UNIVERSIDADE DO PORTO

REITORIA

U.PORTO arquivo central

PASTA N.º 1928

po-1928 : 0001

CONCURSO PÚBLICO INTERNACIONAL NO ÂMBITO DA COMUNIDADE ECONÓMICA EUROPEIA PARA ADJUDICAÇÃO DA EMPREITADA DE:"INSTALAÇÕES MECÂNICAS DA FACULDADE DE ARQUITECTURA DA UNIVERSIDADE DO PORTO"

ÍNDICE GERAL

PEÇAS ESCRITAS

Designação	Pág.
PROGRAMA DE CONCURSO	001
CLÁUSULAS GERAIS	014
MEMÓRIA DESCRITIVA E JUSTIFICATIVA	049
CONDIÇÕES TÉCNICAS ESPECIAIS	061
CÁLCULOS	096
MEDIÇÕES	126
MAPA DE QUANTIDADES	151

po-1928 : 0002

PEÇAS DESENHADAS

Designação	Nº
SIMBOLOGIA	1244
AR CONDICIONADO	
ESQUEMA DE PRINCIPIO	1245
CONDUTAS - 1º piso	1246
" 2º piso	1247
" 3º piso	1248
" 4º piso	1249
" 5º piso	1250
" 6º piso	1251
TUBAGENS - 1º piso	1252
" 2º piso	1253
" 3º piso	1254
" 4º piso	1255
" 5º piso	1256
" 6º piso	1257
PORMENOR DE LIGAÇÃO DE UM RADIADOR	1258

U.PORTO arquivo central

po-1928 : 0003

Programa de Concurso

Indice

1 - Designação da empreitada e consulta do processo.
2 - Reclamações ou dúvidas sobre as peças patenteadas no concurso.
3 - Inspecção do local dos trabalhos.
4 - Entrega das propostas.
5 - Acto público do concurso.
6 - Qualificação dos concorrentes
7 - Modalidade jurídica de associação de empresas.
8 - Tipo de empreitada e forma da proposta.
9 - Proposta condicionada.
10 - Proposta com variantes ao projecto.
11 - Proposta base
12 - Preço base do concurso.
13 - Programa de trabalhos.
14 - Documentos que instruem a proposta.
15 - Modo de apresentação da proposta e dos demais documentos.
16 - Prazo de validade da proposta.
17 - Esclarecimentos a prestar pelos concorrentes.
18 - Critérios de apreciação das propostas.
19 - Minuta do contrato, notificação, adjudicação e caução.
20 - Imposto do selo e outros encargos.
21 - Legislação aplicável.
22 - Fornecimento de exemplares do processo.
23 - Modelo da proposta.

U.PORTO arquivo central

po-1928 : 0004

1 - Designação da empreitada e consulta do processo

1.1 - O processo do concurso para execução da empreitada de **"INSTALAÇÕES MECÂNICAS DA FACULDADE DE ARQUITECTURA DA UNIVERSIDADE DO PORTO"**, encontra-se patente na Reitoria da Universidade do Porto, Assessoria de Planeamento, na Rua D. Manuel II - Apartado 4211 - 4003 Porto Codex, onde pode ser examinado, durante as horas de expediente, desde a data do respectivo anúncio até ao dia e hora do acto público do concurso.

1.2 - As peças que instruem o processo são as indicadas no índice geral.

1.3 - Desde que solicitadas até à 1ª metade do prazo do concurso, os interessados poderão obter cópias das peças escritas e desenhadas do processo do concurso, nas condições indicadas no nº 21, no prazo de 8 dias, contados a partir da data da recepção do respectivo pedido escrito na entidade indicada no referido nº 21. A falta de cumprimento daquele prazo poderá justificar o adiamento do concurso, desde que imediatamente requerido pelo interessado.

1.4 - Será da responsabilidade dos interessados a verificação e comparação das cópias com os elementos do processo patenteado, sem prejuízo do estipulado no nº 3 do artigo 59º do Decreto-Lei nº 235/86, de 18 de Agosto.

2 - Reclamações ou dúvidas sobre as peças patenteadas no concurso

2.1 - A entidade que preside ao concurso é a Reitoria da Universidade do Porto, a quem deverão ser apresentados, por escrito, dentro do primeiro terço do prazo fixado para a apresentação das propostas, as reclamações e pedidos de esclarecimento de quaisquer dúvidas surgidas na interpretação das peças patenteadas.

2.2 - Os esclarecimentos a que se refere o número anterior serão prestados, por escrito, até ao fim do segundo terço do prazo fixado para a apresentação das propostas . A falta de resposta até esta data poderá justificar o adiamento do concurso, desde que requerido por qualquer

po-1928 : 0005

interessado, nos termos do nº 2 do artigo 64º do Decreto-Lei nº 235/86, de 18 de Agosto.

2.3 - Simultâneamente com a comunicação dos esclarecimentos ao concorrente que os solicitou, juntar-se-á cópia dos mesmos às peças patentes em concurso e proceder-se-á à imediata divulgação desse facto pela mesma forma utilizada para o anúncio do concurso.

3 - Inspecção do local dos trabalhos

Durante o prazo do concurso, os interessados poderão inspeccionar os locais de execução da obra e realizar neles os reconhecimentos que entenderem indispensáveis à elaboração das suas propostas, devendo inteirar-se das condições que influam no modo de execução da obra.

U.PORTO arquivo central

4 - Entrega das propostas

4.1 - As propostas serão entregues, até às 17 horas do dia 17 de Maio de 1990, pelos concorrentes ou seus representantes, na Reitoria da Universidade do Porto, na Rua D. Manuel II - Apartado 4211 - 4003 Porto Codex contra recibo, ou remetidas pelo correio, sob registo e com aviso de recepção.

4.2 - Se o envio da proposta for feito pelo correio, o concorrente será o único responsável pelos atrasos que porventura se verifiquem, não podendo apresentar qualquer reclamação na hipótese de a entrada dos documentos se verificar já depois de esgotado o prazo de entrega das propostas.

5 - Acto público do concurso

5.1 - O acto do concurso é público , terá lugar no local indicado em 4.1 e realizar-se-á pelas 15 horas do dia 18 de Maio de 1990.

5.2 - Só poderão intervir no acto do concurso as pessoas que, para o efeito, estiverem devidamente credenciadas pelos concorrentes, bastando, para tanto, no caso de intervenção do

po-1928 : 0006

titular de empresa em nome individual, a exibição do seu bilhete de identidade.

6 - Qualificação dos concorrentes

6.1- Alvará ou alvarás exigidos e outras condições técnicas e económicas:

a) Para os concorrentes estabelecidos em Portugal - devem possuir o alvará da 4ª Categoria (Instalações Especiais), 3ª Subcategoria (Ventilação, aquecimento e condicionamento de ar), (ou os que o substituirem nos termos do Decreto-Lei nº 100/88, de 23 de Março) e da classe correspondente ao valor da sua proposta.

b) Para os concorrentes estabelecidos noutros Estados membros e inscritos na lista oficial da Comissão de Alvarás de Empreiteiros de Obras Públicas e Particulares (CAEOPP) - certificado de inscrição emitido pela CAEOPP, equivalente ao exigido na alínea a).

c) Para os concorrentes estabelecidos noutros Estados membros e inscritos nas listas oficiais desse Estado:

1) Certificado de inscrição acompanhado dos documentos justificativos da sua capacidade económica-financeira e técnica a que se referem os artºs 25º e 26º da Directiva nº 71/305/CEE, relacionados no programa de concurso;

2) Declaração passada pela CAEOPP em como o concorrente não se encontra nela inscrito, nem com inscrição suspensa, cancelada ou cassada;

3) Declaração que comprove que hajam cumprido as suas obrigações relativas ao pagamento das quotizações para a segurança social, de acordo com as disposições legais em vigor em Portugal;

4) Declaração que comprove que hajam cumprido as suas obrigações relativas ao

po-1928 : 0007

pagamento de contribuições, impostos e taxas, nos termos das disposições legais em vigor em Portugal.

d) Para os concorrentes estabelecidos noutros Estados membros e não inscritos em nenhuma das listas oficiais reportadas nas alíneas b) e c) - a documentação a que se referem os artigos 23º, 25º e 26º da Directiva nº 71/305/CEE, de 26 de Julho, relacionada com o programa de concurso, bem como as declarações indicadas nos nºs 2), 3) e 4) da alínea c) deste número.

Os concorrentes deverão apresentar documentos que permitam apreciar a sua aptidão para a boa execução da obra no que respeita às condições mínimas de carácter técnico e económico, nomeadamente:

a) Declaração respeitante ao volume de negócios global e ao volume de obras da empresa nos últimos três anos;

b) Declaração sobre as habilitações ou diplomas profissionais do empreiteiro ou e dos quadros da empresa e, em especial, do ou dos responsáveis pela orientação das obras;

c) Lista de obras mais importantes realizadas nos últimos cinco anos e respectivos certificados de execução (passados pelos donos das obras). Estes certificados indicarão o montante, prazo e o local de execução das obras, referindo a forma como estas decorreram;

d) Declaração que descreva o equipamento e meios técnicos que utilizará na execução da obra;

e) Declaração relativa aos efectivos médios anuais da empresa e à dimensão dos seus quadros permanentes durante os três últimos anos;

f) Declaração que mencione os técnicos ou os órgãos técnicos, quer estejam ou não

po-1928 : 0008

integrados na empresa, a que recorrerá para a execução da obra.

7 - Modalidade jurídica de associação de empresas

7.1 - Ao concurso poderão apresentar-se agrupamentos de empresas, sem que entre elas exista qualquer modalidade jurídica de associação, desde que todas as empresas do agrupamento possuam condições legais adequadas ao exercício da actividade de empreiteiro de obras públicas.

7.2 - A constituição jurídica dos agrupamentos não é exigida na apresentação da proposta, mas as empresas serão responsáveis perante o dono da obra pela manitenção da sua proposta com as legais consequências.

7.3 - No caso de a adjudicação da empreitada ser feita a um agrupamento de empresas, estas associar-se-ão, obrigatoriamente, antes da celebração do contrato, na modalidade de consórcio externo, em regime de responsabilidade solidária.

8 - Tipo de empreitada e forma da proposta

8.1 - A empreitada é por **PREÇO GLOBAL**.

8.2 - A proposta de preço, elaborada em conformidade com o modelo anexo e em duplicado, será redigida na língua portuguesa, sem rasuras, entrelinhas ou palavras riscadas, sempre com o mesmo tipo de máquina, se for dactilografada, ou com a mesma caligrafia e tinta, se for manuscrita.

8.3 - A proposta será assinada pelo concorrente ou seu representante sempre que seja assinada por procurador, juntar-se-á procuração que confira a este último poderes para o efeito, ou pública-forma da mesma, devidamente legalizada.

8.4 - A proposta de preço deverá ser sempre acompanhada pela lista de preços unitários que lhe serviu de base.

po-1928 : 0009

8.5 - O preço da proposta será expresso em escudos portugueses e não incluirá o I.V.A..

9 - Proposta condicionada

Não é admitida a apresentação de propostas que envolvam alterações das cláusulas do caderno de encargos.

