores termovelocimétricos, nas zonas aplicáveis

Extinção automática na zona de confecção

Gás: Detectores adequados ao gás utilizado

Intrusão: Detectores volumétricos

3.2.22. REFEITÓRIO

• **Climatização e Ventilação**

Arrefecimento: Dependente dos cálculos que obrigatoriamente o Projectista terá que efectuar, nas condições enunciadas no ponto 4 do capítulo “AVAC”.

Aquecimento: Sim

Ventilação: Sim

• **Instalações Eléctricas**

— **Quadro Eléctrico:** Não

N.º de circuitos: Em número adequado

Alimentação de equipamentos específicos – 1 por equipamento

— **Caminho de Cabos:** Embebido

— Iluminação Normal

Relativamente a este tema, deverá consultar-se o capítulo “Iluminação Interior”.

Nível recomendado: 200 lux

Tipo de Luminárias: O adequado ao espaço em questão, contudo deverá atender-se aos custos de exploração (W/m^2) e de manutenção.

Comando Iluminação: Quadro próprio para os comandos de iluminação.

— Iluminação De Segurança

A adequada para proporcionar a saída em segurança do espaço pelos utilizadores. Os aparelhos de iluminação de socorro deverão ser providos de bloco autónomo alimentado por bateria com autonomia de uma hora. Consultar o capítulo “Iluminação de Segurança”.

— Tomadas

Tomadas de Energia: Toda a instalação deverá ser dotada de aparelhagem estanque e embebida, e garantir as alimentações necessárias aos equipamentos a instalar

Em número adequado para efeitos de limpeza

1- tomada dupla para a alimentação de TV, a 2,2 m do pavimento

Tomadas de Dados/Voz: Em número adequado, no mínimo 1 tomada RJ45 simples para dados

1 tomada RJ45 simples para dados no balcão de “self” (cartões)

Tomadas TV: 1 tomada a 2,2 m do pavimento

— Segurança

Incêndio: Detectores de fumos

Intrusão: Detectores volumétricos

3.2.23. PORTARIA

• Climatização e Ventilação

Arrefecimento: Sim

Aquecimento: Sim

Ventilação: Sim, de preferência natural

• Instalações Eléctricas

— Quadro Eléctrico: Sim (Ver “Sistema Gerais”)

Trifásico, o qual fornece toda a energia eléctrica de que o espaço necessita.
20 % de reservas não equipadas

Potência prevista: A adequada ao espaço e sua utilização

N.º de circuitos: Em número adequado - Iluminação

1- Tomadas de energia para limpeza

Em número adequado para alimentações específicas (ex: repetidor da Central de Incêndio, etc.)

— Caminho De Cabos

Tanto quanto possível, deverá recorrer-se a calha de rodapé em PVC (1K mínimo de 09 para a calha, e 1K mínimo de 07, para o sistema completo com acessórios) colocado a 30 cm do pavimento, em relação ao centro da calha ou por cima da bancada de trabalho, de acordo com o “lay-out” a definir pela Arquitectura.

A calha deverá possuir compartimentação, por forma a separar a cablagem de energia da de comunicações.

— Iluminação Normal

Relativamente a este tema, deverá consultar-se o capítulo “Iluminação Interior”.

Nível recomendado: 300 lux

Tipo de Luminárias: Luminárias mono-lâmpada equipadas com lâmpadas fluorescentes T5/16mm, equipadas com balastro electrónico para potências de 35 ou 49w, reflector plano em alumínio mate puríssimo, para montagem saliente ou de encastrar conforme o tipo de tecto preconizado.

Comando Iluminação: O comando da iluminação geral do espaço deverá ser feito localmente, por interruptor ou comutador de lustre.

— Iluminação de Segurança

A adequada para proporcionar a saída em segurança do espaço pelos utilizadores. Os aparelhos de iluminação de socorro deverão ser providos de bloco autónomo alimentado por bateria com autonomia de uma hora. Consultar o capítulo “Iluminação de Segurança”.

— Tomadas

Tomadas de Energia: Em número adequado para proceder à limpeza do espaço. Em número adequado para alimentações específicas.

1 Tomada dupla por posto de trabalho

Tomadas de Dados/Voz:

1 tomada RJ45 simples por posto de trabalho

1 tomada RJ45 simples para voz

2 tomadas RJ45 simples para dados

— Segurança

Incêndio: Detectores de fumos

Intrusão: Detectores volumétricos

— Infra-Estrutura

Controle de Acessos - Sempre que possível, deverão manter-se as infra-estruturas existentes nas escolas que já dispõem deste sistema.

Nos restantes casos, entre a Portaria e a zona de entrada da escola, deverão ser previstas infra-estruturas constituídas por tubos com diâmetro 32mm, terminando em caixa de pavimento com drenagem.

3.2.24. ARRECADAÇÕES / ARQUIVO

• Climatização e Ventilação

Arrefecimento: Não

Aquecimento: Não

Ventilação: Sim, de preferência natural

• Instalações Eléctricas

— **Quadro Eléctrico:** Não

— **Caminho De Cabos:** Não acessível aos utilizadores

— **Iluminação**

Relativamente a este tema, deverá consultar-se o capítulo “Iluminação Interior”.

Nível recomendado: 100 lux (arrecadações) 200 lux (arquivo)

Tipo de Luminárias: O adequado ao espaço em questão, contudo deverá atender-se aos custos de exploração (W/m^2) e de manutenção.

Comando Iluminação: O comando da iluminação deverá ser feito localmente por interruptor ou por comutador de lustre.

— **Iluminação De Socorro**

Arrecadações: Não

Arquivo: Sim

1 aparelho de iluminação de socorro colocado por cima da porta do espaço, no mínimo, o qual deverá ser provido de bloco autónomo alimentado por bateria para autonomia de uma hora. Consultar o capítulo “Iluminação de Segurança”.

— **Tomadas**

Tomadas de Energia: Em número suficiente para efeitos de limpeza.



NOTA 32: Prever alimentação eléctrica para a movimentação de estantes compactas móveis, nos arquivos.

Tomadas de Dados/Voz: 1 tomada RJ45 simples para dados - Arquivo

1 tomada RJ45 simples para voz - Arquivo

— **Segurança**

Incêndio: Detectores de fumos

Intrusão: Detectores volumétricos

3.2.25. INSTALAÇÕES SANITÁRIAS / BALNEÁRIOS

• **Climatização e Ventilação**

Arrefecimento: Não

Aquecimento: Instalações sanitárias - Não

Balneários - Dependente dos cálculos que obrigatoriamente o Projectista terá que efectuar, nas condições enunciadas no ponto 4 do capítulo “AVAC”.

Ventilação: Sim, de preferência natural

• **Instalações Eléctricas**

— **Quadro eléctrico:** Não

— **Caminho de cabos:** Não acessível ao público

— **Iluminação Normal**

Relativamente a este tema, deverá consultar-se o capítulo “Iluminação Interior”.

Nível recomendado: 200 lux

Tipo de Luminárias: Secção rectangular (mono-lâmpada) estanques com IP65, equipadas com lâmpadas fluorescentes T5/16mm com uma potência de 35W ou 49W.

Comando de iluminação: Instalações sanitárias, com luz natural – Com sensor múltiplo, no mínimo crepuscular e de presença, com a capacidade de regulação até 15 minutos.

Instalações sanitárias sem iluminação natural – Com sensor de presença

Balneário - Quadro próprio para os comandos de iluminação

— **Iluminação de Segurança**

1 aparelho de iluminação de socorro colocado por cima da porta do espaço, no mínimo, o qual deverá ser provido de bloco autónomo alimentado por bateria para autonomia de uma hora. Consultar o capítulo “Iluminação de segurança”.

— **Diversos**

Nas instalações sanitárias, deverá ser considerada a alimentação a secadores de mãos.

A instalação sanitária de pessoas de mobilidade reduzida, obedecerá à legislação em vigor, com sinalização local (luminosa e acústica), só podendo

ser desactivada por botão de pressão no interior, e que simultaneamente replique a activação de alarme para a recepção. Consultar o capítulo “Sistema de Chamada”.

3.2.26.CIRCULAÇÕES

- **Climatização e Ventilação**

Arrefecimento: Não

Aquecimento: Por princípio, não

Ventilação: Natural

- **Instalações Eléctricas**

- **Quadro Eléctrico:** Não

- **Caminho De Cabos:** Não Acessível Ao Público

- **Iluminação**

Relativamente a este tema, deverá consultar-se o capítulo “Iluminação Interior”.

Nível recomendado:

100 lux (zonas de circulação, corredores)

150 lux (escadas)

200 lux (entrada / recepção)

Tipo de luminárias: Luminárias mono-lâmpada equipadas com lâmpadas fluorescentes T5/16mm, equipadas com balastro electrónico para potências de 35 ou 49W, reflector plano em alumínio mate puríssimo, para montagem saliente ou de encastrar conforme o tipo de tecto preconizado.

A luminárias a considerar deverão possuir um rendimento não inferior a 80%, e características de anti-encadeamento que permitam um conforto visual (UGR) ≤ 22 .

Comando de iluminação: Ver o capítulo “Iluminação Interior”.

- **Iluminação De Segurança**

A adequada para proporcionar a saída em segurança do espaço pelos utilizadores. A distribuição de blocos autónomos deverá ter em conta as saídas dos espaços de ensino. Os aparelhos de iluminação de socorro utilizados deverão ser providos de bloco autónomo alimentado por bateria com autonomia de uma hora. Consultar o capítulo “Iluminação de Segurança”.

- **Tomadas**

Tomadas Energia: As adequadas para efeitos de limpeza

1 tomada dupla dedicada ao Auxiliar de Educação

Caso estejam previstas áreas de Ensino Informal – 1 tomada por posto de trabalho

Tomadas de Dados/Voz: 2 tomadas RJ45 simples, para dados e voz dedicadas ao Auxiliar de Educação

Caso estejam previstas áreas de Ensino Informal -1 tomada RJ45 simples para uma antena “wireless” dedicada. As adequadas para a cobertura em “wireless” e para CCTV.

— Segurança

Incêndio: Detectores de fumos

Intrusão: Detectores volumétricos

3.3. Sistemas Gerais

— REDE DE ÁGUAS

Deve ser avaliada a possibilidade de se manter o ramal de abastecimento existente e respectivo contador.

No exterior dos edifícios

No exterior dos edifícios, as redes de águas (consumo humano e combate a incêndios) deverão ser em tubo PEAD.

Caso a Escola possua Rede de Rega, esta terá que ser avaliada. Preferencialmente não se deverá optar por soluções de rega automática. Deverá ser articulada com o Paisagismo a utilização de plantas que não necessitem de rega. Não se pretende instalar na Escola uma Rede de Lavagens, pelo que se deverá articular com o Paisagismo soluções de pavimento com pouca manutenção, sendo necessário apenas instalar algumas torneiras de serviço de forma a cobrir as necessidades.

No interior dos edifícios

A Rede de Águas deverá ser em tubo multi-camada, cravado. No caso da rede de Água Quente, esta deverá possuir uma espessura de isolamento adequada de forma a reduzir as perdas. A tubagem deverá ser instalada à vista no tecto, e embebida nas descidas. No caso das cozinhas e cafetaria, a tubagem deverá andar oculta em todo o seu trajecto.

Prevê-se uma Rede de Água Quente (AQ5) nas condições descritas no ponto 3.1.3.

Tendo em conta os custos de exploração, os terminais das redes de água (torneiras dos balneários) deverão ser de baixo caudal e com temporização de forma a obtermos baixo consumo/poupança de água.

Deverá prever-se a instalação de uma Rede de Incêndio, à vista, adequada às necessidades de fornecimento de água às bocas de incêndio armadas (carre-téis), em ferro galvanizado pintado a vermelho.

— PRODUÇÃO DE ENERGIA SOLAR FOTOVOLTAICA

Deverá ser apresentado um projecto para a produção de energia eléctrica através de painéis fotovoltaicos com uma potência média de 150 kWp.

Por forma a obter-se um melhor rendimento desta Central (a melhor orientação solar que for possível face a um retorno de investimento) e com o objectivo de diminuir custos aquando da sua construção, a Equipa de Projecto, coordenada pela Arquitectura, deverá analisar todas as implicações desta instalação, nomeadamente:

- Ao nível do local (preferencialmente na cobertura) para colocação dos painéis fotovoltaicos;
- Na avaliação da estrutura do edifício, que deverá suportar o peso de todo o sistema, bem como ficar preparada para o seu assentamento;
- No caminho de cabos até ao Posto de Transformação Cliente da Escola;
- No espaço do Posto de Transformação para a instalação de equipamentos necessários à sua ligação à rede pública, entre outras (espaços técnicos para os equipamentos necessários).
- O projecto de execução deverá ser tratado como um projecto independente, pelo que deverá conter todos os itens em que interfere com as restantes especialidades, como Arquitectura, Estrutura, Instalações Eléctricas, etc.

— ILUMINAÇÃO INTERIOR

A iluminação interior deverá ser adequada aos espaços no que respeita à sua utilização e condições ambientais, sendo necessário, para isso, recorrer a luminárias com grande qualidade, quer a nível da construção, robustez e rendimento.

As soluções apresentadas deverão ter em conta não só o custo inicial, mas também o custo de manutenção e principalmente o custo de exploração. Com a publicação dos Decreto-Lei nº 78 a 80 de 4 de Abril de 2006, veio reforçar-se a necessidade de se encontrar soluções mais eficientes energeticamente. Assim, exigem-se soluções de iluminação para que nos espaços funcionais com um nível de iluminação de 500 lux, não se exceda os 10 W/m². Para os restantes espaços, como zonas de circulação, balneários, refeitório, etc., os valores deverão ser proporcionais ao valor de referência atrás mencionado.

Consultar o capítulo “Iluminação Interior”.

— ILUMINAÇÃO DE SEGURANÇA

A iluminação de segurança deverá ser permanente em circulações, instalações sanitárias e balneários, garantida através de blocos autónomos, alimentados por baterias com uma autonomia de pelo menos uma hora, equipados com auto-teste e sistema de comando centralizado, e que possuam pictogramas, sendo inibido o seu funcionamento após o encerramento da Escola.

Consultar o capítulo “Iluminação de Segurança”.

— ILUMINAÇÃO EXTERIOR

Deverá realizar-se o levantamento do estado da iluminação exterior existente na Escola, por forma a avaliar a possibilidade do seu aproveitamento.

A iluminação exterior tem como objectivos, o controle do perímetro da escola e garantir a circulação de pessoas em segurança, quer pela detecção atempada de obstáculos quer pela identificação de pessoas, bem como, a circulação de veículos, quando aplicável.

Consultar o capítulo “Iluminação Exterior”.

— REDE DE TERRAS

O sistema de terras que se pretende instalar na escola é do tipo terra única.

A maior parte das intervenções a efectuar nas escolas, é de recuperação de edifícios, pelo que se torna necessário proceder ao reconhecimento das condições existentes, por forma a preconizar-se a solução mais adequada.

Uma vez que se prevê a utilização de pára-raios do tipo ionizante, excluem-se soluções do tipo “Gaiola de Faraday”, mesmo em edifícios novos.

A rede de terras deverá ser constituída por materiais cujas características não sejam inferiores a um condutor de cobre de 50 mm² de secção e por electrodos de terra do tipo piquet, por forma a obter-se uma resistência de terra igual ou inferior a 1 Ω , no caso de terra única, e 10 Ω no caso da terra não ser única.

O sistema de rede de terras deverá possuir pontos adequados para a medida da resistência de terra, acessíveis apenas a pessoas qualificadas, e deverá possuir uma robustez adequada por forma a garantir a condições iniciais de instalação.



NOTA 33: Deverão ser previstas todas as ligações equipotenciais regulamentares.

NOTA 34: Em todos os caminhos de cabos e condutas metálicas, que forem pintadas, deverá garantir-se a continuidade de terra.

— SISTEMA DE PROTECÇÃO CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS

O sistema de protecção contra descargas atmosféricas deverá cumprir com o requerido na norma portuguesa NP 4426 – “Protecção de estruturas e de zonas abertas mediante pára-raios com dispositivo ionizante não radioactivo”.

O sistema de protecção contra descargas atmosféricas deverá proteger todo o espaço escolar, e não exclusivamente os edifícios, pelo que se preconiza uma solução através da implementação de pára-raios ionizantes, com tempo de avanço à ignição mínimo de 60 μ s (preferencialmente 129 μ s). O mastro a utilizar deverá possuir características em termos de material e dimensões adequadas, bem como de fixação, por forma a garantir durabilidade ao longo do tempo (exemplo: aço inox).

A baixada do pára-raios será realizada em condutor unifilar (fita ou varão) de secção não inferior a 50mm² em cobre estanhado. Esta será colocada com um número de fixações adequado (não inferior à razão de 3 por metro). A baixada deve ser a mais curta e directa possível à terra.

Deverá prever-se uma protecção da baixada em aço inox de três metros acima do pavimento, rasgada longitudinalmente, e um ligador amovível para medições de terra. Junto a este deverá ser colocada uma placa sinalizadora

com a indicação de “pára-raios”.

O sistema deverá ficar ligado à terra única da Escola, no caso aplicável, prevenindo-se sempre a instalação de uma terra tipo “pé de galo” ou “triângulo”.

— QUADROS ELÉCTRICOS

Os Quadros Eléctricos deverão possuir as seguintes características:

- As caixas dos Quadros Eléctricos e os equipamentos que os constituem devem ser do mesmo fabricante.
- Os Quadros Eléctricos devem ser metálicos, com aro de remate, classe II, com porta com chave, IK mínimo 09, IP 43, com tubagem de reserva e normalmente embebidos. Quando instalados dentro de armário, deverão ser salientes.
- Dispor de barramento, para fases, neutro e terra.
- Dispor de régua de bornes com as ligações devidamente identificadas
- Dispor de descarregadores de sobre tensões nível 1 para Quadros Gerais, e de nível 2 para Quadros Parciais.
- Os circuitos de iluminação deverão ser protegidos por aparelhos sensíveis à corrente diferencial residual de 300 mA.
- Os circuitos de tomadas deverão ser protegidos por aparelhos sensíveis à corrente diferencial residual de 30 mA, associados no máximo a 3 circuitos a jusante.
- A aparelhagem deverá possuir corte de neutro e ser modular.