10 - Proposta com variantes ao projecto

10.1 -Não é admitida a apresentação, pelos concorrentes, de variantes ao projecto.

11 - Proposta base

11.1 - A proposta a apresentar dirá apenas respeito à execução do projecto do dono da obra nos exactos termos em que foi posto a concurso.

12 - Preço base do concurso

O preço base do concurso é de Esc. **63 097 247$00 (Sessenta e três milhões noventa e sete mil duzentos e quarenta e sete escudos)**.

13 - Programa de trabalhos

13.1 - É obrigatória a apresentação pelos concorrentes do programa de execução dos trabalhos da empreitada.

13.2 - O programa será acompanhado de uma memória justificativa e descritiva do modo de execução da obra. Nesta memória o concorrente especificará os aspectos técnicos do mesmo programa, expressando inequivocamente os que considera essenciais à validade da sua proposta e cuja rejeição implica a sua ineficácia.

po-1928 : 0010

13.3 - O programa de trabalhos será constituido pelos seguintes elementos:

13.3.1 - Gráfico de barras detalhado, elaborado tendo em conta o **prazo máximo** de **20 meses**, com a **conclusão do Corpo H até ao fim do ano de 1990**, subdividido pelas intervenções seguintes: **Tubagens, Condutas, Aparelhagem, Chiller's e Unidades de Tratamento de Ar, Ventiladores, Grelhas e Acessórios, Testes.**

13.3.2 - Cronograma financeiro (percentual).

13.3.3 - Diagrama de carga de pessoal.

13.3.4 - Diagrama de equipamento de estaleiro.

U.PORTO arquivo central

14 - Documentos que instruem a proposta

14.1 - A proposta será instruída com os seguintes documentos:

a) Declaração, com assinatura reconhecida, na qual o concorrente indique o seu nome, número fiscal de contribuinte, estado civil e o domicílio ou, no caso de ser uma sociedade, a denominação social, o número de pessoa colectiva, a sede, as filiais que interessem à execução do contrato, os nomes dos titulares dos corpos gerentes e de outras pessoas com poderes para a obrigarem, o registo comercial de constituição e das alterações do pacto social e que que não está em divida à Fazenda Nacional por contribuições e impostos liquidados nos últimos três anos;

b) Documento comprovativo do ultimo pagamento da contribuição industrial e, sempre que este não respeite ao ano mais recente, documentação justificativa do não pagamento posterior, elaborada ou confirmada pela Repartição de Finanças competente;

c) Documento comprovativo de se encontrar regularizada a sua situação relativamente às contribuições para a Segurança Social;

po-1928 : 0011

d) Programa de trabalhos;

e) Lista de preços unitários;

14.2 - Quando os documentos a que se alude no número anterior não estiverem redigidos em língua portuguesa, serão acompanhados de tradução legalizada ou em relação à qual o concorrente declare a sua prevalência, para todos e quaisquer efeitos, sobre os respectivos originais.

14.3 - O reconhecimento da assinatura do concorrente não será exigido na proposta nem em qualquer documento para além do referido na alínea a) do nº 13.1.

14.4 - Os documentos comprovativos exigidos no nº 13.1 observarão a sua validade legal, devendo ser apresentados os originais emitidos pelos serviços competentes ou fotocópias notariais.

U.PORTO arquivo central

15 - Modo de apresentação da proposta e dos demais documentos

15.1 - A proposta será encerrada - juntamente com os documentos referidos na alínea e), do nº 14.1 (lista de preços unitários) em sobrescrito opaco, fechado e lacrado, acompanhado de um outro, nas mesmas condições, contendo os restantes documentos exigidos nos nºs. 6,13 e 14.

15.2 - O concorrente encerrará os dois sobrescritos num terceiro, que se denominará "sobrescrito exterior", também lacrado, o qual será remetido sob registo e com aviso de recepção, ou entregue contra recibo, à Reitoria da Universidade do Porto.

15.3 - No rosto do primeiro dos sobrescritos referidos no nº 14.1 escrever-se-á a palavra "Proposta" e no segundo "Documentos", indicando-se em ambos o nome do concorrente, a designação da empreitada e a entidade que a pôs a concurso.

15.4 - No rosto do sobrescrito exterior, em que constará o nome e o endereço do

po-1928 : 0012

concorrente, escrever-se-á depois do endereço da entidade que pôs a concurso a empreitada: **PROPOSTA PARA O CONCURSO, QUE SE REALIZA EM 18 DE MAIO DE 1990, DA EMPREITADA DE: "INSTALAÇÕES MECÂNICAS DA FACULDADE DE ARQUITECTURA DA UNIVERSIDADE DO PORTO"**

16 - Prazo de validade da proposta

16.1 - Decorrido o prazo de 90 dias, contados a partir da data do acto do concurso, cessa, para os concorrentes que não hajam recebido comunicação de lhes haver sido adjudicada a empreitada, a obrigação de manter as respectivas propostas.

16.2 - O prazo a que se refere o número anterior considerar-se-á prorrogado, por consentimento tácito dos concorrentes que nada requeiram em contrário, mas nunca por mais de 60 dias.

17 - Esclarecimentos a prestar pelos concorrentes

17.1 - Sempre que na fase de apreciação das propostas a entidade que preside ao concurso tenha dúvidas sobre a real situação económica e financeira de qualquer dos concorrentes poderá exigir deles e solicitar de outras entidades todos os documentos e elementos de informação, inclusivé de natureza contabilística, indispensáveis para o esclarecimento dessas dúvidas.

17.2 - À entidade que preside ao concurso assiste o direito de se poder informar das condições técnicas actuais de qualquer dos concorrentes junto da Comissão de Inscrição e Classificação dos Empreiteiros de Obras Públicas e Industriais da Construção Civil.

18- Critérios de apreciação das propostas

Será escolhida a proposta mais vantajosa, nos termos do estipulado no artº 193º do D. L. 235/86, de 18 de Agosto, tendo em conta os seguintes critérios por ordem decrescente da sua importância: garantia de boa execução e qualidade técnica, preço e prazo.

po-1928 : 0013

19- Minuta do contrato, notificação, adjudicação e caução

19.1 - O concorrente cuja proposta haja sido preferida fica obrigado a pronunciar-se sobre a minuta do contrato no prazo de cinco dias úteis após a sua recepção, findo o qual, se o não fizer, considerar-se-á aprovada a mesma minuta.

19.2 - No contrato ficarão indicados os trabalhos a realizar em regime de subempreitada, a identidade dos respectivos subempreiteiros e as condições relativas aos correspondentes pagamentos, prazos, qualidade dos trabalhos, preços e respectiva revisão. Nos contratos de subempreitada, os interesses do dono da obra deverão ficar garantidos em condições idênticas às estipuladas no contrato da própria empreitada.

19.3 - A adjudicação será notificada ao concorrente preferido, determinando-se-lhe simultaneamente a prestação, no prazo de oito dias, da caução, sob pena de a adjudicação se considerar desde logo sem efeito.

19.4 - A adjudicação será também comunicada aos restantes concorrentes, nos termos e para os efeitos dos nºs 3 e 4 do artigo 98º do Decreto-Lei nº 235/86, de 18 de Agosto.

19.5 - O valor da caução é de 5% sobre o preço total da adjudicação e será prestada por depósito em dinheiro ou em títulos emitidos ou garantidos pelo Estado, ou mediante garantia bancária, ou ainda por seguro caução, nos termos do caderno de encargos.

20 - Imposto do selo e outros encargos

20.1 - O concorrente preferido obriga-se a pagar o imposto de selo devido pelo contrato, no prazo de 8 dias, contados da data em que lhe for anunciada a adjudicação.

20.2 - São encargo do concorrente as despesas inerentes à elaboração da proposta, incluindo as de prestação da caução.

po-1928 : 0014

20.3 - São ainda da conta do concorrente as despesas e encargos inerentes à celebração do contrato, nos termos do nº 3 do artigo 107º do Decreto-Lei nº 235/86, de 18 de Agosto.

21 - Legislação aplicável

Em tudo o omisso no presente programa de concurso observar-se-á o disposto no Decreto-Lei nº 235/86, de 18 de Agosto, e restante legislação aplicável.

22 - Fornecimento de exemplares do processo

As cópias do processo de concurso referidas no nº 1.3 serão fornecidas mediante requisição conforme indicado no mesmo ponto, contra o pagamento da importância de Esc. 5 990$00 (cinco mil novecentos e noventa escudos), em:

ED. PINHEIRO TORRES & IRMÃO, LDA.
Rua dos Clérigos, 38 - cave
4000 PORTO
Tel.: 20952

U.PORTO arquivo central

po-1928 : 0015

23 - Modelo da proposta

F.....(indicar nome, estado, profissão e morada, ou firma e sede) titular do(s) alvará(s) de empreiteiro de obras públicas..... (indicar o número, natureza e classe), depois de ter tomado conhecimento do objecto da empreitada de .....(designação da obra), a que se refere o anúncio datado de .....obriga-se a executar todos os trabalhos que constituem essa empreitada, em conformidade com o caderno de encargos, pelo preço global de .....$.....(por extenso e por algarismos) que não inclui o imposto sobre o valor acrescentado.

À quantia supra acrescerá o imposto sobre o valor acrescentado à taxa legal em vigor.

Mais declara que renuncia a foro especial e se submete, em tudo o que respeita à execução do seu contrato, ao que se achar prescrito na legislação portuguesa em vigor.

Data.....

Assinatura.....

U.PORTO arquivo central

po-1928 : 0016

Caderno de encargos

Cláusulas gerais

Indice

1 - Disposições gerais:

1.1 - Disposições e cláusulas por que se rege a empreitada.

1.2 - Regulamentos e outros documentos normativos.

1.3 - Regras de interpretação dos documentos que regem a empreitada.

1.4 - Esclarecimento de dúvidas na interpretação dos documentos que regem a empreitada.

1.5 - Projecto.

1.6 - Subempreitadas e tarefas.

1.7 - Execução simultânea de outros trabalhos no local da obra.

1.8 - Actos e direitos de terceiros.

1.9 - Patentes, licenças, marcas de fabrico ou de comércio e desenhos registados.

1.10 - Outros encargos do empreiteiro.

1.11 - Caução.

2 - Objecto e regime da empreitada:

2.1 - Objecto da empreitada.

2.2 - Modo de retribuição do empreiteiro.

3 - Pagamentos ao empreiteiro:

3.1 - Disposições gerais.

3.2 - Adiantamentos ao empreiteiro.

3.3 - Descontos nos pagamentos.

3.4 - Mora no pagamento.

3.5 - Regras de medição.

3.6 - Revisão de preços do contrato.

po-1928 : 0017

4 - Preparação e planeamento dos trabalhos:

4.1 - Preparação e planeamento da execução da obra.

4.2 - Preparação e planeamento de empreitadas comuns à mesma obra.

4.3 - Desenhos, pormenores e elementos de projecto a apresentar pelo empreiteiro.

4.4 - Plano de trabalhos e plano de pagamentos.

4.5 - Modificação do plano de trabalhos e do plano de pagamentos.

5 - Prazos de execução:

5.1 - Prazos de execução da empreitada.