NOTA 35: O Quadro Eléctrico Geral da Escola deverá ser do tipo armário e dispor de painéis para aparelhagem de protecção dos ramais de alimentação dos restantes quadros eléctricos, e painel para aparelhagem de protecção dos circuitos de utilização da sua área de influência.

NOTA 36: Deverão ser previstos analisadores de rede nos seguintes Quadros:

Quadro Geral da Escola; Quadros Gerais de cada edifício; Quadros de AVAC; Quadro da Cozinha; Quadro da Cafetaria/Bar; Quadro do Gimnodesportivo.

NOTA 37: Nos Quadros referidos na nota 36, deverá prever-se, junto aos mesmos, uma tomada de energia e uma tomada RJ45 para dados.

NOTA 38: O Quadro Geral de Baixa Tensão deverá alimentar exclusivamente ramais para edifícios e circuitos previstos para o PT, não sendo permitida a alimentação directa de Quadros Eléctricos de AVAC, iluminação exterior, entre outros.

NOTA 39: Os Quadros Eléctricos, incluindo os de AVAC, deverão ter chave única, ou chave mestra.

— INSTALAÇÕES ELECTROMECÂNICAS (ASCENSORES E MONTA-CARGAS)

Os ascensores (elevadores e monta-cargas) a colocar no espaço escolar deverão cumprir com o Decreto-Lei n.º 163/2006, 8 de Agosto – Condições de acessibilidade a satisfazer no projecto e na construção de espaços públicos, equipamentos colectivos e edifícios públicos e habitacionais.

Preconiza-se que os ascensores possuam as características seguintes:

- Accionamento eléctrico;
- Capacidade standard;
- Tracção por “fitas”, constituídas por cabos de aço envolvidos por material isolante;
- Velocidade baixa, mas standard;
- Nº de arranques/hora baixo, mas standard;
- Sem casa das máquinas;
- Acessos preferencialmente de um só lado, alternativamente a 180º. Soluções de acesso com 90º, só devidamente justificada, devido aos custos associados de aquisição e de manutenção;
- Consumo energético baixo na situação de repouso (“stand-by”);
- Deverá possuir autonomia energética para as situações previstas na legislação, bem como para colocação da cabine no piso de referência em caso de alarme de incêndio, corte de energia, etc.



NOTA 40: Não se pretendem soluções com recurso a plataformas elevatórias, pelo que a necessidade da sua aplicação carece de uma análise conjunta com a Parque Escolar.

NOTA 11: Deverá constar do Caderno de Encargos do Projecto de Instalações Electromecânicas a necessidade do Empreiteiro Geral recorrer a Instaladores reconhecidos pela DGGE (Direcção Geral de Geologia e Energia), para a sua Certificação.

— INSTALAÇÕES DE SEGURANÇA

A Escola cada vez mais é apetrechada de novos meios, como computadores, vídeo projectores, quadros interactivos, etc. Pretende-se assim, que o Espaço Escolar seja seguro a todos os níveis, tanto para pessoas como para bens. Para isso deverá projectar-se uma solução integrada de segurança.

Deverão considerar-se ao nível da segurança os seguintes temas: o Incêndio (validado pelo ANPC), a Intrusão, o CCTV e a detecção de gás.

Consultar o capítulo “Sistemas de Segurança”.

Para mais informação poderá consultar-se o Caderno de Encargos “Fornecimento de Sistema Electrónico de Segurança Física e de Serviços de Segurança Física para as Escolas Públicas com 2º e 3º Ciclos do Ensino Básico e Ensino Secundário” emitido pelo Ministério da Educação.

— CENTRAL DE COMUNICAÇÕES

Deverá realizar-se o levantamento da Central Telefónica existente, por forma a avaliar a possibilidade do seu aproveitamento, tendo como referência a necessidade de esta comunicar em IP.

Caso seja necessário adquirir uma nova Central Telefónica, esta deverá ser do tipo “rack”, com possibilidade de comunicação em IP, dimensionada para pelo menos 50 extensões (considerar 12 extensões digitais e 36 extensões analógicas), devendo ter possibilidade de expansão. O número e tipo de linhas

exteriores deverá ser consertado com as necessidades da Escola.

Deverá ser igualmente previsto o fornecimento de 1 terminal digital para operadora, de 4 telefones digitais (gabinete do director, sub-director, chefe de secretaria e CNO) e dos telefones analógicos necessários, 30 a 40.

O telefone da operadora deverá estar colocado em principio na recepção da escola.

— REDE “WIRELESS”

A rede “wireless” tem como objectivo servir o espaço escolar coberto, à excepção de instalações sanitárias, balneários, salas de arrumos, etc.

Preconiza-se igualmente uma cobertura “wireless” também em espaços exteriores, como esplanadas, desde que adjacentes aos edifícios. Esta infra-estrutura deverá ser realizada pelo interior dos edifícios.

Contudo, há espaços na escola que pela sua especificidade de utilização carecem de um reforço de cobertura da rede “wireless”, e que são as seguintes: Áreas de Ensino Informal e o espaço de Convívio dos Alunos.

Para mais informação poderá consultar-se o Caderno de Encargos “Concurso Público Internacional para aquisição dos serviços e bens necessários à instalação, manutenção, operação e gestão de redes locais para as Escolas Públicas com 2º e 3º Ciclos do Ensino Básico e com Ensino Secundário” emitido pelo Ministério da Educação.

— SISTEMA DE CHAMADA PROFESSOR / AUXILIAR DA EDUCAÇÃO (“QUADRO DE ALVOS”)

A solução de comunicação preconizada permite a resposta a um pedido de auxílio por parte dos professores, em tempo útil, de modo a garantir sem falhas, as necessidades operacionais do estabelecimento de ensino.

O sistema consiste num botão de chamada (sem intercomunicador) colocado junto ao local do professor o qual transmite a informação a um display/“quadro de alvos” (com um número de caracteres suficiente para a identificação do local de chamada) colocado junto ao auxiliar da educação. Este display deverá ter a capacidade para emitir um sinal sonoro e simultaneamente replicar a informação de chamada (identificação da sala de aula) na recepção aonde está permanentemente um funcionário.

Consultar o capítulo “Sistema de Chamada”.

— SISTEMA DE CHAMADA DE EMERGÊNCIA

O sistema de chamada de emergência preconizado para as instalações sanitárias para pessoas com mobilidade reduzida, deverá cumprir com o Decreto-Lei n.º 163/2006, 8 de Agosto – Condições de acessibilidade a satisfazer no projecto e na construção de espaços públicos, equipamentos colectivos e edifícios públicos e habitacionais.

O sistema consiste num cordão de chamada (colocado à altura prevista no Decreto-Lei atrás citado) e num botão de cancelamento colocados no interior das instalações sanitárias, num sinalizador exterior, e num painel de sinalização e de emissão sonora colocado na recepção aonde está permanentemente um funcionário.

Consultar o capítulo “Sistema de Chamada”.

— ESPAÇOS TÉCNICOS

A Arquitectura terá que prever um espaço técnico junto à recepção, designado por Central Técnica de Gestão e Controlo, acessível apenas a pessoas autorizadas, com dimensões adequadas para colocação do Quadro Geral da Escola, quando aplicável, bem como todas as Centrais necessárias ao seu funcionamento (incêndio, intrusão, etc.).

A Arquitectura terá que prever igualmente Espaços Técnicos para colocação de equipamentos, nomeadamente bastidores.

— EQUIPAMENTO AUDIOVISUAL PARA SALAS POLIVALENTES

Para as Salas Polivalentes deve ser previsto equipamento audiovisual integrando equipamentos de áudio (mesa de mistura, monitores full range e de sub-graves amplificados, leitor de formatos digitais, microfones de bobine móvel para voz e para instrumentos, auscultadores, tripés e caixa de transporte), de vídeo (videoprojector e respectivo suporte, ecrã, câmara de vídeo, tripé, computador portátil, disco externo e software de edição de vídeo), de mecânica de cena (plataformas modulares) e iluminação de cena (kit's de iluminação).

O sistema deverá permitir as seguintes funções:

Projecção em grande ecrã de fontes de sinal de vídeo e RGB

Captação e edição de imagens através de câmara de vídeo

Captação, mistura e difusão de sinais de áudio

Composição de um pequeno palco incluindo dispositivos de iluminação de cena.

Deverá ser prevista toda a cablagem de energia, de áudio e de vídeo, necessária ao bom funcionamento do sistema.

Consultar o capítulo “Equipamento Audiovisual para Salas Polivalentes”.

— INSTALAÇÃO DE TV

Preconiza-se a instalação de TV apenas nos espaços seguintes:

- Espaço de convívio dos alunos, professores e funcionários;
- Salas de Direcção;
- Biblioteca;
- Refeitório;
- Bar;
- Sala Polivalente.

Deverão ser previstas antenas para os canais nacionais, bem como a possibilidade de ligação a redes externas de operadores.



NOTA 41: Deverá prever-se para o conjunto das antenas a ligação à terra de protecção.

Não deve ser previsto o fornecimento de televisores.

— SISTEMA DE INFORMAÇÃO HORÁRIA

Pretende-se um Sistema de Informação Horária nos espaços referidos no capítulo “Sistema de Informação Horária”. Este sistema possuirá um relógio mãe que faz a sincronização de todos os relógios da Escola, e disponibiliza esta informação ao Sistema Informático da Escola. Para além disso, comandará o sistema de campainhas (interiores e exteriores) para sinalização dos tempos lectivos.

Consultar o capítulo “Sistema de Informação Horária”.

— INTERCOMUNICAÇÃO EXTERIOR / RECEPÇÃO DA ESCOLA

Deverá prever-se um sistema de intercomunicação com dois postos internos (recepção e portaria) e com postos externos em cada um dos portões de entrada.

— AVAC

Pretende-se o cumprimento da legislação em vigor para edifícios novos, tendo por princípio soluções descentralizadas, em função do espaço a tratar, do seu horário de funcionamento e ocupação, com o objectivo da eficiência energética, bem como de custos de manutenção e exploração baixos. Para os edifícios existentes, os princípios são os mesmos tendo em conta o referido no capítulo “AVAC”.

— GESTÃO TÉCNICA CENTRALIZADA (GTC)

Pretende-se um Sistema de Gestão Técnica Centralizada que dê apoio à manutenção e exploração das instalações técnicas do espaço escolar, tanto ao nível do AVAC como das instalações eléctricas, tendo igualmente como objectivo a racionalização e optimização de custos.

Consultar o capítulo “Gestão Técnica Centralizada”.

:B

ESPECÍFICAÇÕES
BASE DAS SOLUÇÕES
E DOS EQUIPAMENTOS
E MATERIAIS



: CAP I

INSTALAÇÕES,
EQUIPAMENTOS E
SISTEMAS ELÉCTRICOS

1. ILUMINAÇÃO INTERIOR

► 1.1. CARACTERÍSTICAS DE ILUMINAÇÃO POR ESPAÇO FUNCIONAL

1.1.1. Documentos Base

- **Documento do Ministério da Educação ME/SG, Março de 2003** – “Qualidade das Construções Escolares. Instalações Escolares para o Ensino Secundário. Normas para a sua Concepção e Construção”.
- **Documento da Parque Escolar (PE)** – “Programa de Modernização das Escolas do Ensino Secundário. Escolas Secundárias de Norte e Centro. Programa funcional e aspectos programáticos – Agosto de 2007”.
- **Norma Europeia – EN 12464-1:2002** – “*Light and lighting – Lighting of work places – Part 1: Indoor work places*”.

1.1.2. Documento de Referência para o nível de iluminação

Uma vez que a Norma Europeia EN 12646-1:2002 foi aceite por Portugal como norma nacional, a partir de Maio de 2003 (transposição da norma – “*This European Standard shall be given the status of a national standard, either by publication of an identical text or by endorsement, at the latest by May 2003, and conflicting national standards shall be withdrawn at the latest by May 2003*”), a Parque Escolar adopta este documento como referência para o nível de iluminação interior para os vários espaços funcionais.

O quadro que se segue faz o paralelo entre a designação dos espaços funcionais mencionados no documento da PE e a designação dos mesmos espaços de acordo com a norma (tabela 5.6, secção 6.2).

Para alguns dos espaços funcionais, por não haver correspondência directa com a norma, foram identificados utilizando outras tabelas da norma.

Há ainda outros espaços funcionais para os quais não existe correspondência com a norma, sendo para estes justificado o valor do nível de iluminação adoptado.

Os valores de desconforto visual (“UGR – Unified Glare Rating”) mencionados no quadro são valores máximos.

DESIGNAÇÃO DO ESPAÇO (PE)	DESIGNAÇÃO NA NORMA / PONTO DA NORMA	NÍVEL MÉDIO DE ILUMIN. (LUX)	UGR
SALA DE AULA NORMAL	CLASSROOM / 6.2.1	300	19
QUADRO DO PROFESSOR	BLACK BOARD / 6.2.4	500	19
SALA DE AULA NORMAL COM UTILIZAÇÃO NOCTURNA E PARA FORMAÇÃO DE ADULTOS	CLASSROOM FOR EVENING CLASSES AND ADULTS EDUCATION / 6.2.2	500	19
SALA DE AULA TIC	COMPUTER PRACTICE ROOMS / 6.2.13	300	19
SALA DE DESENHO NORMAL	ART ROOMS / 6.2.6	500	19
SALA DE DESENHO TÉCNICO	TECHNICAL DRAWING ROOMS / 6.2.8	750	16
SALAS DE ARTES NUMA ESCOLA DE ARTES	ART ROOMS IN ART SCHOOLS / 6.2.7	750	19
OFICINA E LABORATÓRIO (FÍSICA, QUÍMICA, LÍNGUAS, ETC.)	PRATICAL ROOMS AND LABORATORIES / 6.2.9	500	19
SALA DE PREPARAÇÃO DO LABORATÓRIO	PREPARATION ROOMS AND WORKSHOPS / 6.2.15	500	22
EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA	-	(1) 500	19
ESTÚDIO DE MULTIMÉDIA	-	(2) 300	19
SALAS DE APOIO AOS ESTUDANTES SEM A PRESENÇA DE DOCENTES	-	(2) 300	19
ÁREA DESTINADA A TRABALHO DE DOCENTES	-	(1) 500	19
ÁREAS DESTINADAS AO ENSINO-APRENDIZAGEM INFORMAL	-	(3) 300	19
ÁREA DE ACTIVIDADES LECTIVAS COMPLEMENTARES ("CLUBES") E A EXIBIÇÃO DE TRABALHOS / CONTEÚDOS DIDÁCTICOS	STUDENT COMMON ROOMS AND ASSEMBLY HALLS / 6.2.19	200	22
ÁREAS ADMINISTRATIVAS, GABINETES DE ATENDIMENTOS OU NÃO, SALAS DE REUNIÕES	WRITING, TYPING, READING, DATA PROCESSING / 3.2	500	19
GABINETE DE PSICOLOGIA; POSTO DE PRIMEIROS SOCORROS	ROOMS FOR MEDICAL ATTENTION / 1.2.6	500	19
REPROGRAFIA	FILING, COPYIN, ETC. / 3.1	300	19
BIBLIOTECA / ZONA DE PRATELEIRAS	BOOKSHELVES / 6.2.21	200	19
BIBLIOTECA / ZONA DE LEITURA	READING ÁREAS / 6.2.22	500	19
ESPAÇO POLIVALENTE	-	(4) 500	19
AUDITORIO	CONFERENCE AND MEETING ROOMS / 3.5	(4) 500	19
SALA DE EXPOSIÇÕES / ESPAÇOS MUSEOLÓGICOS	-	(4) 500	19
GINÁSIO	SPORTS HALLS, GYMNASIUMS, SWIMMING POOLS (GENERAL USE) / 6.2.24	300	22
POLIDESPORTIVO COBERTO	SPORTS HALLS, GYMNASIUMS, SWIMMING POOLS (GENERAL USE) / 6.2.24	EN 12193	-

DESIGNAÇÃO DO ESPAÇO (PE)	DESIGNAÇÃO NA NORMA / PONTO DA NORMA	NÍVEL MÉDIO DE ILUMIN. (LUX)	UGR
BALNEÁRIOS E CASAS DE BANHO	CLOAKROOMS, WASHROOMS, BATHROOMS, TOILETS / 1.2.4	200	25
ENTRADA / RECEPÇÃO	ENTRANCE HALLS / 6.2.16	200	22
ZONAS DE CIRCULAÇÃO, CORREDORES	CIRCULATION AREAS, CORREDORS / 6.2.17	100	25
ESCADAS	STAIRS / 6.2.18	150	25
LOJA DE CONVENIÊNCIA DO ESTUDANTE	SALES AREA / 4.1	300	22
ÁREAS SOCIAIS E DE CONVÍVIO	STUDENT COMMON ROOMS AND ASSEMBLY HALLS / 6.2.19	200	22
ARRECADAÇÕES	STOCK ROOMS FOR TEACHING MATERIALS / 6.2.23	100	25
ARQUIVO	ARCHIVES / 3.7	200	25
REFEITÓRIO E CAFETARIA	SCHOOL CANTEENS / 6.2.25	200	22
COZINHA	KITCHEN / 6.2.26	500	22

(1) Espaço funcional com necessidade de leitura, pelo que se consideram os mesmos requisitos do nível de iluminação de uma sala de aula com utilização nocturna, uma vez que se desconhece a sua localização, forma, geometria, orientação solar, bem como o período de utilização.

(2) Espaço funcional com requisitos de iluminação semelhantes a uma sala TIC.

(3) Pelo uso cada vez mais frequente de computadores portáteis, considerou-se o mesmo nível de iluminação de uma sala TIC.

(4) Devido às várias possibilidades de utilização deste espaço, deverá haver mais do que um nível de iluminação (ex: iluminação para projecção, entre outras), cabendo ao Arquitecto conjuntamente com o projectista a definição dos níveis de iluminação, os quais deverão ser aprovados pela PE.