5.2 - Prorrogação dos prazos de execução da empreitada.

5.3 - Multas por violação dos prazos contratuais

6 - Fiscalização e controlo:

6.1 - Direcção técnica da empreitada e representante do empreiteiro.

6.2 - Agentes da fiscalização.

6.3 - Custo da fiscalização.

6.4 - Livro de registo da obra.

7 - Condições gerais de execução da empreitada:

7.1 - Informações preliminares sobre o local da obra.

7.2 - Condições gerais de execução dos trabalhos.

7.3 - Erros ou omissões do projecto e de outros documentos.

7.4 - Alterações ao projecto propostas pelo empreiteiro.

7.5 - Patenteamento do projecto e demais documentos no local dos trabalhos.

7.6 - Cumprimento do plano de trabalhos.

7.7 - Ensaios.

8 - Pessoal:

8.1 - Disposições gerais.

8.2 - Horário de trabalho.

8.3 - Acidentes de trabalho, medicina no trabalho e segurança do pessoal.

8.4 - Salários mínimos.

8.5 - Pagamento de salários.

po-1928 : 0018

9 - Instalações, equipamentos e obras auxiliares:

9.1 - Trabalhos preparatórios e acessórios.

9.2 - Locais e instalações cedidos para a implantação e exploração do estaleiro.

9.3 - Instalações provisórias.

9.4 - Redes de água, de esgotos e de energia eléctrica.

9.5 - Equipamento.

10 - Demolições e trabalhos preparatórios:

10.1 - Trabalhos de protecção e segurança.

10.2 - Implantação e piquetagem.

11 - Materiais e elementos de construção:

11.1 - Características dos materiais e elementos de construção.

11.2 - Amostras padrão.

11.3 - Lotes, amostras e ensaios.

11.4 - Aprovação dos materiais e elementos de construção.

11.5 - Casos especiais.

11.6 - Depósito e armazenagem de materiais ou elementos de construção.

11.7 - Remoção de materiais ou elementos de construção.

12 - Recepção e liquidação da obra:

12.1 - Prazo de garantia.

12.2 - Obrigações do empreiteiro durante o prazo de garantia.

12.3 - Restituição dos depósitos e quantias retidas e extinção da caução.

UPORTO arquivo central

po-1928 : 0019

1 - Disposições gerais

1.1 - Disposições e cláusulas por que se rege a empreitada:

1.1.1 - Na execução dos trabalhos e fornecimentos abrangidos pela empreitada e na prestação dos serviços que nela se incluem observar-se-ão:

a) As cláusulas do contrato e o estabelecido em todos os documentos que dele fazem parte integrante;

b) Os Decretos-Leis nºs 235/86, de 18 de Agosto, 348-A/86, de 16 de Outubro, e a restante legislação aplicável, nomeadamente a que respeita à construção, às instalações do pessoal, à Segurança Social, ao desemprego, à segurança e à medicina no trabalho.

U.PORTO arquivo central

1.1.2 - Para os efeitos estabelecidos na alínea a) da cláusula 1.1.1, consideram-se integrados no contrato o projecto, este caderno de encargos, os restantes elementos patenteados em concurso e mencionados no índice geral, a proposta do empreiteiro e, bem assim, todos os outros documentos que sejam referidos no título contratual ou neste caderno de encargos.

1.1.3 - Os diplomas legais e regulamentares a que se refere a alínea b) da cláusula 1.1.1 serão observados em todas as suas disposições imperativas e nas demais cujo regime não haja sido alterado pelo contrato ou documentos que dele fazem parte integrante.

1.2 - Regulamentos e outros documentos normativos:

1.2.1 - Para além dos regulamentos referidos neste caderno de encargos, fica o empreiteiro obrigado ao pontual cumprimento de todos os demais que se encontrem em vigor e que se relacionem com os trabalhos a realizar.

1.2.2 - Além dos documentos normativos indicados neste caderno de encargos, o empreiteiro obriga-se também a respeitar, no que seja aplicável aos trabalhos a realizar e não esteja em oposição com os documentos do contrato, as normas portuguesas, as especificações e documentos de homologação de organismos oficiais e as instruções de fabricantes ou de entidades detentoras de patentes.

po-1928 : 0020

1.2.3 - A fiscalização pode, em qualquer momento, exigir do empreiteiro a comprovação do cumprimento das disposições regulamentares e normativas aplicáveis.

1.3 - Regras de interpretação dos documentos que regem a empreitada:

1.3.1 - As divergências que porventura existam entre os vários documentos que se consideram integrados no contrato, se não puderem solucionar-se pelos critérios legais de interpretação, resolver-se-ão de acordo com as seguintes regras:

a) O estabelecido no próprio título contratual prevalecerá sobre o que constar de todos os demais documentos;
b) O estabelecido na proposta prevalecerá sobre todos os restantes documentos, salvo naquilo em que tiver sido alterado pelo título contratual;
c) Nos casos de conflito entre este caderno de encargos e o projecto, prevalecerá o primeiro quanto à definição das condições jurídicas e técnicas de execução da empreitada e o segundo em tudo o que respeita à definição da própria obra, nos termos do artigo 60º do Decreto-Lei nº 235/86, de 18 de Agosto;
d) O programa de concurso só será atendido em último lugar.

1.3.2 - Se no projecto existirem divergências entre as várias peças e não for possível solucioná-las pelos critérios legais de interpretação, resolver-se-ão nos seguintes termos:

a) As peças desenhadas prevalecerão sobre todas as outras quanto à localização, às características dimensionais da obra e à disposição relativa das suas diferentes partes;
b) O mapa de medições prevalecerá no que se refere à natureza e quantidade dos trabalhos, sem prejuízo do disposto nos artigos 13º e 14º do Decreto-Lei nº 235/86, de 18 de Agosto;
c) Em tudo o mais prevalecerá o que constar da memória descritiva e restantes peças do projecto.

po-1928 : 0021

1.4 - Esclarecimento de dúvidas na interpretação dos documentos que regem a empreitada:

1.4.1 - As dúvidas que o empreiteiro tenha na interpretação dos documentos por que se rege a empreitada devem ser submetidas à fiscalização da obra antes de se iniciar a execução do trabalho sobre o qual elas recaiam. No caso de as dúvidas ocorrerem somente após o início da execução dos trabalhos a que dizem respeito, deverá o empreiteiro submetê-las imediatamente à fiscalização, juntamente com os motivos justificativos da sua não apresentação antes do início daquela execução.

1.4.2 - A falta de cumprimento do disposto na cláusula 1.4.1 torna o empreiteiro responsável por todas as consequências da errada interpretação que porventura haja feito, incluindo a demolição e reconstrução das partes da obra em que o erro se tenha reflectido.

1.5 - Projecto:

1.5.1 - O projecto a considerar para a realização da empreitada será o patenteado no concurso, salvo se no programa de concurso ou neste caderno de encargos for determinada ou admitida a apresentação de variantes pelos concorrentes, nos termos dos artigos 11º ou 20º do Decreto-Lei nº 235/86, de 18 de Agosto, casos em que o projecto apresentado pelo empreiteiro e aceite pelo dono da obra ficará a substituir o projecto patenteado ou parte a que diz respeito.

1.5.2 - No caso em que a adjudicação tenha recaído sobre proposta com variante ao projecto ou a parte dele, entende-se que a referida variante contém todos os elementos necessários para a sua perfeita apreciação e que se encontra completada com os esclarecimentos, pormenores, planos e desenhos explicativos, com o grau de desenvolvimento a que se refere o nº 1 do artigo 11º do Decreto-Lei nº 235/86, de 18 de Agosto.

1.5.3 - Na fase de preparação e planeamento a que se refere a cláusula 4 e no caso referido na cláusula 1.5.2, o empreiteiro completará os elementos de projecto por ele apresentados a concurso por forma que seja atingida uma pormenorização e especificação pelo menos idênticas às do projecto patenteado ou da parte a que dizem respeito. O projecto variante deverá conter, particularmente nos casos em que inclua inovações tecnológicas relativamente ao projecto patenteado, a necessária justificação e obedecer, no que for aplicável, às disposições legais para a elaboração de projectos de obras públicas.

1.5.4 - Os elementos de projecto que não tenham sido patenteados no concurso deverão ser

po-1928 : 0022

submetidos à aprovação do dono da obra e ser sempre assinados pelos seus autores, que deverão possuir, para o efeito as adequadas qualificações legais.

1.5.5 - Salvo disposição em contrário, competirá ao empreiteiro a elaboração dos desenhos, pormenores e peças desenhadas do projecto a que se refere a cláusula 4.3, bem como dos desenhos correspondentes às alterações surgidas no decorrer da obra. Concluídos os trabalhos, o empreiteiro deverá entregar ao dono da obra uma colecção actualizada de todos estes desenhos, elaborados em transparentes sensibilizados de material indeformável e inalterável com o tempo e que permita fácil reprodução heliográfica.

1.6 - Subempreitadas e tarefas:

1.6.1 - A responsabilidade de todos os trabalhos incluídos no contrato, seja qual for o agente executor, será sempre do empreiteiro e só dele, salvo no caso de trespasse parcial devidamente autorizado, não reconhecendo o dono da obra, senão para os efeitos indicados expressamente na lei, a existência de quaisquer subempreiteiros ou tarefeiros que trabalhem por conta ou em combinação com o adjudicatário.

1.6.2 - Não poderá ser realizada qualquer parte da obra por subempreiteiro ou tarefeiro que não possua alvará da categoria e subcategoria e da classe indicadas neste caderno de encargos ou, na sua omissão, das exigidas legalmente face à natureza e valor dos trabalhos que execute.

1.6.3 - As subempreitadas e tarefas que figuram no contrato serão realizadas nas condições nele previstas, não podendo o empreiteiro proceder à substituição dos respectivos subempreiteiros ou tarefeiros sem aprovação prévia do dono da obra.

1.6.4 - Sempre que, nos termos da cláusula 1.6.2, seja exigida a posse de alvará e o dono da obra autorize ou determine o recurso a novos subempreiteiros ou tarefeiros ou ainda a substituição dos indicados no contrato, deverá o empreiteiro submeter à sua aprovação as disposições dos respectivos contratos relativas a pagamentos, revisão de preços, prazos e qualidade dos trabalhos, além de outras indicadas neste caderno de encargos.

1.6.5 - O empreiteiro tomará as providências indicadas pela fiscalização por forma que esta, em qualquer momento, possa distinguir o pessoal do empreiteiro do pessoal dos subempreiteiros e tarefeiros presente na obra.

1.7 - Execução simultânea de outros trabalhos no local da obra:

1.7.1 - O dono da obra reserva-se o direito de executar ele próprio ou de mandar executar

po-1928 : 0023

por outrem, conjuntamente com os da presente empreitada e na mesma obra, quaisquer trabalhos não incluídos no contrato, ainda que sejam de natureza idêntica à dos contratados.

1.7.2 - Os trabalhos referidos na cláusula 1.7.1 serão executados em colaboração com a fiscalização, de modo a evitar demoras e outros prejuízos.