O cálculo luminotécnico de todos os espaços de ensino (salas de aula, salas TIC, laboratórios, etc.), quer tenham utilização nocturna ou não, deverá ser realizado com base nos seguintes critérios:

- utilização de software transversal às marcas dos fabricantes (Dialux ou Relux);
- 500 lux, valor médio (todo o espaço em estudo);
- depreciação de 20%;
- plano de trabalho a 80 cm;
- a zona de cálculo para efeitos de uniformidade (preferencialmente superior a 0,5 – valor mínimo/valor máximo), deverá excluir uma moldura de 40 cm em torno de toda a sala;
- valores de reflexão de referência: 70% no tecto, 50 % nas paredes e 20% no pavimento (estes valores de reflexão poderão ser alterados conjuntamente com a arquitectura, com a aprovação prévia da Parque Escolar);
- deverá considerar-se igualmente a posição das luminárias perpendicularmente à parede do quadro do professor;
- deverão considerar-se os valores de fluxo luminoso nominal das lâmpadas, para uma temperatura de 25°C, de acordo com a norma EN 60081.



NOTA 1: A redução/aumento do nível de iluminação nos espaços de ensino será efectuada por substituição da lâmpada.

Não se deverão prever aparelhos de iluminação para o quadro do Professor. Contudo, deve ser prevista infra-estrutura para o efeito (tubo VD 25, embebido, a terminar em caixas embebidas com tampa).

► 1.2. POTÊNCIA INSTALADA / EFICIÊNCIA ENERGÉTICA

Cumprindo com o nível de iluminação exigido para um espaço funcional, e tendo em vista a minimização dos custos de exploração e manutenção, deverá utilizar-se o menor número possível de luminárias, mantendo dentro do possível uma uniformidade do nível de iluminação, preferencialmente superior a 0,5 (valor mínimo/valor máximo).

> **Potência máxima de referência de 10 W/m² para os espaços funcionais com um nível de iluminação de 500 lux.**

Para os restantes níveis de iluminação, deverão apresentar-se soluções numa base de proporcionalidade com a potência atrás mencionada.

► 1.3. COMANDOS DE ILUMINAÇÃO

1.3.1. Classificação dos espaços quanto ao tipo de comando

A – Espaços de ocupação temporária (ex: Espaços de ensino, gabinetes de docentes e gabinetes de atendimento);

B – Espaços de ocupação permanente (ex: Áreas administrativas, biblioteca, reprografia, cafetaria e cozinha);

C – Espaços de circulação, balneários e instalações sanitárias;

D – Espaço Polivalente / Sala de Exposições;

E – Áreas desportivas.

1.3.2. Tipo de Comando de Iluminação

A. Espaço de ocupação temporária

A.1 Comando local por interruptor ou comutador de lustre

A.2 Nos espaços de ensino com docentes deverão existir dois comandos de iluminação localizados à entrada do espaço:

1. Iluminação entre o quadro do professor e o vídeo projector;

2. Iluminação do restante espaço.

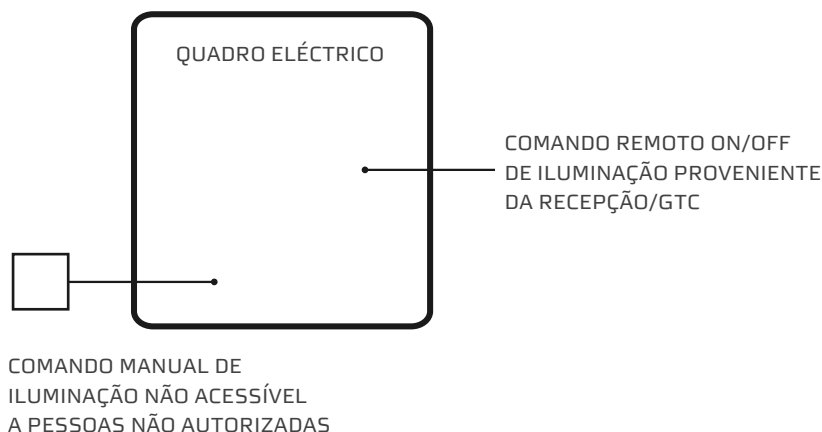
B. Espaços de ocupação permanente

Comando local (interruptor ou comutador de lustre) no interior dos espaços (no caso de áreas administrativas, reprografia, cafetaria e cozinha).

Comandos de iluminação em quadro próprio (no caso da Biblioteca).

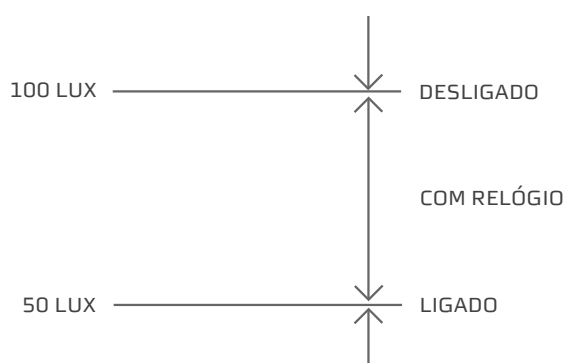
C. Espaços de circulação, balneários e instalações sanitárias

Comando remoto que actua no quadro eléctrico nos circuitos de iluminação.



— Espaços de circulação

A iluminação dos espaços de circulação deverá estar associada a sensores crepusculares e a um comando horário ligado ao Sistema de Informação Horária e Gestão Técnica Centralizada, com o seguinte critério:



O comando horário está relacionado com o horário de funcionamento das aulas, i. e., o sistema liga a iluminação durante os intervalos, e desliga no período de funcionamento das aulas.

Após o fecho da Escola, a iluminação das circulações deverá ser desligada centralmente pela GTC.

— Instalações Sanitárias

a) Com luz natural

Circuito de iluminação próprio com sensor múltiplo, crepuscular / presença com a capacidade de regulação até 15 minutos.

b) Sem luz natural

Circuito de iluminação próprio com sensor de presença com a capacidade de regulação até 15 minutos.

— Balneários

Comandos de iluminação em quadro próprio.

D. Espaço Polivalente

Quadro próprio para os comandos de iluminação (preferencialmente em sala anexa).

E. Áreas desportivas

A mesma solução de D.

1.3.3. Controlo e Comando Centralizado

Junto à recepção deverá prever-se a centralização de todo o controlo e comando da iluminação das zonas de circulação.

▶ 1.4. TIPO DE LUMINÁRIA

1.4.1. Requisitos Legais

As luminárias deverão cumprir com as Directivas aplicáveis:

- Directiva da Baixa Tensão – 2006/65/CE
- Directiva da Compatibilidade Electromagnética – 2004/108/CE

e com a Portaria n.º 949-A/2006, de 11 de Setembro (Regras técnicas das instalações eléctricas de baixa tensão).

Este cumprimento poderá ser comprovado por uma das formas seguintes:

- a) Licença, com a evidência da sua validade, emitida por um Organismo de Certificação membro da EEPKA (European Electrical Products Certification Association), ou seja, os produtos/equipamentos estão certificados;
- b) Declaração CE e respectivos relatórios de ensaios que suportem a emissão desta.

1.4.2. Características Técnicas

Para os locais de trabalho (espaços de ensino, gabinetes dos professores, zonas administrativas, etc.), nos quais se privilegia a qualidade da iluminação, pretende-se uma luminária de secção rectangular (mono-lâmpada) equipada com lâmpada fluorescente T5/16mm, potência de 35 W ou 49 W, equipada com balastro electrónico multi-potência (especificado de acordo com o espaço respectivo), componente óptico/reflector de secções parabólicas, limitação da luminância a $L \leq 1000 \text{ cd/m}^2$ para um ângulo omnidireccional superior a 65º, em alumínio anodizado em mate ou especular, com o mínimo de 99,99% de pureza (de alta reflexão), com características que garantam durabilidade mecânica e química aumentando a protecção às sujidades.



NOTA 2: Pretende-se que o alumínio utilizado nos reflectores das luminárias das zonas de trabalho possua características que se mantenham durante o período de manutenção e exploração, minimizando os efeitos causados pelo contacto de mãos nuas com este.

A luminária deverá ter uma robustez mecânica ao choque e à torção adequada ao local de utilização, bem como, à sua manutenção (ex: substituição da lâmpada), de forma a garantir as suas características iniciais de instalação ao longo do tempo.

As luminárias a considerar deverão possuir um rendimento não inferior a 80%, e características de anti-encadeamento que permitam um conforto visual ($UGR \leq 19$).

As lâmpadas a incorporar nas luminárias deverão ter uma restituição da cor (" R_a – Colour Rendering") no mínimo de 80 (máximo 100) e uma temperatura de cor de 4000°K.

Não é aceitável a utilização de luminárias com lâmpadas nuas sem qualquer tipo de protecção mecânica.

As luminárias apresentadas em projecto deverão ter curvas fotométricas devidamente comprovadas, por laboratório independente.

NOTA 3: Deverá ser utilizado outro tipo de luminária, diferente do acima mencionado (espaços de trabalho), em consonância com o local de aplicação (requisitos ao nível de IP), nomeadamente em balneários, entre outros espaços (espaços polivalentes, escadarias, átrios, etc.). Contudo a solução proposta deverá, tanto quanto possível, recorrer a luminárias mono-lâmpada, com lâmpadas de 35 W ou 49W.

NOTA 4: Não se pretende a utilização de “downlights” em instalações sanitárias e balneários.

NOTA 5: Para efeitos de redução de custos de manutenção da escola, preconiza-se um tipo de luminária que deverá estar facilmente disponível no mercado (esta ou alternativas, com as mesmas características eléctricas e mecânicas), para que, tanto quanto possível, se garanta a sua continuidade de fornecimento ao longo do tempo (no mínimo que esteja disponível em três distribuidores de material eléctrico).

► 1.5. NOTAS FINAIS

O projectista terá que apresentar um quadro com a designação dos vários tipos de espaços com a área útil, potência instalada e W/m².

Exemplo:

DESIGNAÇÃO DO ESPAÇO	ÁREA ÚTIL (M ²)	POTÊNCIA (W)	W/M ²
SALA DE AULA A22			
GABINETE G12			
ZONAS DE CIRCULAÇÃO DO PISO 0 DO PAVILHÃO A3			
REFEITÓRIO			
BALNEÁRIOS DO GIMNODESPORTIVO			

2. ILUMINAÇÃO EXTERIOR

► 2.1. TIPO DE UTILIZAÇÃO DA ILUMINAÇÃO EXTERIOR

2.1.1. Iluminação exterior para fins de circulação

A iluminação exterior de circulação tem como objectivos, durante o período de funcionamento da Escola, garantir aos utentes da Escola um nível de iluminação adequado no espaço escolar, tanto no que respeita às condições de circulação de peões e de veículos, quando aplicável, como de segurança, quer pela detecção atempada de obstáculos quer pela identificação de pessoas.

Esta iluminação deverá controlar o perímetro da escola. No entanto, e uma vez que a Escola por norma se situa em meios urbanos deverá ter-se em atenção a iluminação pública circundante.

2.1.2. Iluminação exterior para fins desportivos

A iluminação exterior para fins desportivos tem como objectivo, durante o período de utilização dos espaços destinados ao ensino bem como nos espaços destinados à utilização pela Comunidade exterior à Escola, garantir um nível de iluminação adequado às práticas desportivas que aí se desenvolvem.

2.1.3. Características da iluminação exterior

Documentação de Referência:

- **Portaria n.º 949-A/2006, de 11 de Setembro** – “Regras técnicas das instalações eléctricas de baixa tensão”.
- **Documento do Ministério da Educação ME/SG, Março de 2003** – “Qualidade das Construções Escolares. Instalações Escolares para o Ensino Secundário. Normas para a sua Concepção e Construção”.
- **Documento do Ministério da Educação de Setembro de 2003** – “Manual de Utilização, Manutenção e Segurança nas Escolas”.
- **Norma Europeia – EN 12464-2:2007** – “*Lighting of work place – Part 2: Outdoor work places*”.

Uma vez que a Norma Europeia EN 12646-2:2007 foi aceite por Portugal como norma nacional, a partir de Janeiro de 2008 (transposição da norma – “*This European Standard shall be given the status of a national standard, either by publication of an identical text or by endorsement, at the latest by January 2008, and conflicting national standards shall be withdrawn at the latest by January 2008*”), a Parque Escolar adopta este documento como referência para o nível de iluminação exterior para o espaço escolar.

- **Norma Europeia – EN 12193:1999** – “*Light and Lighting – Sports lighting Part 2: Outdoor work places*”.

Uma vez que a Norma Europeia EN 12193:1999 foi aceite por Portugal como norma nacional, a partir de Fevereiro de 2000 (transposição da norma – “*This European Standard shall be given the status of a national standard, either by publication of an identical text or by endorsement, at the latest by February 2000, and conflicting national standards shall be withdrawn at the latest by February 2000*”), a Parque Escolar adopta este documento como referência para o nível de iluminação desportiva para o espaço escolar.

► 2.2. NÍVEIS DE ILUMINAÇÃO EXTERIOR

2.2.1. Iluminação exterior para fins de circulação

Os níveis de iluminação a considerar no cálculo luminotécnico para iluminação exterior, são os mencionados na norma EN 12464-2, tabelas 5.1 e 5.9, nos itens aplicáveis. Contudo, uma vez que a norma não prevê os vários tipos de iluminação exterior que poderão existir numa Escola, deverão considerar-se os valores seguintes:

- Controlo da periferia da Escola—1 lux, no mínimo
- Zonas de circulação—10 lux, média

▼ **NOTA 1:** Pretende-se que os níveis de iluminação atrás mencionados sejam cumpridos com o menor número possível de luminárias.

Os valores de desconforto visual (“ GR_L – Glare Rating”) mencionados no quadro abaixo são valores máximos.

U_o (uniformidade da iluminação) – Razão entre o valor mínimo de iluminação e o valor médio de iluminação.

As lâmpadas a incorporar nas luminárias deverão ter uma restituição da cor (“ R_a – Colour Rendering”) no mínimo de 20 (máximo 100), com uma eficiência mínima de 80 lm/W.

O quadro que segue é um extracto dos itens aplicáveis das tabelas 5.1 e 5.9 da norma EN 12464-2.

ESPAÇO / ACTIVIDADE	NÍVEL MÉDIO DE ILUMINAÇÃO (LUX)	U_o	GR_o
ÁREA EXCLUSIVA PARA PEÕES	5	0.25	50
ÁREAS DE TRÁFEGO DE VEÍCULOS PARA VELOCIDADES MÁXIMAS DE 10 KM/H (INCLUI BICICLETAS)	10	0.40	50
TRÁFEGO REGULAR DE VEÍCULOS (VELOCIDADE MÁXIMA 40 KM/H)	20	0.40	45
TRÁFEGO INTENSIVO EM ÁREAS DE PARQUEAMENTO ESCOLAS	20	0.25	50

2.2.2. Iluminação exterior para fins desportivos

O nível de iluminação exterior para fins desportivos a considerar está dependente do tipo de modalidade desportiva, bem como do seu nível de competição.

Neste sentido, e analisando a generalidade das escolas, considera-se adequado um nível de iluminação 200 lux para uma classe de iluminação III (nível de competição recreativo / desportos escolares / educação física).

► 2.3. COLOCAÇÃO / DISTRIBUIÇÃO DAS LUMÁRIAS NO ESPAÇO ESCOLAR

A iluminação exterior tanto para fins de circulação como para fins desportivos, mantendo os pressupostos atrás citados, deverá tanto quanto possível ser suportada nos edifícios, utilizando-se colunas de iluminação só aonde for necessário.

Na iluminação exterior para fins de circulação, em casos devidamente demonstrados, poderá recorrer-se a colunas de iluminação munidas de painéis foto vol- taicos.

► 2.4. COMANDOS DE ILUMINAÇÃO

2.4.1. Iluminação exterior para fins de circulação

A iluminação exterior para fins de circulação deverá ser comandada por interruptor crepuscular (“master”) e por programador horário, ligado ao Sistema de Informação Horária e Gestão Técnica Centralizada. Tendo em vista a redução dos custos de exploração, deverá prever-se dois níveis de iluminação, um nível mais elevado durante o horário de funcionamento da escola (sensor crepuscular), e outro nível para efeitos de segurança/vigília (programador horário).

O comando manual da iluminação exterior deverá estar colocado na recepção da Escola.

2.4.2. Iluminação exterior para fins desportivos

A iluminação exterior para fins desportivos deverá ter comando manual dedicado em quadro próprio, e com a capacidade para ter dois níveis de iluminação.

► 2.5. TIPO DE EQUIPAMENTO

2.5.1. Requisitos legais

As luminárias deverão cumprir com as Directivas aplicáveis:

- Directiva da Baixa Tensão – 2006/65/CE
- Directiva da Compatibilidade Electromagnética – 2004/108/CE
- As colunas de iluminação deverão cumprir com a Directiva
- Directiva dos Produtos da Construção – 89/106/CE

— Este cumprimento poderá ser comprovado por uma das formas seguintes:

- a) Licença, ou outro documento, emitido por um Organismo de Certificação, com a evidência da sua validade;

b) Declaração CE e respectivos relatórios de ensaios que suportem a emissão desta. No caso das colunas de iluminação esta declaração tem que ser obrigatoriamente passada por um Organismo Notificado.

2.5.2. Características técnicas

2.5.2.1. Aparelho de iluminação

Na iluminação exterior para fins de circulação as soluções preconizadas deverão ponderar entre a utilização de luminárias equipadas com lâmpadas de descarga ou com lâmpadas fluorescentes, com balastros electrónicos, função da sua eficácia, e dos custos de manutenção e de exploração.

Independentemente do tipo de luminária escolhida, esta deverá iluminar predominantemente o plano de utilização (evitar luminárias do tipo “bola”) e terá que possuir características de anti-vandalismo e de grande resistência aos ultra violetas.

Os aparelhos de iluminação a instalar deverão possuir no mínimo as características seguintes:

- Corpo e capot em alumínio injectado;
- Difusor em policarbonato;
- IP 66 e IK 09;
- Rendimento superior a 60%.

2.5.2.2. Colunas de iluminação

As colunas de iluminação a utilizar deverão ser do tipo tronco cónicas e possuir uma altura e uma robustez mecânica adequadas, bem como características anti-corrosivas.



NOTA 2: No caso de utilização de luminárias em colunas, estas deverão possuir “piquet” de terra próprio. Os circuitos de alimentação deverão possuir condutor de terra. Estes circuitos deverão ser protegidos por dispositivos sensíveis à corrente diferencial residual de 300 mA.

3. ILUMINAÇÃO DE SEGURANÇA

► 3.1. CARACTERÍSTICAS DE ILUMINAÇÃO DE SEGURANÇA

3.1.1. Documentação de Referência

Portaria n.º 949-A/2006, de 11 de Setembro – “Regras técnicas das instalações eléctricas de baixa tensão”.

Portaria n.º 1532/2008, de 29 de Dezembro – Regulamento Técnico de Segurança contra Incêndio em Edifícios (SCIE)

Documento do Ministério da Educação de Setembro de 2003 – “Manual de Utilização, Manutenção e Segurança nas Escolas”.

Norma Europeia – EN 1838:1999 – “*Lighting applications. Emergency lighting*”.

3.1.2. Iluminação de segurança

A iluminação de segurança, na falha da iluminação normal por falta de alimentação de energia, ou por avaria, tem como objectivo, disponibilizar aos utentes a iluminação necessária para a evacuação dos espaços de forma segura, fácil e em condições de segurança.

As instalações dos edifícios escolares (espaço escolar) pelas suas características ao nível de instalações eléctricas, tanto pela sua utilização como por ser um espaço aberto à comunidade, possuem uma classificação da iluminação de segurança do Tipo C, de acordo com o RTIEBT.

As soluções a adoptar para a iluminação de segurança deverão ter em conta as características próprias da grande maioria dos edifícios escolares: poucos pisos, zonas de circulação amplas e um número considerável de saídas para o espaço exterior.

A iluminação de segurança deverá assegurar que os meios de combate a incêndio sejam facilmente localizáveis.



NOTA 1: Independentemente do acima exposto, dever-se-á consultar as entidades competentes (ANPC - Autoridade Nacional de Protecção Civil, em Carnaxide) a fim de determinar especificidades inerentes a cada edifício ou locais.

3.1.3. Iluminação de circulação (evacuação)

A iluminação de circulação deverá ser assegurada por luminárias autónomas integrantes da alimentação eléctrica dos circuitos de iluminação.

3.1.4. Iluminação de ambiente (anti-pânico)

Uma vez que a iluminação de segurança é do tipo C, a Parque-Escolar preconiza que esta seja assegurada por aparelhos de iluminação do tipo bloco autónomo.

3.1.5. Características da iluminação de segurança

Dado que o funcionamento da iluminação de circulação (evacuação) e da iluminação de ambiente (anti-pânico) será sempre em simultâneo, preconiza-se que a solução da iluminação global de segurança seja projectada como um sistema “único” ao nível do fluxo luminoso para que este não seja inferior a 5 lux/m², evitando assim, a colocação de luminárias equipadas com “kits de emergência”.

A relação entre o valor máximo e mínimo de iluminação não deve ser superior a 40:1 ao longo do percurso de evacuação (linha central).

► 3.2. CRITÉRIOS DE FUNCIONAMENTO

Por princípio, todos os espaços funcionais da Escola (aonde exista permanência de pessoas, exemplos, secretaria e gabinetes de professores) deverão possuir iluminação anti-pânico através de aparelhos de iluminação do tipo bloco autónomo, à excepção de espaços com docentes (exemplo, salas de aula desde que possuam visibilidade para as zonas de circulação).

Preconiza-se que a iluminação de ambiente seja do tipo permanente nas zonas de circulação.



NOTA 2: Deverá privilegiar-se, dentro do bom senso, uma iluminação de segurança com um maior peso em blocos autónomos, evitando a utilização de “kits de emergência”, por questões de manutenção.

► 3.3. COMANDO DA ILUMINAÇÃO DE SEGURANÇA

Preconiza-se que a iluminação de segurança possua um sistema de telecomando que permita inibir esta iluminação quando a Escola se encontrar encerrada.

O comando de iluminação de segurança deverá estar localizado na recepção da Escola.

► 3.4. TIPO DE EQUIPAMENTO

3.4.1. Requisitos Legais

As luminárias/blocos autónomos deverão cumprir com as Directivas aplicáveis:

- Directiva da Baixa Tensão – 2006/65/CE
- Directiva da Compatibilidade Electromagnética – 2004/108/CE e com a Portaria n.º 949-A/2006, de 11 de Setembro (Regras técnicas das instalações eléctricas de baixa tensão).

Este cumprimento poderá ser comprovado por uma das formas seguintes:

- a) Licença, ou outro documento, emitido por um Organismo de Certificação, com evidência da sua validade;
- b) Declaração CE e respectivos relatórios de ensaios que suportem a emissão desta.

3.4.2. Características Técnicas

3.4.2.1. “Kit de emergência”

O “kit de emergência” deverá ser constituído por acumulador de energia de níquel-cádmio com o respectivo carregador/inversor (ou sistema equivalente). O “kit de emergência” deverá assegurar pelo menos 15% do fluxo normal da lâmpada da luminária aonde está aplicado.

A luminária equipada com “kit” deverá possuir um sistema de auto-teste de sinalizador visível do tipo LED. Esta luminária deverá vir já equipada de fábrica com o “kit”.

3.4.2.2. Aparelho de iluminação do tipo Bloco Autónomo

O bloco autónomo deverá possuir:

- Uma robustez mecânica adequada ao local de utilização, bem como, à manutenção (ex: substituição da lâmpada), de forma a garantir as suas características iniciais de instalação ao longo do tempo;
- Uma autonomia que garanta a iluminação de pelo menos 1 hora;
- Um fluxo luminoso estipulado superior a 60 lm;
- Ser da classe II;
- Ser equipado com um sistema de auto-teste através de sinalizador do tipo LED;
- Com possibilidade de telecomando.

As fontes de luz a incorporar nos blocos autónomos deverão ter uma restituição da cor (“ R_a – Colour Rendering”) no mínimo de 40 (máximo 100).

O bloco autónomo deverá possuir igualmente sinalização (letreros de saída) com a indicação clara do sentido de saída, através de pictograma que deverá cumprir com a norma ISO 3861-1 (as cores dos pictogramas deverão ser de acordo com a norma ISO 3864).



NOTA 3: Para efeito de redução de custos de manutenção da escola, preconiza-se um tipo de luminária/bloco autónomo que deverá estar facilmente disponível no mercado (esta ou alternativas com as mesmas características eléctricas e mecânicas), para que, tanto quanto possível, se garanta a sua continuidade ao longo do tempo.

4. EQUIPAMENTO AUDIOVISUAL PARA SALAS POLIVALENTES

► 4.1. OBJECTIVOS

Pretende-se dotar as Salas Polivalentes com equipamento audiovisual integrando equipamentos de áudio, de vídeo, de mecânica de cena e iluminação de cena.

O sistema audiovisual deverá ter as seguintes características funcionais:

- Projecção em grande ecrã de fontes de sinal de vídeo e RGB com resoluções até 1024 x 768.
- Captação e edição de imagens através de câmara de vídeo, PC e software adequado.
- Captação, mistura e difusão de sinais de áudio captados por microfones ou a partir de um leitor de formatos digitais.
- Composição de um pequeno palco incluindo dispositivos de iluminação de cena.

Os equipamentos para projecção de vídeo serão para montagem fixa na Sala Polivalente.

Os equipamentos de captação de imagem, difusão de som e mecânica e iluminação de cena deverão ter flexibilidade e mobilidade de utilização para poderem ser utilizados com uma configuração variável e em outros espaços da escola, inclusive no exterior.

A operação dos equipamentos deverá ser o mais simples possível para os utilizadores.

► 4.2. PROJECCÃO DE SINAIS DE VÍDEO

O equipamento destinado a este fim será constituído por um videoprojector, pelo respectivo suporte de tecto, ecrã de projecção e toda a cablagem necessária.

O videoprojector deverá ter um sistema de projecção por 3 painéis LCD-1 lente, resolução vídeo de 750 TV linhas e resolução RGB de 1024 x 768 Pixels e luminosidade de 3500 *Ansi Lúmen*.

O suporte de tecto, instalado entre 4,60 e 5,20 m, deverá ter altura suficiente

para que o videoprojector não fique com inclinação superior a 30%.

O ecrã terá dimensões aproximadas de 2,95 m de largura x 2,12 m de altura, com tela branca de alto ganho, eléctrico de enrolar, e com comando manual e à distância por rádio frequência.

► 4.3. CAPTAÇÃO E EDIÇÃO DE IMAGENS

Este conjunto de equipamentos, constituído por câmara de vídeo, tripé telescópico para câmara, computador portátil para edição de vídeo, disco externo e software de edição de vídeo, destina-se a apoiar a captação e edição de imagens em contexto de reportagem e/ou registo de eventos.

A câmara de vídeo, de formato HDV, deverá ter uma resolução mínima de 3 megapixels, equipada com conversor de varrimento, com possibilidade de operação simultânea do monitor LCD de visionamento e do viewfinder e de configuração da correcção Gama para cinema.

O computador portátil deverá ter incluído o sistema operativo Windows XP Profissional, e ter as seguintes características mínimas:

- Processador: Intel Core2 Duo T8100 2,1 Ghz 3M Cache, FSB 800 Mhz
- Monitor: TFT 15,4" WUXGA, resolução 1920 x 1200
- Memória RAM: 2Gb DDR2 SDRAM 667 MHz, 1 x 2048Mb dimm
- Placa Gigabyteb incorporada
- Interface Firewire incorporado
- Drive: 8 x DVD +/- RW
- Placa Gráfica: Nvidia Quadro NVS 140M com 256Mb de memória
- Portas de entrada e/ou saída: S-vídeo, Serial; IEEE 1394, VGA, headphone/speaker, 3 x USB, powered USB (D/Bay), RJ11, RJ45, docking out e alimentação AC.

O disco externo deverá ter uma capacidade de armazenamento não inferior a 1 Terabyte e ter interfaces USB 2.0, Firewire 400 e Firewire 800.

O software de edição de vídeo deverá ter os seguintes requisitos:

- Licença para educação
- Edição em tempo real
- Edição com mistura de formatos HD/SD, incluindo DV, HDV, HD, MPEG-2 e vídeo S/compressão SD
- Conversão em tempo real de diferentes "frame rate" : 60i, 60p, 50i, 50p e 24p
- Efeitos HD/SD em tempo real, keys, transições e títulos
- Saída em DV sem necessidade de rendering
- Edição multicâmara até oito fontes diferentes em simultâneo
- Exportação HDV da timeline
- Construído para CPU Dual Core
- Exportação directa para DVD e para autoria

► 4.4. EQUIPAMENTOS DE ÁUDIO

Quando usados na Sala Polivalente, estes equipamentos devem poder configurar um sistema de sonorização L/R, enquadrado com o palco, assumindo uma “régie” de controlo junto à primeira fila ou ao fundo da sala, de acordo com a posição da bancada retráctil.

Estes equipamentos serão constituídos por mesa de mistura analógica, monitores full range amplificados, monitores de sub-graves amplificados, leitor de formatos digitais *BluRay*, microfones de bobine móvel para voz, microfones de bobine móvel para instrumento, auscultadores, tripés para microfones, caixa de transporte e toda a cablagem necessária.

A mesa de mistura terá as seguintes características:

- Configuração: 12/2/2;
- inputs Mic/line com Ph. Power;
- 2 barramentos auxiliares;
- Faders de 60 mm em todos os canais e barramentos;
- Switch's de ON/OFF por canal, iluminados;
- 4 inputs com compressor e insert;
- 1 processador de efeitos interno, tipo SPX;
- Outputs do barramento stereo em XLR-3PM, balanceados (600 Ω /+4 dBu);
- THD+N: 0.1%, 20Hz-20KHz;
- Resposta em frequência: ≥ 20 Hz – 20KHz;
- Barramentos auxiliares com possibilidade de comutação *pré* e *post fader*.

Devem ser previstos 4 monitores *full range* amplificados, sendo utilizados normalmente dois para L/R e dois para monição de palco. Devem também poder ser utilizados individualmente ou em outras configurações , acoplados ou não aos monitores de sub-graves.

Os monitores full range terão as seguintes características:

- Caixa em fibra, cor negro mate, com possibilidade de montagem acoplada, com suporte tubular, a monitor de sub-graves;
- Tipo: biamplificada – 2 vias, bass-reflex;
- Frequência de crossover: 1.6kHz;
- Resposta em frequência: ≥ 50 Hz – 20kHz;
- Max. SPL: ≥ 120 db (1m);
- Dispersão: 90 (H) x 40 (V);
- Componentes: LF: cone de 12". HF: driver de 1.75";
- Entrada de Mic/Line em XLR-3PF balanceada, saída paralela em XLR-3PM balanceada.

Os monitores de sub-graves terão as seguintes características:

Caixa em fibra, cor negro mate, com possibilidade de montagem acoplada, com suporte tubular, aos monitores *full range*;

Tipo: subwoofer amplificado, *bass-reflex*;

- Resposta em frequência: ≥ 40 Hz – 120 Hz;
- Max.SPL: ≥ 120 db (1m);
- Componente: cone de 15”;
- Entradas em 2 x XLR-3PF balanceadas, saídas paralelas em 2 x XLR-3PM balanceadas e saídas paralelas em 2 x XLR-3PM balanceadas e saídas HP (100Hz, 18dB/Oct,+4dB) em 2 x XLR-3PM balanceadas.

O leitor de formatos digitais Formato BluRay deverá ter as seguintes características:

- Multimídia garantida com BD-ROM/R/RE, DVD- + Video/R/RW, reprodução de CD e AVCHD;
- Saída de áudio HD de 7.1 canais através de HDMI™ ;
- Preparado para BD-Live ;
- Possibilidade de conversão de sinais de definição padrão (480i) para 1080p e sua transmissão através de ficha HDMI;
- Modo 24 imagens por segundo.

Os microfones de bobine móvel para voz (dois) deverão ter as seguintes características:

- Utilização: em mão ou em suporte;
- Grelha de protecção: esférica, amovível ;
- Padrão de polaridade: Cardióide;
- Conector: XLR-3PM;
- Resposta em frequência: ≥ 50 – 15,000 Hz;
- Sensibilidade: ≥ 54.5 dBV/Pa (1.85 mV);
- Deve incluir suporte para tripé normalizado e saco de transporte.

Os microfones de bobine móvel para instrumento (quatro) deverão ter as seguintes características:

- Utilização: em suporte;
- Grelha de protecção: Tubular, amovível;
- Padrão de polaridade: Cardióide;
- Conector: XLR-3PM;
- Resposta em frequência: ≥ 40 – 15,000 Hz;
- Sensibilidade: ≥ -56.0 dBV/Pa (1.6 mV);
- Deve incluir suporte para tripé normalizado e saco de transporte.

Os auscultadores (dois) deverão ter as seguintes características:

- Tipo: dinâmico, fechado;
- Sensibilidade: ≥ 115 dB/V;
- Resposta em frequência: ≥ 18 – 20,000 Hz;
- Impedância: $\geq 32 \Omega$
- Cabo: $\geq 2,5$ m;

- Conector: Stereo mini Plug;
- Adaptador: Conversor Jack Plug (1/8" to 1/4").

Os tripés para microfone (seis) deverão ser extensíveis (altura: $\geq 900/1605$ mm), com braço articulado também extensível (comprimento: ≥ 840 mm).

Deverá ser prevista toda a cablagem necessária ao bom funcionamento do sistema, incluindo um conjunto de cabos de energia (230 V) constituído por:

- 2 x extensão 3 x 2,5 mm, Schuko M/Schuko F com 20 m ;
- 2 x extensão 3 x 2,5 mm, Schuko M/Schuko F com 10 m ;
- 2 x extensão 3 x 2,5 mm, Schuko M/Schuko F com 5 m ;
- 2 x extensão tripla 3 x 2,5 mm, Schuko M/3 x Schuko F com 2,5 m ;

e um conjunto de cabos de áudio constituído por:

- 1 x sub-box 8 In / 4 out com 20 m;
- 10 x cabos de áudio para sinais analógicos balanceados XLR-3PF/XLR-3PM com 10 metros.

Deverá ser previsto o fornecimento de uma caixa de transporte destinada a armazenar a mesa de mistura, o leitor de formatos digitais, os microfones, os auscultadores e os conjuntos de cabos. Deve possuir rodas com encravamento, pegas laterais retrácteis, chave (s), e ter as dimensões mínimas (Largura, altura, profundidade) : 100 mm, 60 mm ,70 mm.

► 4.5. MECÂNICA DE CENA

Equipamentos destinados a constituir um palco com uma configuração típica de 6 x 4 m com 40 a 60 cm de altura e constituídos por plataformas modulares com dimensões de 1m x 2m, com carga admissível não inferior a 750 Kg/m², reguláveis em altura por sistema de tesoura com encravamento de 20 em 20 cm até 1m de altura.

► 4.6. ILUMINAÇÃO DE CENA

Para este fim prevê-se o fornecimento de kit's de iluminação (dois) com 4 projectores cada um, para lâmpadas PAR-56 230V/300W, com porta filtros, incluindo tripés extensíveis em aço, conjuntos de filtros 19 x 19 cm em quatro cores, dimmers de barra de 4 canais e controlo remoto sem fios.

► 4.7. REQUISITOS LEGAIS

Os equipamentos deverão cumprir com as Directivas aplicáveis:

- Directiva da Baixa Tensão – 2006/65/CE
- Directiva da Compatibilidade Electromagnética – 2004/108/CE

Este cumprimento poderá ser comprovado por uma das formas seguintes:

- a) Licença, ou outro documento, emitido por um Organismo de Certificação, com a evidência da sua validade;

b) Declaração CE e respectivos relatórios de ensaios que suportem a emissão desta. No caso das colunas de iluminação esta declaração tem que ser obrigatoriamente passada por um Organismo Notificado.



NOTA: Atendendo à rápida evolução deste tipo de equipamentos, terá que se ter em conta a actualização continuada das suas características. Neste contexto, poderão ser propostos equipamentos com características próximas das indicadas, mas nunca de qualidade inferior.

5. SISTEMA DE CHAMADA

► 5.1. OBJECTIVO

5.1.1. Sistema de chamada de Auxiliar de Educação

Resposta a um pedido de auxílio por parte dos professores, em tempo útil, de modo a garantir sem falhas as necessidades operacionais do estabelecimento de ensino (nomeadamente ao nível funcional e de segurança).

5.1.2. Sistema de chamada de emergência para as Instalações Sanitárias para pessoas com mobilidade reduzida

O sistema de chamada de emergência para as instalações sanitárias para pessoas com mobilidade reduzida deverá cumprir com o Decreto-Lei n.º 163/2006, 8 de Agosto – Condições de acessibilidade a satisfazer no projecto e na construção de espaços públicos, equipamentos colectivos e edifícios públicos e habitacionais.