1.7.3 - Quando o empreiteiro considere que a normal execução da empreitada está a ser impedida ou a sofrer atrasos em virtude de realização simultânea dos trabalhos a que se refere a cláusula 1.7.1, deverá apresentar a sua reclamação no prazo de cinco dias a contar da data da ocorrência, a fim de superiormente se tomarem as providências que as circunstâncias imponham.

1.7.4 - Nos casos da cláusula 1.7.3, o empreiteiro terá direito:

a) A prorrogação do prazo do contrato por período correspondente ao do atraso porventura verificado na realização da obra em consequência da suspensão ou do abrandamento do ritmo de execução dos trabalhos;

b) A indemnização dos prejuízos que demonstre ter sofrido.

1.8 - Actos e direitos de terceiros:

1.8.1 - Sempre que o empreiteiro sofra atrasos na execução da obra em virtude de qualquer facto imputável a terceiros, deverá, no prazo de cinco dias a contar da data em que tome conhecimento da ocorrência, informar, por escrito, a fiscalização, a fim de o dono da obra ficar habilitado a tomar as providências que estejam ao seu alcance.

1.8.2 - Se quaisquer trabalhos executados na zona da obra forem susceptíveis de provocar prejuízos ou perturbações a um serviço de utilidade pública, o empreiteiro, se disso tiver ou dever ter conhecimento, comunicará, antes do início dos trabalhos em causa, esse facto à fiscalização, para que esta possa tomar as providências que julgue necessárias perante a entidade concessionária ou exploradora daquele serviço.

1.9 - Patentes, licenças, marcas de fabrico ou de comércio e desenhos registados:

1.9.1 - Serão inteiramente de conta do empreiteiro os encargos e responsabilidades

po-1928 : 0024

decorrentes da utilização, na execução da empreitada, de materiais, de elementos de construção ou de processos de construção a que respeitem quaisquer patentes, licenças, marcas, desenhos registados e outros direitos de propriedade industrial.

1.9.2 - Se o dono da obra vier a ser demandado por ter sido infringido na execução dos trabalhos qualquer dos direitos mencionados na cláusula 1.9.1, o empreiteiro indemnizá-lo-á de todas as despesas que, em consequência, haja de fazer e de todas as quantias que tenha de pagar, seja a que título for.

1.9.3 - O disposto nas cláusulas 1.9.1 e 1.9.2 não é, todavia, aplicável a materiais e a elementos ou processos de construção definidos neste caderno de encargos para os quais se torne indispensável o uso de direitos de propriedade industrial quando o dono da obra não indique a existência de tais direitos.

1.9.4 - No caso previsto na cláusula 1.9.3, o empreiteiro, se tiver conhecimento da existência dos direitos em causa, não iniciará os trabalhos que envolvam o seu uso sem que a fiscalização, por ele consultada, o notifique por escrito de que o pode fazer.

1.10 - Outros encargos do empreiteiro:

1.10.1 - Salvo disposição em contrário deste caderno de encargos, correrão por conta do empreiteiro, que se considerará, para o efeito, o único responsável:

a) A reparação e a indemnização de todos os prejuízos que, por motivos imputáveis ao adjudicatário e que não resultem da própria natureza ou concepção da obra, sejam sofridos por terceiros até à recepção definitiva dos trabalhos, em consequência do modo de execução destes últimos, da actuação do pessoal do empreiteiro ou dos seus subempreiteiros, fornecedores e tarefeiros e do deficiente comportamento ou da falta de segurança das obras, materiais, elementos de construção e equipamentos;
b) As indemnizações devidas a terceiros pela constituição de servidões provisórias ou pela ocupação temporária de prédios particulares necessários à execução da empreitada.

1.10.2 - Considera-se encargo do empreiteiro promover o seguro da obra nos termos da lei.

po-1928 : 0025

1.11 - Caução:

1.11.1 - O depósito de dinheiro ou de títulos efectuar-se-á na Caixa Geral de Depósitos , mediante guia preenchida pelo próprio adjudicatário em conformidade com o modelo anexo a este caderno de encargos, à ordem da Universidade do Porto.

2 - Objecto e regime da empreitada

2.1 - Objecto da empreitada:

2.1.1 - A empreitada tem por objecto a realização dos trabalhos definidos, quanto à sua espécie, quantidade e condições técnicas de execução, no projecto e neste caderno de encargos.

2.1.2 - O projecto a considerar para os efeitos do estabelecido na cláusula 2.1.1 será o definido na cláusula 1.5.

2.1.3 - As condições técnicas de execução dos trabalhos da empreitada serão as deste caderno de encargos e as que, eventualmente, vierem a ser acordadas em face do projecto ou variante aprovado.

2.2 - Modo de retribuição do empreiteiro:

2.2.1 - O modo de retribuição do empreiteiro é, nos termos do Decreto-Lei nº 235/86, de 18 de Agosto, da empreitada por **Preço Global** e, assim:

1) O empreiteiro só terá direito a receber a remuneração fixa por que se propõe executá-la, seja qual for a natureza e o volume dos trabalhos para o efeito necessários;

2) Será, todavia, e conforme os casos, acrescido ou deduzido ao preço da empreitada, em conformidade com o disposto nos artigos 14º e demais aplicáveis do Decreto-Lei nº 235/86, de 18 de Agosto, o valor dos trabalhos que resultem da rectificação de erros ou omissões do projecto, nos termos do artigo 13º do mesmo diploma.

po-1928 : 0026

3 - Pagamentos ao empreiteiro

3.1 - Disposições gerais:

3.1.1 - O pagamento ao empreiteiro dos trabalhos incluídos no contrato far-se-á por medição, em situações mensais, conforme os trabalhos realizados.

3.1.2 - O pagamento dos trabalhos a mais será feito nos mesmos termos da cláusula 3.1.1 mas com base nos preços que lhes forem, em cada caso, especificamente aplicáveis.

3.2 - Adiantamentos ao empreiteiro:

3.2.1 - As condições de concessão de adiantamentos ao empreiteiro, para além das referidas nos artigos 191º e seguintes do Decreto-Lei nº 235/86, de 18 de Agosto, são as que constam das cláusulas deste caderno de encargos.

3.3 - Descontos nos pagamentos:

3.3.1 - O desconto para garantia do contrato, a fazer nos termos do artigo 188º do Decreto-Lei nº 235/86, de 18 de Agosto, em cada um dos pagamentos parciais a que o empreiteiro tiver direito, será o fixado neste caderno de encargos ou, se ele for omisso, o estabelecido no mencionado preceito legal.

3.3.2 - O desconto para a garantia pode, a todo o tempo, ser substituído por depósito de títulos, por caução bancária ou por seguro-caução, nos termos da legislação vigente.

3.3.3 - O dono da obra deduzirá, ainda, nos pagamentos parciais a fazer ao empreiteiro:

a) As importâncias necessárias ao reembolso dos adiantamentos e à liquidação das multas que lhe tenham sido aplicadas, nos termos, respectivamente, dos artigos 192º e 210º do Decreto-Lei nº 235/86, de 18 de Agosto;
b) 0,5% para a Caixa Geral de Aposentações, nos termos do artigo 138º do Decreto-Lei nº 498/72, de 9 de Dexembro;
c) Todas as demais quantias que sejam legalmente exigíveis.

3.4 - Mora no pagamento:

3.4.1 - O juro previsto na lei para a mora no pagamento das contas liquidadas e aprovadas será abonado ao empreiteiro, independentemente de este o solicitar.

po-1928 : 0027

3.5 - Regras de medição:

3.5.1 - Os critérios a seguir na medição dos trabalhos, quando a ela houver lugar, serão os estabelecidos no projecto, neste caderno de encargos ou no contrato.

3.5.2 - Se os documentos referidos na cláusula 3.5.1 não fixarem os critérios de medição a adoptar, observar-se-ão, para o efeito, pela seguinte ordem de prioridade:

a) As normas oficiais de medição que porventura se encontrem em vigor;

b) As normas definidas pelo Laboratório Nacional de Engenharia Civil;

c) Os critérios geralmente utilizados ou, na falta deles, os que forem acordados entre o dono da obra e o empreiteiro.

3.6 - Revisão de preços do contrato:

3.6.1 - A revisão dos preços contratuais, como consequência de alteração dos custos de mão-de-obra, de materiais ou de equipamentos de apoio durante a execução da empreitada, será efectuada nos termos do Decreto-Lei nº 348-A/86, de 16 de Outubro. A fórmula a aplicar é a seguinte:

$$Ct = 0{,}35\ \frac{St}{So} + 0{,}45\ \frac{M2}{Mo_2} + 0{,}05\ \frac{M11}{Mo_{11}} + 0{,}15$$

sendo:

M_2 - Chapa de aço macio

M_{11} - Fio de cobre nú

4 - Preparação e planeamento dos trabalhos

4.1 - Preparação e planeamento da execução da obra:

4.1.1 - A preparação e o planeamento da execução da obra compreendem, além da montagem do estaleiro e da realização dos trabalhos preliminares que se mostrem

po-1928 : 0028

indispensáveis:

a) A apresentação pelo empreiteiro ao dono da obra de quaisquer dúvidas relativas aos materiais, aos métodos e às técnicas a utilizar na execução da empreitada;
b) O esclarecimento dessas dúvidas pelo dono da obra;
c) A apresentação pelo empreiteiro das reclamações previstas no nº 1 do artigo 13º do Decreto-Lei nº 235/86, de 18 de Agosto, no prazo de 30 dias, contados da data da consignação;
d) A apreciação e decisão do dono da obra das reclamações a que se refere a alínea c);
e) O estudo e definição pelo empreiteiro dos processos de construção a adoptar na realização dos trabalhos;
f) A apresentação pelo empreiteiro dos desenhos de construção, dos pormenores de execução e dos elementos do projecto que, nos termos da cláusula 4.3, lhe competir elaborar;
g) A elaboração e apresentação pelo empreiteiro dos planos definitivos de trabalhos e de pagamentos, no prazo de 30 dias;
h) A aprovação pelo dono da obra dos documentos referidos nas alíneas f) e g).

4.1.2 - Os actos previstos na cláusula 4.1.1 deverão realizar-se nos prazos acima indicados contados da data da consignação conforme artigos 13º e 137º do Decreto-Lei nº 235/86, de 18 de Agosto, se encontrem fixados neste caderno de encargos.

4.1.3 - O empreiteiro é o responsável perante o dono da obra, nos termos da cláusula 1.6, pela preparação, planeamento e coordenação de todos os trabalhos da empreitada, incluindo os que forem realizados por subempreiteiros ou tarefeiros.

4.2 - Preparação e planeamento de empreitadas comuns à mesma obra:

4.2.1 - O dono da obra reserva-se o direito de, por si próprio ou através de entidade por ele designada, coordenar a preparação e planeamento dos trabalhos da presente empreitada com os de qualquer outra que venha a contratar para a execução da mesma obra.

4.2.2 - O empreiteiro terá, todavia, direito a ser indemnizado dos prejuízos que sofra sempre que, por virtude das exigências da coordenação referida, os seus direitos contratuais

po-1928 : 0029

sejam atingidos ou fique impossibilitado de dar cumprimento ao plano de trabalhos aprovado.