► 5.2. TIPOLOGIA

Pretende-se que os dois sistemas de chamada sejam integrados no mesmo sistema. Baseia-se numa estrutura em *bus* que percorre o edifício escolar e recolhe informação local. O Sistema terá a capacidade de ser monitorizado num computador de secretária, a partir de software de gestão específico, compatível com Sistema Operativo Windows.

► 5.3. FUNCIONAMENTO

5.3.1. Sistema de chamada de Auxiliar da Educação

O sistema baseia-se na colocação de um botão de chamada sem cancelamento em cada sala de aulas, colocado junto ao local do Professor, o qual transmite a informação em português a um “display” de visualização remoto com aviso sonoro (com um número de caracteres suficiente para a identificação do local de chamada) colocado junto ao Auxiliar de Educação e com capacidade de aceitação/rejeição de alarmes. A mesma informação será colocada em “display” central junto da recepção, interligado por sua vez a um computador de secretária com sistema operativo Windows, havendo redundância de informação reportada, incluindo a visualização da planta da escola e dos alarmes activos em tempo real, gestão de ocorrências e armazenamento das mesmas, para futura avaliação em software específico desenvolvido pelo fornecedor dos equipamentos a instalar.

5.3.2. Sistema de chamada de emergência das Instalações Sanitárias para pessoas com mobilidade reduzida

O sistema consiste, num pendente com cordão de chamada (colocado à altura inferior prevista no Decreto-Lei atrás citado) com um botão de cancelamento incorporado, colocado no interior das instalações sanitárias, num sinalizador acústico/luminoso no exterior, e num painel de sinalização e de emissão sonora colocado na recepção.

► 5.4. FUNCIONAMENTO

5.4.1. Requisitos Legais

Os equipamentos deverão cumprir com as Directivas, aplicáveis:

Directiva da Baixa Tensão – 2006/65/CE

Directiva da Compatibilidade Electromagnética – 2004/108/CE

Este cumprimento poderá ser comprovado por uma das formas seguintes:

- a)** Licença, ou outro documento, emitido por um Organismo de Certificação, com a evidência da sua validade;
- b)** Declaração CE e respectivos relatórios de ensaios que suportem a emissão desta.

5.4.2. Características técnicas

Os componentes deste sistema deverão ser construídos em materiais com IP e IK adequados aos locais, e deverão ser constituídos por materiais de grande durabilidade.

Os equipamentos e materiais a utilizar no interior das Instalações Sanitárias deverão ser não-oxidáveis para garantir funcionalidade por longo período, e deverão possuir no mínimo IP 65.

6. SISTEMA DE INFORMAÇÃO HORÁRIA

► 6.1. OBJECTIVO

Preconiza-se um Sistema de Informação Horária que disponibilize a hora, no espaço escolar, em átrios, bem como nos espaços aonde esta informação seja necessária, nomeadamente, no refeitório, cozinha, secretaria, biblioteca e bar.

Associado a este Sistema deverá estar o comando dos sinais sonoros (“toques” de campainha) que marcam os tempos lectivos.

Este Sistema deverá permitir igualmente a informação horária ao Sistema informático da Escola, para que exista uma única “hora” em toda a Escola.

O Sistema de Informação Horária deverá ter a capacidade e a potencialidade de automaticamente e autonomamente disponibilizar a hora correcta, para que em tempo de exames nacionais, estes possam ser coordenados a nível nacional.

► 6.2. TIPOLOGIA

O Sistema de Informação Horária deverá ser capaz de fornecer a energia e a informação necessária a todos os seus componentes (nomeadamente aos relógios) evitando desta forma o fornecimento das respectivas alimentações.

► 6.3. PRINCIPAIS COMPONENTES DO SISTEMA

6.3.1. Central Horária

A Central Horária (relógio “mãe”) deverá ter a capacidade de no mesmo par de condutores transportar o sinal e também a alimentação para todos os relógios, não sendo assim necessária qualquer fonte de energia auxiliar aos relógios secundários da instalação, fazendo o acerto automático dos mesmos independentemente do posicionamento dos ponteiros.

A Central Horária deverá possuir uma capacidade de memória com o objectivo de assegurar que toda a informação que disponibiliza à Escola (tempo e data) aquando da falha de energia para a sua alimentação, seja garantida no restabelecimento da mesma. Esta informação deverá ser disponibilizada automaticamente a toda a Escola (Sistema Informático, através de um servidor horário, e relógios secundários), não recorrendo a meios humanos.

A central horária para além de controlar os relógios terá as seguintes funções adicionais:

- Distribuição de informação horária (tempo e data) aos relógios analógicos, assegurando o acerto automático;

- Comando dos toques de campainhas e outras funções de comutação no tempo, quer através dos relés do relógio-mãe quer através de relés remotos instalados nas linhas de distribuição horária (comando de toques em diferentes pavilhões, comando horário da iluminação de circulação e exterior);
- Recepção GPS para sincronismo da base de tempo interna.

A Central Horária deverá ser concebida para montagem em bastidor de 19" e possuir a capacidade de programação local, para além de uma programação remota. A Central Horária deverá possuir a capacidade de comunicar em IP.

6.3.2. Servidor

Este servidor tem como objectivo único a sincronização de toda a rede estruturada, ou seja, disponibilizar a informação horária aos outros servidores e periféricos.

O servidor terá que ser de "rack" 19".

O servidor terá que ser do mesmo fabricante da Central Horária.

6.3.3. Antena GPS

De forma a obter-se uma autonomia relativamente à informação horária e simultaneamente garantir uma informação rigorosa, preconiza-se a instalação de uma antena GPS numa das coberturas da Escola compatível com os equipamentos utilizados no Sistema de Informação Horária.

6.3.4. Relógios Analógicos

Os relógios serão circulares, com ponteiros de horas e minutos, de simples ou de dupla face, com sensor de posicionamento automático dos ponteiros. A caixa exterior e o quadrante serão em plástico ABS com uma robustez adequada ao ambiente escolar, na cor branca, com vidro acrílico de protecção. Impressão do quadrante a preto com numeração árabe.

Os relógios deverão possuir o IP e o IK adequados ao local aonde serão instalados: átrios, refeitório, cozinha, biblioteca, secretaria, zona do bar.



NOTA: No espaço escolar deverá reduzir-se ao mínimo o número de relógios com dimensões diferentes, de forma a uniformizar e simultaneamente facilitar a manutenção dos mesmos ao nível do parque escolar.

6.3.5. Campainhas

Deverão existir dois tipos de campainhas, de interior e de exterior, estas deverão possuir o IP e o IK adequados ao local.

O IK não deverá ser inferior a 07.

Relativamente à sua característica sonora, deverão ter uma sonorização de 90 dB a 1 metro.

► 6.4. REQUISITOS LEGAIS

Os equipamentos deverão cumprir com as Directivas aplicáveis:

- Directiva da Baixa Tensão – 2006/65/CE
- Directiva da Compatibilidade Electromagnética – 2004/108/CE

Este cumprimento poderá ser comprovado por uma das formas seguintes:

- a) Licença, ou outro documento, emitido por um Organismo de Certificação, com a evidência da sua validade;
- b) Declaração CE e respectivos relatórios de ensaios que suportem a emissão desta.



: CAP II

INSTALAÇÕES,
EQUIPAMENTOS E
SISTEMAS DE
COMUNICAÇÕES

1. SISTEMA DE CABLAGEM ESTRUTURADA

► 1.1. DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

- Decreto-Lei n.º 123/2009, de 21 de Maio
- **Manual ITED** (Prescrições e Especificações Técnicas) – ANACOM, 1ª edição – Julho de 2004
- **ISO/IEC-11801 (2008-05), ED.2.1** - Information technology - Generic cabling for customer premises
- **ANSI/EIA/TIA-568-B-2001** - Commercial building telecommunications wiring standard
- **EN-50173** (norma geral e particulares aplicáveis) - Information technology - Generic cabling for customer premises
- **EN 50174** (norma geral e particulares aplicáveis) - Information technology - Cabling installation
- **EN 50288-6-1:2003** – Multi-element metallic cables used in analogue and digital communication and control. Sectional specification for unscreened cables characterised up to 250 MHz – Horizontal and building backbone cables
- **EN 50310:2006** - Application of Equipotential Bonding and Earthing in Buildings with Information Technology Equipment
- **EN 50346:2002 + A1:2007** – Information technology. Cabling installation. Testing of installed cabling
- **EN 60793** (norma geral e particulares aplicáveis) - Optical fibres. Product specifications
- **EN 60794** (norma geral e particulares aplicáveis) - Optical fibre cables
- **EN 60874** (norma geral e particulares aplicáveis) - Connectors for optical fibres and cables
- **EN 61280** (norma geral e particulares aplicáveis) - Fibre optic communication subsystem basic test procedures. Fibre optic cable plant. Single-mode fibre optic cable plant attenuation
- **IEC 60603-7 (1996-11)** – Connectors for frequencies below 3 MHz for use with printed boards Part 7: Detail specification for connectors, 8-way, including fixed and free connectors with common mating features, with assessed quality
- **IEC 61935-1 (2005-08)** – Testing of balanced communication cabling in accordance with ISO/IEC 11801 – Part 1: Installed cabling

▼ **NOTA 1:** O sistema a instalar deverá garantir, como mínimo, prestações de acordo com os parâmetros da Categoria 6 e de acordo com a ISO/IEC IS 11801.

NOTA 2: Para mais informação poderá consultar-se o Caderno de Encargos “Concurso Público Internacional para aquisição dos serviços e bens necessários à instalação, manutenção, operação e gestão de redes locais para as Escolas Públicas com 2º e 3º Ciclos do Ensino Básico e com Ensino Secundário” emitido pelo Ministério da Educação.

► 1.2. ENQUADRAMENTO

Com a implementação de um Sistema de Cablagem Estruturado pretende-se dotar os edifícios de uma infra-estrutura que seja independente quer do equipamento de transmissão utilizado, quer da própria aplicação ou protocolo de transmissão a utilizar e que sirva, não só as necessidades actuais, como possibilite uma evolução para aplicações futuras, sem alterações profundas no sistema de cablagem.

Para tal deverá ser instalado um Sistema de Cablagem Estruturado que apresente uma arquitectura aberta e que respeite os standards internacionais que definem a forma e as características técnicas e funcionais do mesmo.

► 1.3. ARQUITECTURA

Como definido na ISO/IEC IS 11801, o Sistema de Cablagem a instalar deverá adoptar uma topologia em estrela hierárquica, de modo a trazer flexibilidade à rede, permitindo uma gestão óptima das instalações sem que para tal seja necessária a intervenção de elementos especializados para executar alterações (p. ex. mudança de local de trabalho de utilizador – realizado por simples alteração de um chicote), facilitando também ampliações futuras e salvaguardando o investimento agora a realizar.

Deverão ser considerados diversos pólos técnicos (principal e secundários). Ao pólo principal ficarão interligados os pólos secundários em número necessário a garantir que todo o edifício é coberto pelos mesmos.

Os pólos serão constituídos por bastidores normalizados de 19”, com as dimensões mínimas para o bastidor principal 800x800mm e para os bastidores secundários 600x800 mm, construídos em chapa de aço, com tratamento anti-corrosivo, equipados com apoios e com perfis interiores ajustáveis em profundidade, painéis laterais amovíveis, porta frontal equipada com chave, e régua de energia com protecção de linha e interruptor. A sua altura útil será definida com base no número de U’s utilizados, devendo ficar livres para instalação de equipamentos activos, o mesmo número de U’s ocupados pelos painéis de distribuição. Para reserva deverá ser prevista a possibilidade de crescimento de 30%.

O Pólo Principal albergará todos os painéis para terminação, recorrendo a adaptadores e *pigtails* LC, dos troços de fibra óptica (8 fibras ópticas) provenientes dos pólos secundários. Com vista à sua máxima rentabilização, os painéis a instalar para além de receberem os adaptadores LC, deverão permitir a instalação directa de outro tipo de conectores, concretamente ST, SC e RJ45. O cabo de fibra óptica será de 50/125µm, OM3 e com cobertura LSHF.

O bastidor que constituirá este pólo principal receberá também os painéis de distribuição necessários à terminação dos troços de cabo UTP 4 pares, Cat.6 que se desenvolvem até às tomadas nos postos de trabalho, na área que lhe são

próximos. Albergará ainda os passa-fios necessários à correcta acomodação dos chicotes de interligação, os painéis necessários para receber os circuitos dos diversos operadores provenientes do RG-PC, as linhas e extensões do PPCA bem como os painéis em que são terminados os cabos multipar de cobre que levam as extensões até aos pólos secundários.

Os pólos secundários, de forma semelhante, albergarão os painéis necessários à terminação dos troços de fibra óptica, os painéis de distribuição horizontal referentes às tomadas servidas por esse pólo, os passa-fios, os chicotes de interligação e os painéis de voz CAT.3 para terminação dos cabos que disponibilizam as extensões de voz correspondentes à área servida por estes pólos secundários.



NOTA 3: Os bastidores terão que ser localizados em espaços técnicos próprios, ventilados e/ou arrefecidos, por sistemas dedicados.

NOTA 4: Não deverá recorrer-se a “mini-bastidores/bastidores murais”.

► 1.4. DISTRIBUIÇÃO HORIZONTAL

A distribuição horizontal é definida como a “parte do sistema cablagem” que se estende desde o armário/bastidor de piso/zona até à tomada RJ45.

O comprimento máximo do troço compreendido entre o conector no painel de distribuição e o conector na tomada não poderá exceder os 90m, motivo pelo qual em alguns edifícios poderá ter de se considerar o recurso a mais de um bastidor por piso, servindo cada um deles a área nas suas imediações. Para estabelecer a distância máxima efectiva, para a distribuição horizontal devemos considerar ainda os chicotes que ligam da tomada ao PC e os chicotes de interligação no bastidor cuja soma do comprimento não deverá ultrapassar os 10m.

O conector RJ45 categoria 6 deverá ser UTP, a forma de o terminar deverá permitir, facilmente, respeitar o limite máximo que consta nas normas para o desfrançado do cabo, e indicar de forma perfeitamente legível e identificável os esquemas de ligação (código de cores) A e B. A sua terminação será feita sem o recurso à utilização de qualquer ferramenta de impacto. Deverá, em caso de erro de ligações, permitir a sua desconexão e posterior conexão no mínimo 10 vezes. A sua instalação deverá ser possível em todas as tomadas de aplicação embutida, painéis de distribuição modulares, caixas de aplicação saliente, caixas de chão, etc. do sistema em causa. Pretende-se desta forma minimizar o número de referências envolvidas na infra-estrutura tornando menos onerosas alterações, ampliações ou intervenções correctivas futuras. Os conectores deverão existir em diversas cores para fácil identificação.

Deverá ser instalado Cabo UTP Cat.6 testado até 350 MHz e de acordo com a norma ISO/IEC IS 11801.

Os painéis de distribuição deverão ser equipados com conectores Cat.6, possibilitar a terminação de todos os troços de cabo 4 pares provenientes das tomadas e permitir a sua fixação em bastidores normalizados de 19”. Com o fim de obter a melhor optimização do sistema deverão ser utilizados painéis de distribuição modulares. Estes painéis devem possuir suporte traseiro para os cabos que aí são terminados, evitando assim as tensões mecânicas sobre os mesmos que advêm do seu próprio peso. Os painéis devem permitir a colocação do mesmo tipo de conectores indicados para as tomadas.

A modularidade permitirá a colocação no mesmo painel de vários tipos de meios de transmissão, como sejam o cobre ou a fibra óptica, devendo neste último caso ser salvaguardados os raios de curvatura bem como aproximadamente 1 metro de fibra dentro de caixa organizadora, perfeitamente adaptável ao painel de distribuição.

Dada a utilização prevista para os edifícios, definiram-se diferentes áreas e associou-se a cada uma delas uma cor distinta. Desta forma, será muito mais fácil ao utilizador, mesmo que não especialista em SCE, identificar em cada painel de distribuição que tipos de áreas estão a ser servidas. Assim, os conectores a instalar nos painéis de distribuição serão da cor da respectiva área que estão a servir.

As áreas e respectivas cores serão as apresentadas na tabela seguinte:

ÁREAS	COR
SALAS DE AULA (ZONA DOS ALUNOS)	AZUL
SALAS DE AULA (ZONA DO PROFESSOR)	VERDE
BIBLIOTECA	VERMELHO
ESPAÇO POLIVALENTE / SALA DE EXPOSIÇÕES / ESPAÇO MUSEOLÓGICO	AMARELO
COZINHA / REFEITÓRIO / LOJA DE CONVENIÊNCIA	LARANJA
ÁREAS COMUNS ("WIRELESS", CCTV, ETC.)	BRANCO
GABINETES, SALAS DE REUNIÃO	VIOLETA
ASSOCIAÇÃO DE ESTUDANTES / ESPAÇO DE ESTUDO INFORMAL	CINZENTO
POLIDESPORTIVO COBERTO / GINÁSIO	PRETO

Para execução das interligações devem ser utilizados chicotes, Cat.6, UTP.

A organização dos cabos e chicotes no armário de distribuição deverá ser executada de forma a manter a estética, evitar raios de curvatura errados e eliminar as dificuldades causadas pela desorganização dos chicotes. Para tal deverá ser aplicado após cada painel de distribuição um guia de cabos ranhurado, em plástico, com tampa frontal.

Todos os cabos, tomadas e painéis de interligação deverão estar devidamente identificados por meio de etiquetas de boa qualidade, com código de classificação de fácil reconstituição a partir da localização da respectiva tomada.

As tomadas e painéis de distribuição RJ45 serão identificados através de impressão em etiqueta auto-adesiva, correspondendo a mesma numeração na tomada e na porta RJ45 do painel de distribuição no bastidor.

A identificação dos cabos deverá ser efectuada ao longo de toda a sua extensão, respeitando um espaço máximo de 10m entre cada marcação, de forma a permitir a identificação desse mesmo cabo em qualquer ponto da instalação contendo a origem e o destino do mesmo.

► 1.5. CAMINHOS DE CABOS

Os caminhos de cabos deverão permitir controlar os raios de curvatura através de acessórios (ângulos, entradas de cabo, T's, etc.) fabricados com o objectivo de assegurar o raio de curvatura definido.

► 1.6. REQUISITOS LEGAIS E GARANTIAS

1.6.1. Requisitos Legais

Os equipamentos activos/passivos deverão cumprir com as Directivas aplicáveis:

- Directiva da Baixa Tensão – 2006/65/CE
- Directiva da Compatibilidade Electromagnética – 2004/108/CE

Este cumprimento poderá ser comprovado por uma das formas seguintes:

- a) Licença, ou outro documento, emitido por um Organismo de Certificação, com a evidência da sua validade;
- b) Declaração CE e respectivos relatórios de ensaios que suportem a emissão desta.

1.6.2. Garantias

Todos os elementos que constituem o link (painéis de distribuição, cabos, tomadas, chicotes) suporte físico da transmissão do sinal, deverão ser garantidos, como um sistema único, por um período não inferior a 15 anos, pelo respectivo fabricante.



NOTA 5: Deverá constar do Caderno de Encargos do Projecto de Telecomunicações a obrigatoriedade do Empreiteiro Geral recorrer a instaladores reconhecidos pela ANACOM (Autoridade Nacional de Comunicações), para a execução e realização de ensaios à rede estruturada (Certificação da Rede Estruturada), bem como para a emissão do Certificado de Conformidade do Projecto com o ITED, para efeitos de obter o respectivo número, o qual é requerido pelos Operadores de Telecomunicações.



: CAP III

INSTALAÇÕES,
EQUIPAMENTOS E
SISTEMAS DE
AQUECIMENTO,
VENTILAÇÃO E AR
CONDICIONADO - AVAC

► 1. INTRODUÇÃO

Conforme é referido na Introdução geral deste Manual, as Instalações Técnicas e nomeadamente as de AVAC, desempenham um papel fundamental na Qualidade de Manutenção e Exploração dos Edifícios Escolares.

Assim, a concepção e dimensionamento dos sistemas de AVAC devem basear-se em critérios de grande rigor, assegurando, por um lado, o cumprimento dos regulamentos em vigor para a área de intervenção, e por outro, a harmoniosa integração no ambiente espacial definido pela Arquitectura.

De acordo com o atrás exposto, as instalações de AVAC devem ser projectadas tendo em vista os seguintes critérios:

- Segurança e fiabilidade das instalações em termos de exploração e de manutenção;
- Flexibilidade e durabilidade das Instalações no tempo, de forma a responder adequadamente aos vários programas de ensino que venham a ser preconizados pelo Ministério de Educação;
- Flexibilidade de adequação das Instalações às condições de exploração de cada local, tendo em vista o controlo efectivo sobre situações de emergência e racionalização dos meios humanos dedicados à exploração;
- Redução de consumos de energia por selecção criteriosa dos equipamentos de AVAC;
- Obtenção de níveis de conforto adequados à escola, tendo em conta as condições de utilização da própria da escola e o fim para que se destina (formação de pessoas), aliados à maximização da eficiência energética do edifício.

► 2. OBJECTIVOS

O **primeiro objectivo** deste documento é identificar claramente critérios e princípios condutores para a concepção e desenvolvimento do projecto das instalações de climatização, tendo em conta a actual regulamentação, Decretos-Lei nºs 78, 79 e 80, de 4 de Abril de 2006.

O **segundo objectivo** tem em vista a ponderação de três factores nas soluções de projecto, nomeadamente, o custo inicial, o custo de manutenção e o custo de exploração. O equilíbrio destes 3 factores deverá conduzir à melhor solução de projecto, tendo como limite a verba prevista.

► 3. ESPAÇOS DA ESCOLA A TRATAR

3.1. Dimensionamento das Instalações

— Temperaturas exteriores de projecto

Deverá considerar-se para o dimensionamento das instalações os valores médios máximos e médios mínimos de cada mês, de acordo com os dados fornecidos pelo Instituto Nacional de Meteorologia e Geologia (INMG), ou de outra fonte igualmente credível, e para os meses de funcionamento dos vários espaços da escola.

— Temperaturas interiores de projecto (Indicativas)

1. Locais com ar condicionado

Aquecimento: **18°C - 20°C** | Arrefecimento: **25°C - 28°C**

2. Locais sem ar condicionado

Aquecimento: **18°C - 20°C**

Em nenhum dos locais das escolas será realizado o controlo de humidade.

3.2. Locais a tratar

- Espaços Lectivos (salas de aula, salas TIC e laboratórios)
- Ginásios e Polidesportivos Cobertos
- Balneários
- Locais administrativos (secretaria, gabinetes da Direcção e de docentes, salas de convívio de professores, etc.)
- Reprografia
- Espaços Polivalentes
- Bibliotecas / Centro de Recursos
- Refeitórios / Bar
- Cozinhas
- Zonas de circulação
- Zonas Técnicas
- Sanitários, arrumos, etc.

3.3. Qualidade do ar interior

A questão da qualidade do ar interior dos locais é um dos requisitos do RSECE e é talvez aquele que mais impacto tem nas instalações de climatização.

Se nos edifícios novos a questão da ventilação é razoavelmente pacífica, nas zonas existentes a questão é um pouco mais complicada de resolver e terá de ser abordada com alguma ponderação.

Para fazer face aos índices de ocupação previstos para os locais de uma escola, em particular nas salas de aula, o cumprimento dos caudais de ar de renovação requeridos pelo Regulamento pode implicar a adopção de soluções mecânicas, sendo no entanto preferencial estudar a solução de ventilação natural.

No dimensionamento das instalações será tido em conta o número normal de ocupantes. Por outro lado, a solução de ventilação deverá garantir que o ar de renovação passa efectivamente pela zona ocupada, de modo a não haver necessidade de sobredimensionar o caudal por efeitos de eficiência de ventilação.



NOTA 1: Todos os materiais a utilizar na Escola serão ecologicamente limpos, evitando deste modo o sobredimensionamento dos caudais de ventilação (RSECE).

NOTA 2: Os equipamentos utilizados deverão possuir uma eficiência de ventilação de 1 ou próximo de 1, mas nunca inferior a 0,8.

NOTA 3: Nos espaços de ensino, não deverão ser utilizadas soluções de ventilação com grelhas do tipo “displacement”, devido à fácil acessibilidade e consequente possibilidade de danificação dos sistemas, a não ser por sistemas compactos cujas características mecânicas sejam adequadas. Neste contexto, não serão aceites soluções com exposição de equipamentos e componentes sujeitos a danificações (exemplo: válvulas termostáticas nos radiadores, etc.).

NOTA 4: Dentro dos espaços de ensino, a insuflação de ar deverá ser feita a partir da parede do quadro do professor, visto que a insuflação a partir da parede oposta (nomeadamente em situação de insuflação de ar refrigerado), provoca um desconforto nas costas dos alunos.

NOTA 5: Os laboratórios deverão estar em sub-pressão relativamente aos outros espaços contíguos, pelo que deverão possuir extracção mecânica.

NOTA 6: Nas salas de preparação dos laboratórios deverão ficar previstas as infraestruturas para las ligações da hotte e do armário de reagentes:

- Condução de PVC de Ø 200 mm para hotte;
- Condução de PVC de Ø 125 mm para armário de reagentes.

3.4. Função, Horários de Funcionamento e Ocupação dos Diversos Espaços

— 3.4.1. Espaços Lectivos (salas de aula, salas TIC, laboratórios, etc.)

Estes espaços são destinados ao ensino por turmas e o seu horário de funcionamento é de uma forma geral entre as 08h00 e as 18h00, ou 23h00 no caso do ensino nocturno, todos os dias úteis entre 15 de Setembro e 15 de Junho, com interregnos nas férias de Natal (2 semanas) e nas férias da Páscoa (2 semanas). Acresce que estes locais, são de um modo geral de utilização intermitente, havendo uma não ocupação de 15 minutos, em cada 1h30 de ocupação. Estão definidos para os espaços de ensino ocupações médias de 25 alunos + 1 professor.

— 3.4.2. Locais Administrativos

Estes espaços possuem uma função e um horário similar ao dos usuais escritórios (todos os dias úteis do ano), ou seja, de utilização contínua, entre as 8h00 e as 18h00, e com alguma utilização até às 23h00 nas escolas com ensino nocturno. O número de ocupantes depende da dimensão da escola, sendo frequente a utilização por 10 a 12 funcionários.

— 3.4.3. Espaços Polivalentes

Estes espaços destinam-se a receber um grande número de pessoas, normalmente externas, em actividades de apoio à comunidade, podendo funcionar pontualmente como complemento dos espaços lectivos.

O horário de funcionamento é aleatório, ou seja, não se prendendo com o horário escolar nem do secretariado, poderá funcionar em qualquer dia do ano e hora. O número de ocupantes depende da área disponibilizada.

— 3.4.4. Biblioteca / Centro de Recursos

Este espaço, para além das funções previstas no Documento Rede Nacional das Bibliotecas Escolares, deverá estar disponível para apoio à comunidade. Neste sentido, o seu horário de funcionamento será o horário escolar ininterrupto, podendo estender-se aos outros dias do ano em horário a definir pela escola. O número de ocupantes depende da dimensão da escola e da área disponibilizada.

— 3.4.5. Refeitório

A função deste espaço, como o nome indica, destina-se ao serviço de alimentação dos utentes da escola. No entanto e dado o período de utilização ser limitado, pretende-se que possa ter outras funções tornando-se num espaço polivalente. Em determinadas escolas este espaço funciona como um espaço para festas e é inclusivamente alugado pela escola. O seu horário de funcionamento como refeitório, está centralizado na hora do almoço,

genericamente, entre o 12h00 e as 14h00, todos os dias do período escolar.

No entanto e como atrás se referiu, se este espaço for polivalente o seu horário de funcionamento passará a ser semelhante ao descrito em 3.4.3. O número de ocupantes depende da área disponibilizada.

— 3.4.6. Cozinhas

As cozinhas têm um horário de funcionamento entre as 8h00 e as 15h00 e têm, como é sabido, características próprias.

► 4. ANÁLISE DE DADOS CLIMÁTICOS EM PORTUGAL CONTINENTAL

Com vista a determinar a necessidade ou não de arrefecimento dos vários espaços da escola, nomeadamente os de ensino, estando garantidos o aquecimento e ventilação, foram analisados os dados climáticos de Portugal Continental, fornecidos pelo Programa SOLTHERM do INETI, para todas as Capitais de Distrito, e todos os dias entre as 8 e as 19 horas nos meses de Maio, Junho, Julho, Setembro e Outubro.,

A análise destes dados, conforme consta dos quadros em anexo, é feita separadamente para a época de exames (16 de Junho a 31 de Julho) e para os meses de aulas (Maio, 1 a 15 de Junho, 16 a 30 de Setembro, e Outubro).

Desta análise, não exaustiva, retira-se que:

Na época de aulas (15 de Setembro a 15 de Junho), o número de dias e em especial o número de horas em que a temperatura exterior ultrapassa a temperatura de referência (28 °C), não tem, de uma maneira geral, significado no total de dias e horas de aulas.

Na época de exames, em alguns distritos (Beja, Évora, Vila Real, etc.), o número de dias e horas já pode ter algum significado.

No entanto, e no que respeita ao conforto, é admissível que possa ser ultrapassada a temperatura de referência (28 °C), até 5% do número total de horas na época de aulas, o que está dentro das boas práticas das normas internacionais (ASHARE).

Para isto, os projectistas devem ter em conta as cargas térmicas internas, de modo a cumprir o estabelecido no parágrafo anterior.

Assim, e sempre que haja necessidade de arrefecimento, verificada obrigatoriamente por cálculo demonstrativo, mediante as condições dos parágrafos anteriores, ou pela solução adoptada, os cálculos deverão ser realizados para aquecimento, sendo a potência de arrefecimento a que resultar.

Na época de exames, poderão ser utilizados os espaços da escola que possuem climatização (auditórios, espaços polivalentes, bibliotecas, etc.) e eventualmente algumas salas em que se venha a verificar (pelas cargas internas que possuem), a necessidade de arrefecimento.

Tal, permitirá diminuir, significativamente, a potência instalada, com a consequente poupança de energia, já que a instalação de equipamentos, para serem utilizados apenas numa pequena percentagem de dias por ano, é, não só, energeticamente incorrecta, como representa custos de investimento inicial, de manutenção e de exploração muito elevados.

► 5. CONCLUSÃO

5.1. Produção térmica

Face ao atrás exposto em 3, e tendo em conta que uma escola é constituída por espaços ou grupos de espaços com funções e horários de funcionamento completamente diferentes, de forma a otimizar a poupança energética e a eficiência dos sistemas de climatização a instalar, e ainda considerando o exposto no ponto 1 do artigo 14º do Decreto-Lei nº. 79/2006, de 4 de Abril, entende-se que deverão ser adoptadas soluções de climatização com produção térmica descentralizada, nomeadamente a utilização de sistemas dedicados por espaço, ou grupos de espaços, com a mesma função e horário.

5.2. Tratamento dos diferentes espaços

De acordo com o exposto em 3 e 4 verifica-se que deverão ser tratados os espaços ou grupo de espaços da seguinte forma:

- Espaços Lectivos (salas de aula, salas TIC, laboratórios, etc.) - Aquecimento e ventilação;
- Ginásios e Polidesportivos Cobertos – Ventilação natural;
- Balneários – Aquecimento e ventilação;
- Locais administrativos (secretaria, gabinetes da Direcção e de docentes, salas de convívio de professores, etc.) - Aquecimento, arrefecimento e ventilação;
- Reprografias (ventilação e eventual arrefecimento);
- Espaços Polivalentes - Aquecimento, arrefecimento e ventilação;
- Bibliotecas / Centro de recursos - Aquecimento, arrefecimento e ventilação;
- Refeitórios / Bar - Aquecimento e ventilação;
- Cozinhas - Aquecimento, arrefecimento¹, ventilação e desenfumagem;
- Zonas de circulação – ventilação natural, e eventualmente aquecimento;
- Zonas técnicas (ventilação e arrefecimento, no caso de espaços dedicados a bastidores);
- Sanitários, arrumos, etc. – ventilação.



NOTA 7: Nos espaços de ensino, mediante as condições ambientais locais, poderá ser necessário prever o arrefecimento. Estes casos deverão ser analisados pontualmente com a Parque Escolar.

NOTA 8: Sempre que num espaço se preveja a sua utilização polivalente, deverá considerar-se o seu arrefecimento (exemplo, refeitório, etc).

5.3. Soluções preconizadas para os sistemas de AVAC

Conforme as conclusões tiradas em 5, preconizam-se como soluções base para os diferentes espaços, as seguintes:

5.3.1. Espaços Lectivos – Aquecimento e ventilação ou sistemas do tipo VRF com unidades interiores, com recuperação de calor e bateria de freon;

5.3.2. Balneários – Aquecimento e ventilação ou termoventilação;

5.3.3. Locais administrativos – Sistema do tipo VRF com introdução de ar novo tratado ou com recuperação de calor e extracção;

5.3.4. Anfiteatros, Auditórios, Espaços Polivalentes e Bibliotecas – *Roof-top* independente por espaço com ou sem recuperação de calor, ou sistemas VRF, dependendo dos volumes a tratar;

5.3.5. Cozinhas – Sistema independente com insuflação de ar tratado e extracção por *Hotte* ou tecto ventilado, com as características adiante descritas:

5.3.5.1. Enquadramento

As cozinhas das escolas estão equipadas com blocos de confecção que podem ser centrais (maioria dos casos) e parietais. As dimensões dos blocos de confecção variam consoante as escolas. Como valor indicativo, a superfície dos blocos de confecção varia entre 4,6 a 6,5 m².

As potências térmicas dos equipamentos instalados nos blocos variam entre 150 kW a 180 kW. Na maioria dos casos a potência térmica total instalada é de cerca de 150 kW.

5.3.5.2. Sistema de Ventilação e Tratamento de Ar

O sistema será constituído por um tecto ventilado fechado, ou *hotte* compensada. No caso da utilização de tectos ventilados, estes deverão possuir plenos de extracção, difusores de insuflação de baixa velocidade e registos de regulação individuais que permitam um correcto equilíbrio da instalação. Estarão também incorporados os sistemas de iluminação devendo, os cabos de alimentação, ter caminhos próprios, cumprindo os regulamentos referentes à segurança.

No caso de utilização de *hottes* compensadas, estas deverão ser de indução variável com compensação. Estas *hottes* deverão ser construídas em aço inox 18/10, com plenos de indução isolados interiormente, sistemas de insuflação e pleno de extracção. Deve estar também incorporada na *hotte*, iluminação adequada.

O sistema de extracção deve ser constituído por um ventilador de simples aspiração, com pás auto limpantes, que suporte 400°C/2h e com 2 velocidades.

No sistema de extracção deverá ser previsto um recuperador de calor próprio para cozinhas. Este recuperador além da função de recuperação de energia tem também a função de eliminar uma parte das gorduras extraídas, devido ao seu funcionamento de efeito ciclónico, evitando a instalação de filtro electrostático.

Será instalado um sistema de tratamento de cheiros a jusante do recuperador de energia. Este sistema será constituído por um caixa própria e com 2 níveis de filtragem. Um nível com filtros de bolsas F7 e um nível com filtros de carvão activado para tratamento de odores.

O sistema de insuflação deve ser constituído por central de tratamento de ar, com sistemas de arrefecimento e aquecimento, permitindo assim garantir as temperaturas de insuflação no interior das cozinhas.

O sistema deve estar preparado para garantir os caudais máximos (coeficientes de simultaneidade de 1). Na situação normal o sistema funcionará com os caudais de cálculo com coeficiente de simultaneidade de 0,8.

5.3.5.3. Sistemas para extracção das zonas de lavagem e tratamento de ar das zonas de preparação

Nas zonas de lavagem serão utilizadas *hottes* específicas para extracção de vapores. As *hottes* são construídas em aço inox AISI 304, equipadas com filtros em inox e um colector estanque. As *hottes*, consoante os caudais, podem ter o ventilador incorporado ou então deverá recorrer-se à utilização de um ventilador externo.

Nas zonas de preparação, a extracção e insuflação serão executadas através do próprio sistema geral. No entanto, para garantir as temperaturas recomendadas nestas zonas serão utilizados como complemento “splits” higiénicos.