4.3 - Desenhos, pormenores e elementos de projecto a apresentar pelo empreiteiro:

4.3.1 - Quando a adjudicação se basear em projecto do dono da obra, o empreiteiro deverá apresentar, durante o período de preparação e planeamento dos trabalhos, e para os efeitos da alínea f) da cláusula 4.1.1, os desenhos de construção e os pormenores de execução expressamente exigidos neste caderno de encargos.

4.3.2 - Se a adjudicação for baseada em variantes do empreiteiro, este deverá apresentar, nos termos da referida alínea f) da cláusula 4.1.1, todas as peças escritas e desenhadas necessárias ao cumprimento do disposto na cláusula 1.5.

4.3.3 - Salvo nos casos em que este caderno de encargos determine o contrário, o empreiteiro poderá, para os efeitos do disposto na cláusula 4.3.1, escolher livremente as soluções de execução a adoptar.

4.4 - Plano de trabalhos e plano de pagamentos:

4.4.1 - No prazo de 10 dias contados a partir da data da consignação, deverá o empreiteiro apresentar, nos termos e para os efeitos dos artigos 137º e seguintes do Decreto-Lei nº 235/86, de 18 de Agosto, o plano definitivo de trabalhos observando, na sua elaboração, a metodologia fixada neste caderno de encargos.

4.4.2 - O plano de trabalhos deverá, nomeadamente:

a) Definir, com precisão, as datas de início e de conclusão da empreitada, bem como a ordem, o escalonamento no tempo, o intervalo e o ritmo de execução das diversas espécies de trabalho, distinguindo as fases que porventura se considerem vinculativas neste caderno de encargos e a unidade de tempo que serve de base à programação;

b) Indicar as quantidades e a qualificação profissional da mão-de-obra necessária, em cada unidade de tempo, à execução da empreitada;

c) Especificar quaisquer outros recursos, exigidos ou não neste caderno de encargos, que serão mobilizados para a realização da obra.

po-1928 : 0030

4.4.3 - No caso de se encontrarem previstas consignações parciais, o plano de trabalhos deverá especificar os prazos dentro dos quais elas terão de realizar-se, para não se verificarem interrupções ou abrandamentos no ritmo de execução da empreitada.

4.5 - Modificação do plano de trabalhos e do plano de pagamentos:

4.5.1 - O dono da obra poderá alterar em qualquer momento o plano de trabalhos em vigor, ficando o empreiteiro com o direito a ser indemnizado dos danos sofridos em consequência dessa alteração, mediante requerimento a apresentar nos quinze dias subsequentes à data em que ela lhe haja sido notificada.

4.5.2 - O empreiteiro pode, em qualquer momento, propor modificações ao plano de trabalhos ou apresentar outro para substituir o vigente, justificando a sua proposta.

U.PORTO arquivo central

5 - Prazos de execução

5.1 - Prazos de execução da empreitada:

5.1.1 - Os trabalhos da empreitada deverão iniciar-se na data fixada no respectivo plano a ser executados no prazo de **20 meses**, se outros mais curtos não forem indicados na proposta apresentada no acto do concurso, com a conclusão do Corpo H até ao fim do ano de 1990.

5.1.2 - Na contagem dos prazos de execução da empreitada consideram-se incluídos todos os dias decorridos, incluindo os de descanso semanal e os feriados.

5.2 - Prorrogação dos prazos de execução da empreitada:

5.2.1 - A requerimento do empreiteiro, devidamente fundamentado, poderá o dono da obra conceder-lhe prorrogação do prazo global ou dos prazos parcelares de execução da empreitada.

5.2.2 - O requerimento previsto na cláusula 5.2.1 deverá ser acompanhado dos novos planos de trabalhos e de pagamentos com indicação, em pormenor, das quantidades de mão-de-obra e das máquinas necessárias ao seu cumprimento e, bem assim, de quaisquer outras medidas que, para o efeito, o empreiteiro se proponha adoptar.

5.2.3 - Se houver trabalhos a mais e desde que o empreiteiro o requeira, o prazo contratual para a conclusão da obra será prorrogado na proporção do valor desses trabalhos

po-1928 : 0031

relativamente ao valor da empreitada.

5.2.4 - Os pedidos de prorrogação referidos nas cláusulas 5.2.1 a 5.2.3 deverão ser apresentados até 30 dias antes do termo do prazo cuja prorrogação é solicitada, a não ser que os factos em que se baseiam hajam ocorrido posteriormente.

5.2.5 - Sempre que ocorra suspensão dos trabalhos não decorrente da própria natureza destes últimos nem imputável ao empreiteiro, considerar-se-ão automaticamente prorrogados, por período igual ao da suspensão, o prazo global de execução da obra e os prazos parcelares que, dentro do plano de trabalhos em vigor, sejam afectados por essa suspensão.

5.3 - Multas por violação dos prazos contratuais:

5.3.1 - Se o empreiteiro não concluir a obra no prazo contratualmente estabelecido, acrescido de prorrogações graciosas ou legais, ser-lhe-á aplicada, até ao fim dos trabalhos ou à rescisão do contrato, a multa diária estabelecida no artigo 177º do Decreto-Lei nº 235/86, de 18 de Agosto, se outra não for fixada neste caderno de encargos.

5.3.2 - Se o empreiteiro não respeitar qualquer prazo parcelar obrigatório fixado neste caderno de encargos, o dono da obra fica com a faculdade de, independentemente do disposto no artigo 139º do Decreto-Lei nº 235/86, de 18 de Agosto, aplicar a multa diária estabelecida no nº 2 do artigo 177º do Decreto-Lei nº 235/86, de 18 de Agosto.

5.3.3 - Se o atraso respeitar ao início da empreitada, de acordo com o plano de trabalhos em vigor, aplicar-se-á ao empreiteiro a multa estabelecida no artigo 140º do Decreto-Lei nº 235/86, de 18 de Agosto, se outra não for fixada neste caderno de encargos.

5.3.4 - Para efeitos da cláusula 5.3.3, entende-se que os meios a utilizar pelo empreiteiro no início dos trabalhos são os previstos no plano de trabalhos em vigor.

5.3.5 - As multas previstas nas cláusulas 5.3.1 a 5.3.3 poderão ser anuladas, a requerimento do empreiteiro, quando se verifique que as obras foram bem executadas e que o atraso havido na conclusão ou no início dos trabalhos não foi motivado por incúria ou má orientação dos mesmos pelo empreiteiro.

5.3.6 - As multas previstas na cláusula 5.3.2 para a falta de cumprimento dos prazos parcelares e na cláusula 5.3.3 para o atraso no início dos trabalhos poderão ser reduzidas ou anuladas, nos termos do nº 3 do artigo 177º do Decreto-Lei nº 235/86, de 18 de Agosto.

po-1928 : 0032

6 - Fiscalização e controlo

6.1 - Direcção técnica da empreitada e representante do empreiteiro:

6.1.1 - O empreiteiro obriga-se, sob reserva de aceitação pelo dono da obra, a confiar a direcção técnica da empreitada a um técnico com a qualificação mínima de engenheiro civil.

6.1.2 - Após a assinatura do contrato e no prazo 10 dias, o empreiteiro informará, por escrito, o nome do director técnico da empreitada, indicando a sua qualificação técnica e ainda se o mesmo pertence ou não ao seu quadro técnico legal. Esta informação será acompanhada por uma declaração subscrita pelo técnico designado, com assinatura reconhecida por notário, assumindo a responsabilidade pela direcção técnica da obra e comprometendo-se a desempenhar essa função com proficiência e assiduidade.

6.1.3 - As ordens, avisos e notificações que se relacionem com os aspectos técnicos da execução da empreitada poderão ser dirigidos directamente ao director técnico.

6.1.4 - O director técnico da empreitada deverá acompanhar assiduamente os trabalhos e estar presente no local da obra sempre que para tal seja convocado.

6.1.5 - O dono da obra poderá impor a substituição do director técnico da empreitada, devendo a ordem respectiva ser fundamentada por escrito.

6.1.6 - O empreiteiro que não possa residir na localidade da obra deverá designar, no prazo referido na cláusula 6.1.2, um representante que aí tenha residência permanente e disponha dos poderes necessários para o representar em todos os actos que requeiram a sua presença e ainda para responder perante a fiscalização pela marcha dos trabalhos.

6.1.7 - As funções de director técnico da empreitada podem ser acumuladas com as de representante do empreiteiro, ficando então o mesmo director com os poderes necessários para responder perante a fiscalização pela marcha dos trabalhos.

6.1.8 - Sempre que este caderno de encargos exija a indicação de outros técnicos que intervenham na execução dos trabalhos, o empreiteiro entregará à fiscalização, no mesmo prazo estabelecido na cláusula 6.1.2, documento escrito indicando precisamente o nome, a qualificação, as atribuições de cada técnico e a sua posição no organograma da empresa.

po-1928 : 0033

6.2 - Agentes da fiscalização:

6.2.1 - O dono da obra notificará o empreiteiro da identidade dos agentes que designe para a fiscalização local dos trabalhos, observando, para o efeito, o disposto no nº 2 do artigo 156º do Decreto-Lei nº 235/86, de 18 de Agosto.

6.2.2 - O fiscal da obra deverá dispor de poderes bastantes e estar habilitado com os elementos indispensáveis a resolver todas as questões que lhe sejam postas pelo empreiteiro para o efeito da normal prossecução dos trabalhos.

6.2.3 - A obra e o empreiteiro ficam também sujeitos à fiscalização que, em virtude de legislação especial, incumba a outras entidades.

6.3 - Custo da fiscalização:

6.3.1 - Quando o empreiteiro, por sua iniciativa e sem que tal se encontre previsto neste caderno de encargos ou resulte de caso de força maior, proceda à execução de trabalhos fora das horas regulamentares ou por turnos, o dono da obra poderá exigir-lhe o pagamento dos acréscimos de custo das horas suplementares de serviço a prestar pelos agentes da fiscalização.

6.4 - Livro de registo da obra:

6.4.1 - O empreiteiro deverá organizar um registo da obra, em livro adequado, com as folhas numeradas e rubricadas por si e pela fiscalização e contendo uma informação sistemática e de fácil consulta dos acontecimentos mais importantes relacionados com a execução dos trabalhos.

6.4.2 - Os factos a consignar obrigatoriamente no registo da obra são a indicação cronológica das diversas ocorrências verificadas no decurso da obra.

6.4.3 - O livro de registo será rubricado pela fiscalização e pelo empreiteiro em todos os acontecimentos nele registados e ficará ao cuidado deste último, que o deverá apresentar sempre que solicitado pela primeira ou por entidades oficiais com jurisdição sobre os trabalhos.

7 - Condições gerais de execução da empreitada

7.1 - Informações preliminares sobre o local da obra:

7.1.1 - Independentemente das informações fornecidas nos documentos integrados no contrato, entende-se que o empreiteiro se inteirou localmente das condições aparentes de realização dos trabalhos referentes à empreitada.

po-1928 : 0034

7.1.2 - A falta de informações relativas às condições locais, ou a sua inexactidão, só poderá servir de fundamento para reclamações quando os trabalhos a que der origem não estejam previstos no projecto nem sejam notoriamente previsíveis na inspecção local realizada na fase do concurso.