5.3.5.4. Sistema de Extinção Automática de Incêndios

É obrigatório a implementação de um sistema de extinção automático de incêndios segundo o Decreto Lei n.º 220/2008 e Portaria n.º 1532/2008.

O sistema preconizado deve ser compatibilizado com o tecto ventilado ou hotte.

5.3.5.5. Cálculos dos caudais de extracção

O cálculo dos caudais, para a extracção do calor e demais poluentes produzidos pelos blocos de confecção, deve ser realizado através da norma alemã VDI 2052:1999.

Esta norma propõe um método de cálculo que tem em conta o calor dissipado no ambiente por cada kW de potência instalada em cada equipamento de confecção.

Os cálculos devem se feitos para um coeficiente de simultaneidade de 0,8.

O coeficiente de simultaneidade de 0,8 pressupõe que 80% dos equipamentos estão ligados. Se em determinada situação todos os equipamentos estiverem ligados (coeficiente de 1) haverá um diferencial negativo entre o calor extraído e o calor produzido. Nessa situação a cozinha terá uma temperatura mais elevada. Os cálculos deverão ser feitos para uma temperatura de insuflação entre 22º-24ºC.



NOTA 9: Não deverão ser utilizados sistemas de pavimento radiante. Deverá prever-se um Sistema de Gestão Técnica que para além do comando e controlo do AVAC deverá permitir a integração de outro tipo de comandos de outras instalações. Ver capítulo “Gestão Técnica Centralizada”.

NOTA 10: A interligação eléctrica dos equipamentos de controlo de AVAC, assim como o conjunto de equipamentos de campo constituídos por sensores, actuadores, válvulas, relés, contactos sem tensão, etc, que fornecem as informações do estado da instalação e actuam como interfaces com os controladores programáveis, deverão ser incluídos na empreitada de AVAC. O projecto de AVAC incluirá ainda todos os traçados e dimensionamentos das instalações eléctricas associadas e respectivos esquemas dos quadros eléctricos, bem como o traçado e dimensionamento das redes de condensados.

NOTA 11: Para o arrefecimento ou arrefecimento mais aquecimento dos locais, sempre que não haja impedimentos de qualquer natureza (legais, técnicos, espaciais, etc.), e devido ao tipo de ocupação, à capacidade de resposta, à eficiência energética, e em especial à facilidade de manutenção e condução, dever-se-á recorrer obrigatoriamente a sistemas de expansão directa.

5.3.6. Instalações de Desenfumagem Mecânica:

- A desenfumagem terá de ser abordada caso a caso com a entidade responsável (ANPC – Autoridade Nacional da Protecção Civil), pois tratando-se de remodelações não é de todo possível a aplicação directa dos regulamentos e os contactos com estas entidades têm-se mostrado proveitosos e têm permitido algumas simplificações importantes,
- A adopção de sistemas para desenfumagem natural será preferível;
- No caso das cozinhas, a desenfumagem deverá ser mecânica através da “hotte” ou do tecto ventilado;
- Os sistemas de funcionamento não permanentes terão actuação manual e via CDI, devendo o equipamento de comando manual ficar inserido em caixas com chave para evitar a actuação indevida destes dispositivos.



NOTA 12: O controlo do sistema de AVAC nos compartimentos, incluindo salas de aulas e laboratórios, deverá ser individual por sala ou no máximo para conjuntos de 4 salas mas sempre na mesma fachada.

NOTA 13: As soluções, que os projectistas julguem ser mais adequadas para as escolas em que estão a trabalhar, e que sejam diferentes das preconizadas neste Manual, só poderão ser implementadas depois de analisadas e aprovadas pela Parque Escolar e deverão ter sempre como suporte um estudo técnico-económico (exemplos: sistemas de AVAC alimentados a gás, chillers, etc).

► 6. ANEXOS

	MESES	T MÁX (°C) / HORA	T MÉD. DAS T MÁX. (°C)	T MÉD (°C)	Nº DE DIAS ACIMA DE 28 °C	Nº DE HORAS ACIMA DE 28°C	HR MÉD (%)
AVEIRO	MAIO	24,7 / 15	20.2	17.5	0	0	65
	JUNHO - 1 A 15	24,8 / 15	22.9	20.3	0	0	66
	JUNHO 16 A JULHO 31 (ÉPOCA DE EXAMES)	31,4 / 15	24.8	22.0	3	14	63
	15 A 30 DE SETEMBRO	25,8 / 15	24.0	20.7	0	0	63
	OUTUBRO	24,8 / 15	21.2	17.9	0	0	69
BEJA	MAIO	31,2 / 15	25.7	21.7	7	26	51
	JUNHO - 1 A 15	30,8 / 15	28.7	24.3	11	42	46
	JUNHO 16 A JULHO 31 (ÉPOCA DE EXAMES)	39,9 / 15	33.2	28.7	45	324	38
	15 A 30 DE SETEMBRO	34,5 / 15	28.7	24.6	7	35	48
	OUTUBRO	28,6 / 15	23.2	20.1	1	2	61
BRAGA	MAIO	29,8 / 15	21.8	18.5	1	4	62
	JUNHO - 1 A 15	29,5 / 15	23.6	20.6	4	11	57
	JUNHO 16 A JULHO 31 (ÉPOCA DE EXAMES)	34,4 / 15	28.5	24.6	26	109	56
	15 A 30 DE SETEMBRO	31,5 / 15	27.9	23.0	7	21	68
	OUTUBRO	24,8 / 15	20.5	17.3	0	0	69
BRAGANÇA	MAIO	30,1 / 14 E 15	21.3	18.1	1	5	53
	JUNHO - 1 A 15	28,1 / 15	23.8	20.6	1	1	50
	JUNHO 16 A JULHO 31 (ÉPOCA DE EXAMES)	34,2 / 15	29.4	25.3	38	157	37
	15 A 30 DE SETEMBRO	28,8 / 15	25.2	20.9	3	8	52
	OUTUBRO	24,1 / 15	20.4	16.4	0	0	63
CASTELO BRANCO	MAIO	28,3 / 15	22.7	19.2	1	1	55
	JUNHO - 1 A 15	28,7 / 15	24.4	21.2	1	3	60
	JUNHO 16 A JULHO 31 (ÉPOCA DE EXAMES)	35,7 / 15	31.7	27.4	41	271	37
	15 A 30 DE SETEMBRO	29,6 / 15	25.4	21.5	2	4	50
	OUTUBRO	26,8 / 15	21.7	18.0	0	0	59
COIMBRA	MAIO	27,2 / 15	21.7	18.7	0	0	62
	JUNHO - 1 A 15	27,0 / 15	22.2	19.8	0	0	56
	JUNHO 16 A JULHO 31 (ÉPOCA DE EXAMES)	34,0 / 15	28.2	24.6	26	105	57
	15 A 30 DE SETEMBRO	30,0 / 15	26.8	22.4	4	11	59
	OUTUBRO	28,2 / 15	22.7	18.9	1	1	65
ÉVORA	MAIO	28,4 / 15	24.3	20.7	3	6	53
	JUNHO - 1 A 15	32,4 / 15	28.6	24.5	10	38	46
	JUNHO 16 A JULHO 31 (ÉPOCA DE EXAMES)	38,0 / 15	31.4	27.3	42	257	41
	15 A 30 DE SETEMBRO	34,3 / 15	29.7	25.3	12	50	54
	OUTUBRO	28,6 / 15	23.9	20.2	3	5	61

	MESES	T MÁX (°C) / HORA	T MÉD. DAS T MÁX. (°C)	T MÉD (°C)	Nº DE DIAS ACIMA DE 28 °C	Nº DE HORAS ACIMA DE 28°C	HR MÉD (%)
FARO	MAIO	28,5 / 15	24.1	21.2	1	2	57
	JUNHO - 1 A15	30,5 / 15	27.0	22.4	3	14	59
	JUNHO 16 A JULHO 31 (ÉPOCA DE EXAMES)	33,4 / 15	29.3	26.4	34	190	50
	15 A 30 DE SETEMBRO	31,4 / 15	27.8	24.8	7	28	57
	OUTUBRO	27,5 / 15	23.8	20.8	0	0	65
GUARDA	MAIO	23,1 / 15	19.2	16.2	0	0	56
	JUNHO - 1 A15	25,0 / 15	21.5	18.4	0	0	52
	JUNHO 16 A JULHO 31 (ÉPOCA DE EXAMES)	31,8 / 15	27.3	23.7	19	69	48
	15 A 30 DE SETEMBRO	28,3 / 15	24.1	20.4	1	1	62
	OUTUBRO	21,6 / 15	18.4	15.2	0	0	66
LEIRIA	MAIO	26,0 / 15	22.7	19.6	0	0	62
	JUNHO - 1 A15	29,9 / 15	25.1	21.9	1	4	62
	JUNHO 16 A JULHO 31 (ÉPOCA DE EXAMES)	34,0 / 15	27.1	23.7	18	80	58
	15 A 30 DE SETEMBRO	31,6 / 15	28.7	23.7	8	31	54
	OUTUBRO	28,8 / 15	24.3	20.1	1	3	65
LISBOA	MAIO	30,6 / 15	23.8	20.5	2	7	60
	JUNHO - 1 A15	30,0 / 15	26.0	22.6	3	8	61
	JUNHO 16 A JULHO 31 (ÉPOCA DE EXAMES)	32,7 / 15	29.1	25.6	32	151	53
	15 A 30 DE SETEMBRO	32,5 / 15	29.1	25.0	10	49	61
	OUTUBRO	26,6 / 15	22.4	19.6	0	0	68
PORTALEGRE	MAIO	27,4 / 15	22.7	19.4	0	0	53
	JUNHO - 1 A15	27,2 / 15	23.8	21.4	0	0	49
	JUNHO 16 A JULHO 31 (ÉPOCA DE EXAMES)	35,0 / 15	31.3	27.0	40	249	39
	15 A 30 DE SETEMBRO	33,1 / 15	29.1	24.9	11	41	47
	OUTUBRO	29,5 / 15	22.2	18.3	3	5	59
PORTO	MAIO	26,0 / 15	20.5	17.8	0	0	65
	JUNHO - 1 A15	27,1 / 15	23.8	21.1	0	0	64
	JUNHO 16 A JULHO 31 (ÉPOCA DE EXAMES)	29,2 / 15	25.1	22.2	9	21	63
	15 A 30 DE SETEMBRO	28,6 / 15	24	20.7	1	3	71
	OUTUBRO	24,6 / 15	21.4	17.9	0	0	69
SANTAREM	MAIO	30,2 / 15	24.3	20.8	4	14	59
	JUNHO - 1 A15	30,1 / 15	27.4	23.9	7	24	51
	JUNHO 16 A JULHO 31 (ÉPOCA DE EXAMES)	34,5 / 15	30.2	26.2	36	206	50
	15 A 30 DE SETEMBRO	33,1 / 15	29.6	25.3	10	47	58
	OUTUBRO	29,1 / 15	24.8	20.7	3	6	63

	MESES	T MÁX (°C) / HORA	T MÉD. DAS T MÁX. (°C)	T MÉD (°C)	Nº DE DIAS ACIMA DE 28 °C	Nº DE HORAS ACIMA DE 28°C	HR MÉD (%)
SETÚBAL	MAIO	28,4 / 15	24.1	20.8	1	1	59
	JUNHO - 1 A15	31,6 / 15	27.5	24.0	6	24	58
	JUNHO 16 A JULHO 31 (ÉPOCA DE EXAMES)	34,6 / 15	28.6	25.1	29	142	51
	15 A 30 DE SETEMBRO	32,4 / 15	28.5	24.8	8	37	59
	OUTUBRO	28,9 / 15	24.3	20.6	4	7	65
VIANA DO CASTELO	MAIO	24,8 / 15	20.9	18.2	0	0	65
	JUNHO - 1 A15	26,8 / 15	23.3	20.4	0	0	58
	JUNHO 16 A JULHO 31 (ÉPOCA DE EXAMES)	32,9 / 15	26.8	23.7	13	47	60
	15 A 30 DE SETEMBRO	28,6 / 15	26.3	22.3	1	2	64
	OUTUBRO	28,5 / 15	22.2	18.5	1	1	68
VILA REAL	MAIO	27,1 / 15	23.1	19.5	0	0	56
	JUNHO - 1 A15	28,6 / 15	25.5	21.7	3	5	58
	JUNHO 16 A JULHO 31 (ÉPOCA DE EXAMES)	35,8 / 15	30.8	26.3	40	231	43
	15 A 30 DE SETEMBRO	32,0 / 15	27.1	22.7	4	16	45
	OUTUBRO	26,8 / 15	22.4	17.9	0	0	62
VISEU	MAIO	25,5 / 15	19.7	16.8	0	0	60
	JUNHO - 1 A15	26,2 / 15	23.3	25.0	0	0	60
	JUNHO 16 A JULHO 31 (ÉPOCA DE EXAMES)	30,8 / 15	26.5	23.2	15	57	53
	15 A 30 DE SETEMBRO	27,9 / 15	23.9	20.2	0	0	60
	OUTUBRO	23,6 / 15	19.6	16.5	0	0	68



: CAP IV

SEGURANÇA
INTEGRADA

► 1. INTRODUÇÃO

A Escola cada vez mais pretende ser um espaço aprazível onde todos os intervenientes (Professores, Alunos e Colaboradores) se sintam bem, e simultaneamente em segurança. Aliado a isto, preconiza-se uma Escola aberta à Comunidade, pelo que este espaço educativo possui uma posição estratégica dentro de qualquer centro urbano, uma vez que, de um modo geral, se situa no centro de toda uma comunidade.

A Escola cada vez mais se apetrecha de novos meios, como computadores, vídeo projectores, quadros interactivos, etc., assim, preconiza-se ao nível do projecto de segurança, uma solução integrada a todos níveis.



NOTA 1: O Projecto de Segurança Contra Risco de Incêndio deverá ser validado pela Autoridade Nacional de Protecção Civil (ANPC) em Carnaxide (sede).

► 2. DOCUMENTAÇÃO DE REFERÊNCIA

- **Documento do Ministério da Educação de Setembro de 2003** – “Manual de Utilização, Manutenção e Segurança nas Escolas”.
- **Decreto-Lei nº 220/2008, de 12 de Novembro** – Regime jurídico da segurança contra incêndios em edifícios, SCIE
- **Portaria n.º 1532/2008, de 29 de Dezembro** – Regulamento Técnico de Segurança contra Incêndio em Edifícios (SCIE)
- **Lei nº 67/98, de 26 de Outubro** – Lei da Protecção de Dados Pessoais (transpõe para a ordem jurídica portuguesa a Directiva nº 95/46/CE, do parlamento Europeu e do Conselho, de 24 de Outubro de 1995, relativa à protecção das pessoas singulares no que diz respeito ao tratamento dos dados pessoais e à livre circulação desses dados)

► 3. RELAÇÕES COM VÁRIAS ESPECIALIDADES DO PROJECTO

A Segurança pelo seu âmbito de aplicação e pela importância que tem, cruza-se com uma série de projectos de especialidades como a Arquitectura, Estabilidade, Instalações Eléctricas, Instalações Mecânicas, Instalações Electromecânicas, Rede de Águas, Rede de Gás, etc.

A Arquitectura, para além da sua natural coordenação em qualquer projecto, tem na segurança, um papel fundamental.

3.1. Projecto de Arquitectura

- Acessibilidade viária em termos de viaturas de bombeiros;
- Compartimentação dos locais de risco;
- Estabelecimento de caminhos de evacuação protegidos (horizontais e verticais) e saídas suficientes em caso de emergência;
- Comportamento ao fogo dos elementos de construção;
- Limitação das classes de reacção ao fogo dos materiais de revestimento e decoração;

- Garantia de acessibilidade viária;
- Ventilação e desenfumagem passiva.

3.2. Projecto de Estabilidade

- Resistência ao fogo dos elementos estruturais e de compartimentação.

3.3. Projecto de Instalações Eléctricas:

Sistema Automático de Detecção de Incêndio (SADI) e de gás;

- Sistema de Alarme e Alerta (intrusão);
- Iluminação de segurança;
- Grupo de emergência, quando aplicável.

3.4. Projecto de Instalações de AVAC:

- Respeito pela compartimentação de fogo a estabelecer, com recurso a registos corta-fogo nas travessias dos elementos constituintes dessa compartimentação;
- Ventilação e desenfumagem mecânica, quando aplicável;
- Sistema automático de extinção nas Hottes dos blocos de confecção.

3.5. Projecto da Rede de Águas:

- Rede de incêndio armada e sua alimentação;
- Depósito de água e grupo hidropressor, quando aplicável.

3.6. Projecto da rede de gás:

- Sistema de detecção de Gás (natural e CO);
- Electroválvulas de corte geral e parcial a accionar automaticamente quer pelo SADI quer pela Detecção de gás.

3.7. Estudo específico do projecto de segurança:

- Rede de meios de 1ª intervenção (extintores);
- Sinalética de segurança;
- Posicionamento de todos os dispositivos de segurança.

► 4. SISTEMA DE DETECÇÃO DE GÁS

Nos locais onde poderá haver fugas/acumulação de gases, como na Central Térmica e Cozinha, deverá ser instalada uma válvula de corte local (electroválvula) cujo fecho é realizado automaticamente pelo comando dos detectores de gás locais.

Deverá existir igualmente, uma válvula de corte geral ligada ao Sistema Automático de Detecção de Incêndio (SADI), a qual só poderá voltar a ser armada manualmente.

► 5. INCÊNDIO



NOTA 2: A Iluminação de Segurança deverá assegurar a iluminação dos meios de combate ao incêndio. Ver o capítulo “Iluminação de Segurança”.

5.1. Detecção

A Escola no seu todo deverá estar coberta por um Sistema de Detecção de Incêndio, composto por detectores de fumo e/ ou de calor, por feixe (BEAM - detector de feixe linear), conforme os locais de aplicação (salas de aula, reprografia, cozinha, central térmica, ginásio, pavilhão gimnodesportivo, etc.)

Todos os espaços deverão possuir no mínimo um detector, o qual está ligado à Central de Incêndio, com capacidade de endereçamento através de “Bus”.

Esta Central de Incêndio deverá possuir a capacidade para comunicação em IP, para além da transmissão de informação às restantes instalações / equipamentos (climatização, ascensores, etc.).