7.2 - Condições gerais de execução dos trabalhos:

7.2.1 - A obra deve ser executada em perfeita conformidade com o projecto, com este caderno de encargos e com as demais condições técnicas contratualmente estipuladas, de modo a assegurarem-se as características de resistência, durabilidade e funcionamento especificadas nos mesmos documentos.

7.2.2 - Quando este caderno de encargos não defina as técnicas construtivas a adoptar, fica o empreiteiro obrigado a seguir, no que seja aplicável aos trabalhos a realizar, as normas portuguesas, as especificações e documentos de homologação de organismos oficiais e as instruções de fabricantes ou de entidades detentoras de patentes.

7.2.3 - O empreiteiro poderá propor a substituição dos métodos e técnicas de construção ou dos materiais previstos neste caderno de encargos e no projecto por outros que considere preferíveis, sem prejuízo da obtenção das características finais especificadas para a obra.

7.3 - Erros ou omissões do projecto e de outros documentos:

7.3.1 - O empreiteiro deverá comunicar à fiscalização, logo que deles se aperceba, quaisquer erros ou omissões que julgue existirem no projecto e nos demais documentos por que se rege a execução dos trabalhos, bem como nas ordens, nos avisos e nas notificações da fiscalização.

7.3.2 - A falta de cumprimento da obrigação estabelecida na cláusula 7.3.1 torna o empreiteiro responsável pelas consequências do erro ou da omissão, se se provar que agiu com dolo ou negligência incompatível com o normal conhecimento das regras da arte.

7.4 - Alterações ao projecto propostas pelo empreiteiro:

7.4.1 - O empreiteiro, sempre que, nos termos do artigo 31º do Decreto-Lei nº 235/86, de 18 de Agosto, propuser qualquer alteração ao projecto, deverá apresentar, conjuntamente com ela e além do que se estabelece na referida disposição legal, todos os elementos necessários à sua perfeita apreciação.

7.4.2 - Os elementos referidos na cláusula 7.4.1 deverão incluir, nomeadamente, a

po-1928 : 0035

memória ou nota descritiva e explicativa da solução seguida, com indicação das eventuais implicações nos prazos e custos e, se for caso disso, peças desenhadas e cálculos justificativos e especificações de qualidade da mesma, em conformidade com o disposto na cláusula 1.5.

7.4.3 - As alterações ao projecto não poderão ser rejeitadas pelo facto de terem sido baseadas em método de cálculo diferente dos utilizados no País.

7.5 - Patenteamento do projecto e demais documentos no local dos trabalhos:

7.5.1 - O empreiteiro deverá ter patente no local da obra, em bom estado de conservação, o livro de registo da obra e um exemplar do projecto, deste caderno de encargos e dos demais documentos a respeitar na execução da empreitada, com as alterações que neles hajam sido introduzidas.

7.5.2. - Nos estaleiros de apoio da obra deverão igualmente estar patentes os elementos do projecto respeitantes aos trabalhos aí em curso.

7.6 - Cumprimento do plano de trabalhos:

7.6.1 - Se outra periodicidade não for fixada neste caderno de encargos, o empreiteiro informará mensalmente a fiscalização dos desvios que se verifiquem entre o desenvolvimento efectivo de cada uma das espécies de trabalhos e as previsões do plano aprovado.

7.6.2 - Quando os desvios assinalados pelo empreiteiro, nos termos da cláusula 7.6.1, não coincidirem com os reais, a fiscalização notifica-lo-á dos que considera existirem.

7.6.3 - Se o empreiteiro injustificadamente retardar a execução dos trabalhos previstos no plano em vigor, de modo a pôr em risco a conclusão da obra dentro do prazo contratual, ficará sujeito ao disposto no artigo 139º do Decreto-Lei nº 235/86, de 18 de Agosto.

7.7 - Ensaios:

7.7.1 - Os ensaios a realizar na obra ou em partes da obra para verificação das suas características e comportamentos são os previstos nos regulamentos em vigor e constituem encargo do empreiteiro, na quantidade e com a frequência que a fiscalização, em cada caso, considere conveniente.

7.7.2 - Quando o dono da obra tiver dúvidas quanto à qualidade dos trabalhos, pode tornar obrigatória a realização de quaisquer outros ensaios além dos previstos, acordando previamente, se necessário, com o empreiteiro sobre as regras de decisão a adoptar.

po-1928 : 0036

7.7.3 - Se os resultados dos ensaios referidos na cláusula 7.7.2 não se mostrarem satisfatórios e as deficiências encontradas forem da responsabilidade do empreiteiro, as despesas com os mesmos ensaios e com a reparação daquelas deficiências ficarão a seu cargo, sendo, no caso contrário, de conta do dono da obra.

8 - Pessoal

8.1 - Disposições gerais:

8.1.1 - São da exclusiva responsabilidade do empreiteiro as obrigações relativas ao pessoal empregado na execução da empreitada, à sua aptidão profissional e à sua disciplina.

8.2 - Horário de trabalhos:

8.2.1 - O empreiteiro obriga-se a ter patente no local da obra o horário de trabalho em vigor.

8.2.2 - O empreiteiro terá sempre no local da obra, à disposição de todos os interessados, o texto dos contratos colectivos de trabalho aplicáveis.

8.2.3 -Excepto quando este caderno de encargos expressamente o impeça, o empreiteiro poderá realizar trabalhos fora das horas regulamentares ou por turnos, desde que, para o efeito, obtenha autorização do organismo oficial competente e dê a conhecer, por escrito, com antecedência suficiente, o respectivo programa à fiscalização.

8.2.4 - Sempre que este caderno de encargos expressamente interdite os trabalhos fora das horas regulamentares ou por turnos, os mesmos só poderão ter lugar desde que a urgência da execução da obra ou outras circunstâncias especiais o exijam e a fiscalização o autorize.

8.3 - Acidentes de trabalho, medicina no trabalho e segurança do pessoal:

8.3.1 - O empreiteiro fica sujeito ao cumprimento das disposições legais e regulamentares em vigor sobre acidentes de trabalho e medicina no trabalho relativamente a todo o pessoal empregado na obra, sendo da sua conta os encargos que de tal resultem.

8.3.2 - O empreiteiro é ainda obrigado a acautelar, em conformidade com as disposições legais e regulamentares aplicáveis, a vida e a segurança do pessoal empregado na obra e a prestar-lhe a assistência médica de que careça por motivo de acidente no trabalho.

8.3.3 - Em caso de negligência do empreiteiro no cumprimento das obrigações

po-1928 : 0037

estabelecidas nas cláusulas 8.3.1 e 8.3.2, a fiscalização poderá tomar, à custa dele, as providências que se revelem necessárias, sem que tal facto diminua as responsabilidades do empreiteiro.

8.3.4 - O empreiteiro apresentará, antes do início dos trabalhos e, posteriormente, sempre que a fiscalização o exija, apólices de seguro contra acidentes de trabalho relativamente a todo o pessoal.

8.3.5 - Das apólices constará uma cláusula pela qual a entidade seguradora se compromete a mantê-las válidas até à conclusão da obra e ainda que, em caso de impossibilidade de tal cumprir por denegação no decurso desse prazo, a sua validade só terminará 30 dias depois de ter feito ao dono da obra a respectiva comunicação.

8.3.6 - As condições estabelecidas nas cláusulas 8.3.1 a 8.3.5 abrangem igualmente o pessoal dos subempreiteiros e tarefeiros que trabalhem na obra, respondendo plenamente o empreiteiro, perante a fiscalização, pela sua observância.

8.4 - Salários mínimos:

8.4.1 - Os salários mínimos a pagar a todo o pessoal empregado na obra, incluindo o de quaisquer subempreiteiros ou tarefeiros, serão os que resultarem do disposto no artigo 122º do Decreto-Lei nº 235/86, de 18 de Agosto.

8.4.2 - Se, posteriormente à data da apresentação da proposta, por despacho ministerial ou convenção colectiva de trabalho, os salários mínimos das categorias profissionais a empregar na obra forem aumentados, o empreiteiro ficará obrigado a observar as novas remunerações estabelecidas.

8.4.3 - A tabela de salários mínimos a que o empreiteiro, em virtude do disposto nas cláusulas 8.4.1 e 8.4.2, se encontre sujeito deverá estar afixada, por forma bem visível, no local da obra, depois de autenticada pela fiscalização.

8.5 - Pagamento de salários:

8.5.1 - O empreiteiro comunicará ao dono da obra, antes de iniciados os trabalhos, a periodicidade com que efectuará o pagamento ao pessoal empregado na obra.

8.5.2 - O empreiteiro é obrigado a apresentar, sempre que lhe seja solicitada, cópia de todas as folhas de pagamentos.

8.5.3 - No caso de o empreiteiro se encontrar comprovadamente em dívida por não ter

po-1928 : 0038

pago os salários que lhe competem, o dono da obra poderá satisfazer esses compromissos, descontando nos primeiros pagamentos a efectuar ao empreiteiro as somas despendidas para esse fim.

9 - Instalações, equipamentos e obras auxiliares

9.1 - Trabalhos preparatórios e acessórios:

9.1.1 - O empreiteiro é obrigado a realizar à sua custa todos os trabalhos que, por natureza ou segundo o uso corrente, devam considerar-se preparatórios ou acessórios dos que constituem objecto do contrato.

9.1.2 - Entre os trabalhos a que se refere a cláusula 9.1.1 compreende-se, designadamente, salvo determinação expressa em contrário deste caderno de encargos:

a) A montagem, exploração e desmontagem do estaleiro, incluindo as correspondentes instalações, redes provisórias de água, de esgotos, de electricidade e de telefone, vias internas de circulação e tudo o mais necessário à execução da empreitada;
b) A construção de obras de carácter provisório destinadas a proporcionar o acesso ao estaleiro e aos locais de trabalho, a garantir a segurança das pessoas empregadas na obra e do público em geral, a evitar danos nos prédios vizinhos e a satisfazer os regulamentos de segurança e de polícia das vias públicas;
c) O restabelecimento, por meio de obras provisórias, de todas as servidões e garantias que seja indispensável alterar ou destruir para a execução dos trabalhos previstos no contrato;
d) O levantamento, guarda, conservação e reposição de cabos, canalizações e outros elementos encontrados nas escavações e cuja existência se encontre assinalada nos documentos que fazem parte integrante do contrato ou pudesse verificar-se por simples inspecção do local da obra à data da realização do concurso;
e) O transporte e remoção, para fora do local da obra ou para locais especificamente indicados neste caderno de encargos, dos produtos de escavação ou resíduos de

po-1928 : 0039

limpeza;

f) A reconstrução ou reparação dos prejuízos que resultem das demolições a fazer para a execução da obra;

g) Os trabalhos de escoamento de águas que afectem o estaleiro ou a obra e que se encontrem previstos no projecto ou sejam previsíveis pelo empreiteiro quanto à sua existência e quantidade à data da apresentação da proposta, quer se trate de águas pluviais ou de esgotos quer de águas de condutas, de valas, de rios ou outras;

h) A conservação das instalações que tenham sido cedidas pelo dono da obra ao adjudicatário com vista à execução da empreitada;

i) A reposição dos locais onde se executaram os trabalhos em condições de não lesarem legítimos interesses ou direitos de terceiros ou a conservação futura da obra, assegurando o bom aspecto geral e a segurança dos mesmos locais.

U.PORTO arquivo central

9.1.3 - O estaleiro e as instalações provisórias obedecerão ao que se encontre estabelecido neste caderno de encargos, devendo o respectivo estudo ou projecto ser previamente apresentado ao dono da obra para verificação dessa conformidade, quando tal expressamente se exija neste caderno de encargos.

9.1.3.1 - O adjudicatário assume o encargo de fornecer instalações para a fiscalização, constituídas por uma sala e um sanitário; a sala terá as dimensões mínimas de 5,00x3,00 m2 e disporá do seguinte equipamento:

- uma mesa para 8 pessoas e respectivas cadeiras;
- um painel de parede em corticite com 1,50x3,00 m2;
- um armário-arquivo com chave;
- um estirador e respectivo banco e candeeiro.

9.1.4 - A limpeza do estaleiro, em particular no que se refere às instalações e aos locais de trabalho e de estada do pessoal, deverá ser organizada de acordo com o que lhe for aplicável da regulamentação das instalações provisórias destinadas ao pessoal empregado na obra.

9.1.5 - A fiscalização poderá exigir que sejam submetidos á sua aprovação os sinais e avisos a colocar no estaleiro e na obra.

po-1928 : 0040

9.2 - Locais e instalações cedidos para a implantação e exploração do estaleiro:

9.2.1 - Os locais e, eventualmente, as instalações que o dono da obra ponha à disposição do empreiteiro devem ser exclusivamente destinados à implantação e exploração do estaleiro relativo à execução dos trabalhos.

9.2.2 - Se os locais referidos na cláusula 9.2.1 não satisfizerem totalmente as exigências de implantação do estaleiro, o empreiteiro solicitará ao dono da obra a obtenção dos terrenos complementares necessários.

9.2.3 - Se o empreiteiro entender que os locais e as instalações referidos na cláusula 9.2.1 não reúnem os requisitos indispensáveis para a implantação e exploração do seu estaleiro, será da sua iniciativa e responsabilidade a ocupação de outros locais e a utilização de outras instalações que para o efeito considere necessários.

9.2.4 - O empreiteiro não poderá, sem autorização do dono da obra, realizar qualquer trabalho que modifique as instalações cedidas pelo dono da obra e, se tal lhe for expressamente exigido neste caderno de encargos, será obrigado a repô-las nas condições iniciais, uma vez concluída a execução da empreitada.

9.3 -Instalações provisórias:

9.3.1 - As instalações provisórias destinadas ao funcionamento dos serviços exigidos pela execução da empreitada devem obedecer ao disposto na cláusula 9.1.3 e ser submetidas à aprovação da fiscalização.

9.3.2 - O uso de qualquer parte da obra para alguma das instalações provisórias dependerá de autorização da fiscalização.

9.3.3 - Aquela autorização não dispensa o empreiteiro de tomar as medidas adequadas a evitar a danificação da parte da obra utilizada.

9.4 - Redes de água, de esgotos e de energia eléctrica:

9.4.1 - O empreiteiro deverá construir e manter em funcionamento as redes provisórias de abastecimento de água, de esgotos e de energia eléctrica definidas neste caderno de encargos ou no projecto ou, na sua omissão, que satisfaçam as exigências da obra e do pessoal.

9.4.2 - Salvo indicação em contrário deste caderno de encargos, a construção, a

po-1928 : 0041

manutenção e a exploração das redes referidas na cláusula 9.4.1, bem como as diligências necessárias à obtenção das respectivas licenças, são de conta do empreiteiro, por inclusão dos respectivos encargos nos preços por ele propostos no acto do concurso.

9.4.3 - Sempre que na obra se utilize água não potável, deverá colocar-se, nos locais convenientes, a inscrição "água imprópria para beber".

9.4.4 - As redes provisórias de energia eléctrica deverão obedecer ao que for aplicável da regulamentação em vigor.

9.4.5 - As redes definitivas de água, esgotos e energia eléctrica poderão ser utilizadas durante os trabalhos.

9.5 - Equipamento:

9.5.1 - Constitui encargo do empreiteiro, salvo estipulação em contrário deste caderno de encargos, o fornecimento e utilização das máquinas, aparelhos, utensílios, ferramentas, andaimes e todo o material indispensável à boa execução dos trabalhos.

9.5.2 - O equipamento a que se refere a cláusula 9.5.1 deve satisfazer, quer quanto às suas características quer quanto ao seu funcionamento, ao estabelecido nas leis e regulamentos de segurança aplicáveis.

10 - Demolições e trabalhos preparatórios

10.1 - Trabalhos de protecção e segurança:

10.1.1 - Para além das medidas a que se refere a cláusula 9.1.2, constitui encargo do empreiteiro a realização de protecção e segurança especificados no projecto ou neste caderno de encargos, tais como os referentes a construções e vegetação existentes nos locais destinados à execução dos trabalhos e os relativos a construções e instalações vizinhas destes locais.

10.1.2 - Quando se verificar a necessidade de trabalhos de protecção não definidos no projecto, o empreiteiro avisará o dono da obra, propondo as medidas a tomar, e interromperá os trabalhos afectados, até decisão daquele.

10.1.3 - No caso a que se refere a cláusula 10.1.2 e estando envolvidos interesses de terceiros, o dono da obra procederá aos contactos necessários com as entidades envolvidas, a fim de decidir das medidas a tomar.

po-1928 : 0042

10.1.4 - O empreiteiro deverá tomar as providências usuais para evitar que as instalações e os trabalhos da empreitada sejam danificados por inundações, ondas, tempestades ou outros fenómenos naturais.

10.1.5 - Quando, pela sua natureza, os trabalhos a executar estejam particularmente sujeitos à incidência de fenómenos naturais específicos, tais como cheias, inundações, ondas, ventos, tempestades e similares, serão fornecidos aos concorrentes, integradas no processo de concurso, as informações adequadas sobre o nível que esses fenómenos usualmente assumem, as características que revestem e, se for o caso, a época do ano em que se verificam, entendendo-se que o adjudicatário não poderá invocar como caso de força maior os que venham eventualmente ocorrer, a não ser que:

a) Atinjam níveis, apresentem características ou se verifiquem em épocas diferentes das que, de acordo com as aludidas informações, devam considerar-se normais;
b) Ou a emergência de qualquer dano consequente dos fenómenos referidos derive de planeamento ou condições ou métodos de execução dos trabalhos impostos pelo dono da obra ou de qualquer outro facto não imputável ao empreiteiro.

10.2 - Implantação e piquetagem:

10.2.1 - O trabalho de implantação e piquetagem será efectuado pelo empreiteiro, a partir das cotas, dos alinhamentos e das referências fornecidas pelo dono da obra.

10.2.2 - O empreiteiro deverá examinar as marcas fornecidas pelo dono da obra, apresentando, se for caso disso, as reclamações relativas às deficiências que eventualmente encontre e que serão objecto de verificação local pela fiscalização, na presença do adjudicatário.

10.2.3 - Uma vez concluídos os trabalhos de implantação, o empreiteiro informará desse facto, por escrito, a fiscalização, que procederá à verificação das marcas e, se for necessário, à sua rectificação, na presença do adjudicatário.

10.2.4 - O empreiteiro obriga-se a conservar as marcas ou referências e a recolocá-las, à sua custa, em condições idênticas, quer na localização definitiva, quer num outro ponto, se as necessidades do trabalho o exigirem, depois de ter avisado a fiscalização e de esta haver concordado com a modificação da piquetagem.

po-1928 : 0043

10.2.5 - O empreiteiro é ainda obrigado a conservar todas as marcas ou referências visíveis existentes que tenham sido implantadas no local da obra por outras entidades e só proceder à sua deslocação desde que autorizado e sob orientação da fiscalização.

11- Materiais e elementos de construção

11.1 - Características dos materiais e elementos de construção:

11.1.1 - Os materiais e elementos de construção a empregar na obra terão as qualidades, dimensões, formas e demais características definidas nas peças escritas e desenhadas do projecto,neste caderno de encargos e nos restantes documentos contratuais, com as tolerâncias normalizadas ou admitidas nos mesmos documentos.

11.1.2. - Sempre que o projecto, este caderno de encargos ou contrato não fixem as características de materiais ou elementos de construção, será o empreiteiro livre de decidir como melhor entender, respeitando, no entanto, as respectivas normas oficiais em vigor e as características habituais em obras análogas.

11.1.3 - Nos casos previstos na cláusula 11.1.2, o empreiteiro proporá, por escrito, à fiscalização a aprovação dos materiais ou elementos da construção escolhidos; esta proposta deverá ser apresentada, de preferência, no período de preparação e planeamento da empreitada e sempre de modo que as diligências de aprovação não comprometam o cumprimento do plano de trabalhos nem o prazo em quo o dono da obra se deverá pronunciar.

11.1.4 - O prazo referido na cláusula 11.1.3 não poderá ser inferior a cinco dias.

11.1.5 - O empreiteiro poderá propor a substituição contratual de materiais ou de elementos de construção, desde que, por escrito, a fundamente e indique em pormenor as características a que esses materiais ou elementos deverão satisfazer e o aumento ou diminuição de encargos que da sua substituição possa resultar, bem como o prazo em que o dono da obra se deverá pronunciar.

11.1.6 - O aumento ou diminuição de encargos resultantes de qualquer das características de materiais ou elementos de construção imposta ou aceite pelo dono da obra será, respectivamente, acrescido ou deduzido ao preço da empreitada.

po-1928 : 0044

11.2 - Amostras padrão:

11.2.1 - Sempre que o dono da obra e o empreiteiro o julguem necessário, este último apresentará amostras de materiais ou elementos de construção a utilizar, as quais, depois de aprovadas pelo fiscal da obra, servirão de padrão.

11.2.2 - As amostras deverão ser acompanhadas, se a sua natureza o justificar ou for exigido pela fiscalização, de certificados de origem e de análises ou ensaios feitos em laboratório oficial.

11.2.3 - Sempre que a apresentação das amostras seja de iniciativa do empreiteiro, ela deverá ter lugar, na medida do possível, durante o período de preparação e planeamento da obra, e, em qualquer caso, de modo que as diligências de aprovação não prejudiquem o cumprimento do plano de trabalhos.

11.2.4 - A existência do padrão não dispensará, todavia, a aprovação de cada um dos lotes de materiais ou de elementos de construção entrados no estaleiro, conforme estipula a cláusula 11.4.

11.2.5 - As amostras padrão serão restituídas ao empreiteiro a tempo de serem aplicadas na obra.

11.3 - Lotes, amostras e ensaios:

11.3.1 - Os materiais e elementos de construção serão divididos em lotes, de acordo com o disposto neste caderno de encargos ou, quando ele for omisso a tal respeito, segundo as suas origens, tipos e, eventualmente, datas de entrada na obra.