A Central de Incêndio deverá estar colocada na Central Técnica de Gestão e Controlo da escola e deverá ter a capacidade de repetir para a portaria, quando aplicável.

5.2. Extinção

O Sistema de Extinção de Incêndio (1ª intervenção de combate ao incêndio) deverá ser constituído no mínimo, por uma rede de águas que alimenta as bocas-de-incêndio armadas (carretéis), bem como por meios portáteis (extintores).

A necessidade de outros meios, como depósito de água, grupo hidropressor, hidrantes, colunas secas, colunas húmidas, grupo electrogéneo, está dependente do projectista e da ANPC.

5.2.1. Rede de Águas

A Rede de Águas deverá ser constituída por tubo em ferro galvanizado à vista e pintado. Esta rede deverá estar dimensionada para a pressão máxima de serviço, bem como estar acessível na sua extensão. A Rede de Águas e seus componentes deverão ser pintados de vermelho.

5.2.2. Rede de meios portáteis de combate ao incêndio (extintores)

Os meios portáteis de combate ao incêndio deverão possuir as características adequadas ao local onde serão instalados e ao fim a que se destinam.

5.3. Funcionamento

Para além dos detectores de fumos, deverão existir botões de alarme colocados de forma a cumprir com as necessidades de segurança e posicionados fora do alcance dos alunos, quando possível.

O Sistema deverá ter a capacidade de despoletar um sinal de alarme condicionado a uma sequência de acções programáveis, e não apenas por uma simples acção, como por exemplo, o accionamento de um único botão de alarme, evitando desta forma situações de falsos alarmes.

Não se preconizam sinalizadores de acção nem sistema de som para informar os utentes, de forma a evitar situações de pânico.

Quando confirmada a existência de um sinistro, o Sistema deverá automaticamente comunicar aos Bombeiros.

► 6. CORTES GERAL E PARCIAL DE ENERGIA

Preconiza-se a existência de dois tipos de cortes de energia por cada entrada da Escola que possa ser acedida pelos Bombeiros, um Corte Geral de energia de todo o edifício e um Corte Parcial para a rede normal de energia. Esta distinção de tipo de corte deverá estar claramente identificada.

► 7. INTRUSÃO

Cada vez mais o espaço escolar possui equipamentos e meios de valor considerável, pelo que se preconiza a colocação de detectores volumétricos em todos os espaços da escola (salas de aula, circulações, etc.), à excepção dos espaços cuja acessibilidade seja através de outros espaços possuidores de detectores volumétricos.

A Central de Intrusão deverá possuir a capacidade para comunicação em IP.

A Central de Intrusão deverá estar colocada na Central Técnica de Gestão e Controlo da escola.

7.1. Funcionamento

Para além do normal sistema de funcionamento (inactivo durante o período de funcionamento da Escola e activo depois do seu encerramento) o Sistema deverá ter capacidade para possuir detectores activos e inactivos, simultaneamente. Esta necessidade surge pelo facto da Escola poder estar aberta à comunidade fora do seu período normal de funcionamento, como por exemplo, durante os fins-de-semana, à noite para acções de formação realizadas por outras entidades, sendo necessário definir zonas de acesso interditas a pessoas não autorizadas.

► 8. CCTV

O objectivo do Sistema CCTV é garantir a segurança do espaço escolar, tanto no interior como no exterior.

O Sistema de CCTV no interior, abrange apenas as zonas de circulação.

No exterior preconiza-se a utilização de câmaras suportadas nos edifícios, ou quando necessário em postes.

Tanto quanto possível, neste Sistema deverão utilizar-se câmaras fixas.

A alimentação das câmaras no interior faz-se por cabo UTP Cat.6 e uma tomada RJ45.

As câmaras no exterior, para além do cabo UTP Cat.6 e de uma tomada RJ45, necessitam também de uma alimentação de energia eléctrica.

Para as câmaras a instalar nas fachadas deverão ser consideradas alimentações

eléctricas, terminando em caixas terminais no interior com ligação por tubagem ao exterior. Do mesmo modo, deverá ser considerada a instalação de tomadas RJ45 no interior, prevendo-se tubagem para cablagem UTP para ligação ao exterior.

Para as câmaras em postes, a cablagem de energia e de dados deverá terminar em chicote com cerca de 1m.

A Central de CCTV deverá possuir capacidade para comunicação em IP.

A Central de CCTV deverá estar colocada na Central Técnica de Gestão e Controlo da escola.

A solução do sistema de CCTV deverá cumprir com a legislação aplicável.

8.1. Funcionamento

Conforme já anteriormente referido, o Sistema de CCTV tem como um dos objectivos monitorizar qualquer acontecimento que ponha em causa a segurança de pessoas e bens.

► 9. TIPO DE EQUIPAMENTO

9.1. Requisitos Legais

Os equipamentos deverão cumprir com as Directivas que lhes forem aplicáveis:

- Directiva da Baixa Tensão – 2006/65/CE
- Directiva da Compatibilidade Electromagnética – 2004/108/CE
- Directiva dos Produtos da Construção – 89/106/CE

Este cumprimento poderá ser comprovado por uma das formas seguintes:

- a) Licença, ou outro documento, emitido por um Organismo de Certificação, com a evidência da sua validade;
- b) Declaração CE e respectivos relatórios de ensaios que suportem a emissão desta. No caso das bocas-de-incêndio armadas esta declaração tem que ser obrigatoriamente passada por um Organismo Notificado.

9.2. Características

Todos os componentes que constituem os vários tipos de Sistemas de Segurança deverão cumprir com as normas nacionais, caso existam, e na sua inexistência, por normas Europeias e / ou Internacionais, por esta ordem de prioridades. Contudo, para além destes requisitos, deverão possuir uma robustez mecânica adequada, bem como uma grande durabilidade.

► 10. NOTAS FINAIS

Os equipamentos de segurança, bem como outros equipamentos terão que estar centralizados na Central Técnica de Gestão e Controlo.

Para mais informação sobre a Intrusão e o CCTV, poderá consultar-se o Caderno de Encargos “Fornecimento de Sistema Electrónico de Segurança Física e de Serviços de Segurança Física para as Escolas Públicas com 2º e 3º Ciclos do Ensino Básico e Ensino Secundário” emitido pelo Ministério da Educação.



: CAP V

SISTEMA DE GESTÃO
CENTRALIZADA - GTC

► 1. INTRODUÇÃO

O sistema de gestão técnica centralizada destina-se a controlar, vigiar e gerir, para apoio á exploração e manutenção do edifício, as instalações técnicas de **ELECTRICIDADE** e de **AVAC**.

► 2. OBJECTIVOS

Racionalizar e otimizar os custos da energia térmica e eléctrica, de forma a garantir o maior conforto possível aos utentes, através do menor custo possível, enviar todas a informações disponíveis das instalações técnicas para as diversas estações de gestão proporcionando o maior dos benefícios quer ao nível da exploração, quer ao nível da manutenção e condução e trocar informações entre as diversas instalações com o objectivo de otimizar a gestão global do Edifício.

Tendo em conta os diversos equipamentos e sistemas existentes no mercado, o sistema de GTC deverá garantir a compatibilidade entre os controladores e os equipamentos das instalações técnicas de AVAC e electricidade.

► 3. ARQUITECTURA DO SISTEMA

Pretende-se uma arquitectura de inteligência distribuída, a qual incluirá uma estação de gestão constituída por um computador do tipo workstation com software próprio, impressora para alarmes e relatórios, router, controladores devidamente ligados numa rede de comunicações e periféricos.

O sistema deverá possuir um Posto de Supervisão com capacidade suficiente para a manipulação da informação requerida, de modo que permita ao utilizador do Sistema de GTC local ou remotamente através da Internet, o acesso ao controlo, monitorização e gestão de energia de todos os componentes do edifício ligados aos controladores da rede local que o compõe.

Os controladores terão um funcionamento autónomo, sem necessidade de recorrer ao PC, executando automaticamente todas as aplicações de controlo pretendidas de forma racional e rápida

O sistema deverá possuir uma capacidade de registo local necessária e suficiente para reter um número significativo de dados e alarmes de modo a garantir a análise histórica de ocorrências e não perder qualquer alarme ainda não reconhecido pelo operador. Caso haja falha na comunicação entre os controladores por corte nos cabos, desligamento, etc., cada controlador deverá ser capaz de continuar a operar autonomamente, de modo a fornecer todas as suas funções incluindo as rotinas horárias.

Não se pretendem sistemas de controladores dedicados que utilizam estratégias de controlo pré-programadas de fábrica que não possam ser totalmente modificadas em obra pelos técnicos de controlo.

► 4. COMUNICAÇÃO

Todos os controladores deverão ter a capacidade de comunicarem directamente entre si sem necessidade de recorrer a interfaces.

As comunicações na rede deverão realizar-se mediante protocolos inteligentes que permitam o igual acesso à rede para todos os controladores.

O sistema implementado deverá permitir a integração com vários sistemas externos de diversas marcas nomeadamente:

- Sistemas de VRF deverão possuir um interface para comunicação com o sistema de GTC em protocolo aberto;
- Analisadores de energia nos quadros eléctricos devem comunicar com o sistema de GTC através de uma rede de comunicações própria;
- Os ventiloconvectores serão controlados individualmente por um pequeno controlador programado, ligado ao sistema de GTC.

► 5. EQUIPAMENTO A INCLUIR NA GTC

O projecto de GTC deverá incluir:

- Lista com todos os pontos a controlar na instalação.
- Lista de cabos a utilizar na interligação de equipamentos.
- Lista de equipamento de campo a instalar.

Na empreitada serão considerados:

- Controladores DDC devidamente montados e electrificados com todas as protecções necessárias em quadros eléctricos próprios;
- Um Posto de Supervisão constituído por computador com monitor TFT, impressora e sistema operativo;
- Um software com programa de gestão de energia que deverá utilizar uma tecnologia de comunicações abertas para edifícios, para tal pretende-se a utilização de dispositivos baseados em tecnologias standards com interface gráfica para supervisão da rede e das funções de controlo.



NOTA 1: A interligação eléctrica dos equipamentos de controlo de AVAC, assim como o conjunto de equipamentos de campo constituídos por sensores, actuadores, válvulas, relés, contactos sem tensão, etc, que fornecem as informações do estado da instalação e actuam como interfaces com os controladores programáveis, deverão ser incluídos na empreitada de AVAC.

NOTA 2: Os analisadores de rede deverão constar da empreitada das Instalações Eléctricas (Quadros Eléctricos).

► 6. INTERFACE GRÁFICO

O sistema deverá utilizar gráficos esclarecedores e intuitivos de modo a providenciar uma solução prática para o controlo efectivo de todos os componentes de instalação.

Assim deverá existir uma foto com o edifício e respectivas plantas de cada andar. A localização das instalações técnicas deverá ser assinalada nas respectivas plantas, permitindo a navegação entre as diferentes plantas de forma directa.

Toda a instalação deverá ser visualizada utilizando gráficos activos e informação em tempo real mostrando o funcionamento da instalação e a sua posição.

O software gráfico deverá apresentar a informação numa formatação à escolha que permita visualizar registos de dados e consumos energéticos, permitindo assim tomar decisões de modo a assegurar poupanças de energia e consequentes benefícios futuros.

O acesso ao software do sistema deverá ser através de senha de modo a impedir que pessoas não autorizadas tenham acesso ao programa.

Os alarmes deverão ser configurados para visualização nas telas gráficas através do computador e se qualquer parâmetro exceder os limites especificados será anunciado um alarme visual no monitor do computador, podendo este ser impresso ou armazenado para registos temporários.

► 7. REQUISITOS LEGAIS

- Regras Técnicas das Instalações Eléctricas de Baixa Tensão – RTIEBT – (Portaria no 949-A/2006) de 11 de Setembro;
- Manual ITED – Prescrições e Especificações Técnicas – ANACOM, 1ª Edição – Julho de 2004;
- Decreto-Lei nº78/2006 - Sistema Nacional de Certificação Energética e da Qualidade do Ar Interior nos Edifícios (SCE);
- Decreto-Lei nº79/2006 - Regulamento dos Sistemas Energéticos de Climatização (novo RSECE);
- Decreto-Lei nº80/2006 - Regulamento das Características do Comportamento Térmico dos Edifícios (novo RCCTE);
- Normas Portuguesas aplicáveis, recomendações técnicas da CEI e demais regulamentação aplicável;
- Normas Europeias para os casos não abrangidos.

8. ANEXOS

GTC				
AVAC	EA	SA	ED	SD
VENTILADOR DE EXTRAÇÃO DE AR				
VENTILADOR - COMANDO				1
VENTILADOR -ESTADO			1	
VENTILADOR -ALARME (TÉRMICO)			1	
ESTADO MANUAL/DESLIGADO COMUTADOR			1	
VENTILADOR EXTRACÇÃO NO QE				
SALA AULA				
SENSOR DE TEMPERATURA	1			
REGISTO CORTA-FOGO MOTORIZADO				
SINALIZAÇÃO DE FIM DE CURSO			1	
COMANDO				
REARME				1
CALDEIRA				
COMANDO				1
ALARME			1	
SENSOR DE TEMPERATURA - IDA	1			
SENSOR DE TEMPERATURA - RETORNO	1			
SENSOR DE FLUXO			1	
AJUSTE DE SET-POINT		1		
CHILLER				
COMANDO				1
ALARME			1	
SENSOR DE TEMPERATURA - IDA	1			
SENSOR DE TEMPERATURA - RETORNO	1			
SENSOR DE FLUXO			1	
BOMBAS ÁGUA				
COMANDO				1
ESTADO			1	
ALARME (TÉRMICO)			1	
ESTADO MANUAL/DESLIGADO COMUTADOR NO QE			1	
FILTRO ÁGUA			1	
SONDA TEMPERATURA/HUMIDADE EXTERIOR	2			

O COMANDO DEVERÁ
SER DIRECTO DA CDI

BOMBAS COM
VELOCIDADE VARIÁVEL
- INCLUIR VARIADOR
NA BOMBA

VC	EA	SA	ED	SD	
COMANDO LOCAL COM SENSOR DE TEMPERATURA NA SALA E COMUNICAÇÃO COM GTC					INTERFACE COMUNICAÇÃO PROTOCOLO ABERTO
VRV					
COMANDO LOCAL E COMUNICAÇÃO COM SISTEMA DE GTC					IN TERFACE COMUNICAÇÃO PROTOCOLO ABERTO
DEPÓSITOS ÁGUA					
TEMPERTURA NO DEPÓSITO	1				
VÁLVULA 3 VIAS MISTURADORA		1			
PERMUTADORES					
TEMP.IDA CIRCUITO PRIMÁRIO	1				
TEMP.RETORNO CIRCUITO PRIMÁRIO	1				
TEMP.IDA CIRCUITO SECUNDÁRIO	1				
TEMP.RETORNO CIRCUITO SECUNDÁRIO	1				
VÁLVULA DE 3 VIAS PRIMÁRIO (LOOP CONTROLO)		1			
UTA					
TEMPERATURA NA CONDUTA DE AR NOVO	1				
TEMPERATURA NA CONDUTA DE INSUFLAÇÃO	1				
TEMPERATURA NA CONDUTA DE EXTRACÇÃO	1				
SENSOR DE CO2 NA CONDUTA EXTRACÇÃO	1				
COMANDO DE LIGAR/DESLIGAR VENTILADOR INSUFLAÇÃO				1	
ESTADO CAUDAL DO VENTILADOR INSUFLAÇÃO			1		
VENTILADOR - INSUFLAÇÃO (ALARME-TÉRMICO)			1		
ESTADO MANUAL/DESLIGADO COMUTADOR VENTILADOR INSUFLAÇÃO NO QE			1		
COMANDO DE LIGAR/DESLIGAR VENTILADOR EXTRACÇÃO				1	
ESTADO CAUDAL DO VENTILADOR EXTRACÇÃO			1		
VENTILADOR - EXTRACÇÃO (ALARME-TÉRMICO)			1		
ESTADO MANUAL/DESLIGADO COMUTADOR VENTILADOR EXTRACÇÃO NO QE			1		
COMANDO DAMPER		1			
COMANDO REGISTO BY-PASS		1			
VÁLVULA DE 3 VIAS DE AQUECIMENTO		1			
VÁLVULA DE 3 VIAS DE ARREFECIMENTO		1			
ESTADO FILTRO			1		
ESTADO PRÉ FILTRO			1		
SINAL DE VARIAÇÃO DE VELOCIDADE VENTILADOR INSUFLAÇÃO		1			
SINAL DE VARIAÇÃO DE VELOCIDADE VENTILADOR EXTRACÇÃO		1			
SENSOR DE PRESSÃO DIFERENCIAL INSUFLAÇÃO	1				
TEMPERATURA NA CONDUTA DE APÓS RECUPERAÇÃO	1				

GTC					
ELECTRICIDADE		AI	AO	DI	DO
INTERRUPTOR GERAL QE - POSIÇÃO				1	
ANALISADOR DE REDE					INTERFACE COMUNI- CAÇÃO PROTOCOLO ABERTO
COMUTADOR M/O/A DOS CIRCUITOS DE ILUMINAÇÃO				1	
COMANDO CIRCUITOS DE ILUMINAÇÃO CIRCULAÇÃO					
ESTADO ILUMINAÇÃO EXTERIOR (SENSOR CREPUSCULAR)				1	
COMANDO CIRCUITOS DE ILUMINAÇÃO EXTERIOR (X2)					
CORTE CIRCUITOS ALIMENTAÇÃO Q. SALA AULA				1	
COMANDO CIRCUITOS ALIMENTAÇÃO Q. SALA AULA					
				1	

MP:IT

MANUAL DE PROJECTO:
INSTALAÇÕES TÉCNICAS

AGOSTO 2009

Design
Albuquerque

Fotografia
**Foto Engenho, Projectos
e Serviços de Fotografia, Lda.**

—
Fernando Guerra e Sérgio Guerra
Fotografia de Arquitectura
www.ultimasreportagens.com
série 269, E.S.D. Dinis, Chelas
Lisboa, 2008

Este manual e o seu conteúdo é propriedade da Parque Escolar, EPE e não pode ser reproduzido, divulgado ou copiado no seu todo ou em parte, sem autorização prévia.

Reservados todos os direitos pela legislação em vigor.
Decreto-Lei n.º 63/85, de 14 de Março.

PARQUE *e* SCOLAR