11.3.2 - De cada um dos lotes colher-se-ão, sempre que necessário, três amostras, nos termos estabelecidos neste caderno de encargos, para cada material ou elemento, destinando-se uma delas ao empreiteiro, a outra ao dono da obra e ficando a terceira de reserva na posse deste último.

11.3.3 - A colheita das amostras e a sua preparação e embalagem serão feitas na presença da fiscalização e do empreiteiro, competindo a este último fornecer todos os meios indispensáveis para o efeito. Estas operações obedecerão às regras estabelecidas neste caderno de encargos, nos regulamentos e documentos normativos aplicáveis ou, na sua omissão, às que forem definidas por acordo prévio.

11.3.4 - As amostras não ensaiadas serão restituídas ao empreiteiro logo que se verifique

po-1928 : 0045

não serem necessárias.

11.3.5 - Nos casos em que este caderno de encargos não estabeleça expressamente a obrigatoriedade de realização dos ensaios nele previstos, as amostras do dono da obra e do empreiteiro podem ser ensaiadas em laboratório à escolha de cada um deles.

11.3.6 - Nos casos em que a obrigatoriedade de realização de ensaios não esteja estabelecida expressamente neste caderno de encargos, o dono da obra poderá, com base ou não nos ensaios, rejeitar provisoriamente quaisquer lotes. Essa rejeição só se considerará, porém, definitiva se houver acordo entre as partes.

11.3.7 - Nos casos em que este caderno de encargos estabeleça a obrigatoriedade de realização dos ensaios previstos, o empreiteiro promoverá por sua conta a realização dos referidos ensaios em laboratório escolhido por acordo com o dono da obra ou, se tal acordo não for possível, num laboratório oficial.

11.3.8 - Nos casos a que se refere a cláusula 11.3.7, o dono da obra poderá rejeitar o lote ensaiado se os resultados dos ensaios realizados não forem satisfatórios. Essa rejeição só se considerará, porém, definitiva se houver acordo entre as partes ou se os ensaios houverem sido realizados em laboratório oficial ou, ainda, se a natureza dos mesmos não permitir a sua repetição em condições idênticas.

11.3.9 - Em todas as hipóteses em que, nos termos das cláusulas 11.3.1 a 11.3.8, a rejeição de materiais ou elementos de construção tiver carácter meramente provisório e não for possível estabelecer acordo entre o dono da obra e o empreiteiro, promover-se-á o ensaio da terceira amostra em laboratório oficial, considerando-se definitivos, para todos os efeitos, os seus resultados.

11.3.10 - Sempre que os materiais ou elementos de construção forem rejeitados definitivamente, serão da conta do empreiteiro as despesas feitas com todos os ensaios realizados; em caso de aprovação, o dono da obra suportará as despesas relativas aos ensaios que ele próprio tenha mandado proceder e aos que tenham incidido sobre a terceira amostra.

11.3.11 - Na aceitação ou rejeição de materiais ou elementos de construção de acordo com o resultado dos ensaios efectuados, observar-se-ão as regras de decisão estabelecidas para cada material ou elemento neste caderno de encargos, nos regulamentos e documentos normativos aplicáveis ou, na sua omissão, as que forem definidas por acordo antes da realização dos ensaios.

po-1928 : 0046

11.4 - Aprovação dos materiais e elementos de construção:

11.4.1 - Os materiais e elementos de construção não poderão ser aplicados na empreitada senão depois de aprovados pela fiscalização.

11.4.2 - A aprovação dos materiais e elementos de construção será feita por lotes e resulta da verificação de que as características daqueles satisfazem as exigências contratuais.

11.4.3 - A aprovação ou rejeição dos materiais e elementos de construção deverá ter lugar nos dez dias subsequentes à data em que a fiscalização foi notificada por escrito da sua entrada no estaleiro, considerando-se aprovados se a fiscalização não se pronunciar no prazo referido, a não ser que a eventual realização de ensaios exija período mais largo, facto que, no mesmo prazo, será comunicado ao empreiteiro.

11.4.4 - No momento da aprovação dos materiais e elementos de construção proceder-se-á à sua perfeita identificação. Se, nos termos da cláusula 11.4.3, a aprovação for tácita, o empreiteiro poderá solicitar a presença da fiscalização para aquela identificação.

11.5 - Casos especiais:

11.5.1 - Os materiais ou elementos de construção sujeitos a homologação ou classificação obrigatórias só poderão ser aceites quando acompanhados do respectivo documento de homologação ou classificação, emitido por laboratório oficial, mas nem por isso ficarão isentos dos ensaios previstos neste caderno de encargos.

11.5.2 - Para os materiais ou elementos de construção sujeitos a controlo completo de laboratório oficial não serão exigidos ensaios de recepção relativamente às características controladas quando o empreiteiro forneça documento comprovativo emanado do mesmo laboratório; não se dispensará, contudo, a verificação de outras características, nomeadamente as geométricas.

11.5.3 - Sempre que as cláusulas deste caderno de encargos respeitantes a cada material ou elemento de construção o referirem, a fiscalização poderá verificar, em qualquer parte, o fabrico e a montagem dos materiais ou elementos em causa, devendo o empreiteiro facultar-lhe, para o efeito, todas as informações e facilidades necessárias. A aprovação só será, todavia, efectuada depois da entrada na obra dos materiais ou elementos de construção referidos.

11.6 - Depósito e armazenagem de materiais ou elementos de construção:

11.6.1 - O empreiteiro deverá possuir em depósito as quantidades de materiais e elementos

po-1928 : 0047

de construção suficientes para garantir o normal desenvolvimento dos trabalhos, de acordo com o respectivo plano, sem prejuízo da oportuna realização das diligências de aprovação necessárias.

11.6.2 - Os materiais e elementos de construção deverão ser armazenados ou depositados por lotes separados e devidamente identificados, com arrumação que garanta condições adequadas de acesso e circulação.

11.6.3 - Desde que a sua origem seja a mesma, o dono da obra poderá autorizar que, depois da respectiva aprovação, os materiais e elementos de construção não se separem por lotes, devendo, no entanto, fazer-se sempre a separação por tipos.

11.6.4 - O empreiteiro assegurará a conservação dos materiais e elementos de construção durante o seu armazenamentos ou depósito.

11.6.5 - Os materiais e elementos de construção deterioráveis pela acção dos agentes atmosféricos serão obrigatoriamente depositados em armazéns fechados que ofereçam segurança e protecção contra as intempéries e humidade do solo.

11.6.6 - Os materiais e elementos de construção existentes em armazém ou depósito e que se encontrem deteriorados serão rejeitados e removidos para fora do local dos trabalhos nos termos da cláusula 11.7.

11.7 - Remoção de materiais e elementos de construção:

11.7.1 - Os materiais e elementos de construção rejeitados provisoriamente deverão ser perfeitamente identificados e separados dos restantes.

11.7.2 - Os materiais e elementos de construção rejeitados definitivamente serão removidos para fora do local dos trabalhos no prazo que a fiscalização da obra estabelecer, de acordo com as circunstâncias.

11.7.3 - Em caso de falta de cumprimento pelo empreiteiro das obrigações estabelecidas nas cláusulas 11.7.1 e 11.7.2, poderá a fiscalização fazer transportar os materiais ou elementos de construção em causa para onde mais convenha, pagando o que necessário for, tudo à custa do empreiteiro, mas dando-lhe prévio conhecimento da decisão.

11.7.4 - O empreiteiro, no final da obra, terá de remover do local dos trabalhos os restos de materiais ou elementos de construção, entulhos, equipamento, andaimes e tudo o mais que tenha servido para a sua execução, dentro do prazo 15 dias.

po-1928 : 0048

12 - Recepção e liquidação da obra

12.1 - Prazo de garantia:

12.1.1 - O prazo de garantia é de dois anos, contado a partir da data da recepção provisória ou das recepções provisórias parcelares, se estas forem admitidas.

12.2 - Obrigações do empreiteiro durante o prazo de garantia:

12.2.1 - Durante o prazo de garantia o empreiteiro é obrigado a fazer, imediatamente e à sua custa, as substituições de materiais ou equipamentos e a executar todos os trabalhos de reparação que sejam indispensáveis para assegurar a perfeição e o uso normal da obra nas condições previstas.

12.2.2 - Exceptuam-se do disposto na cláusula 12.2.1 as substituições e os trabalhos de conservação que derivem do uso normal da obra ou de desgaste e depreciação normais consequentes da sua utilização para os fins a que se destina.

12.3 - Restituição dos depósitos e quantias retidas e extinção da caução:

12.3.1 - Feita a recepção definitiva da obra, ou em data ou datas anteriores que para o efeito se encontrem estipuladas nos termos do nº 2 do artigo 206º do Decreto-Lei nº 235/86, de 18 de Agosto, serão restituídas ao empreiteiro as quantias retidas como garantia ou a qualquer outro título a que tiver direito e promover-se-á, pela forma própria, a extinção da caução prestada.

po-1928 : 0049

Anexo a que se refere o nº 1.11.1 deste caderno de encargos

Guia de depósito:

Esc:.....$...

Vai ....., residente (ou com escritório) em .....,na....., depositar na .....(sede, filial, agência ou delegação) da .....(instituição) a quantia de .....(por extenso).....(em dinheiro ou representada por)....., como caução exigida para a empreitada de ....., para os efeitos do nº 1 do artigo 100º do Decreto-Lei nº 235/86, de 18 de Agosto. Este depósito fica à ordem de .....(entidade), a quem deve ser remetido o respectivo conhecimento.

Data .....

Assinatura

U.PORTO arquivo central

po-1928 : 0050

U.PORTO arquivo central

FACULDADE DE ARQUITECTURA DO PORTO

PROJECTO DE INSTALAÇÕES MECANICAS

CADERNO DE ENCARGOS

049

PROJECTO DE INSTALAÇÕES MECÂNICAS

MEMÓRIA DESCRITIVA E JUSTIFICATIVA..... 2 a 12

CONDIÇÕES TÉCNICAS ESPECIAIS..... 13 a 47

CÁLCULOS..... 48 a 74

U.PORTO arquivo central

po-1928 : 0052

I - MEMORIA DESCRITIVA E JUSTIFICATIVA

A - CONCEPÇÃO GERAL DAS INSTALAÇÕES

As instalações foram concebidas com base em dois sistemas centralizados; um de produção de água aquecida, constituido por duas caldeiras a gás propano, e outro de produção de água refrigerada, formado por dois grupos arrefecedores de água (CHILLERS), com controlo modulante de carga, do tipo "ar-água".

O sistema de produção de água aquecida terá a capacidade suficiente para promover o aquecimento dos locais dotados de radiadores (circuitos I, II e IV) e dos tratados por unidades de tratamento de ar (circuito III).

O sistema de produção de água refrigerada garantirá as capacidades necessárias para as unidades de tratamento de ar referidas anteriormente, pelo que estas unidades serão alimentadas por uma distribuição a quatro tubos.

Cada sistema é equipado com grupos electrobombas, com funções específicas, de acordo com as cargas térmicas, permitindo tirar partido da diversidade dos consumos, reduzindo, assim, custos de exploração, pelo pleno aproveitamento das capacidades das tubagens e das bombas e pela sua racional operação, permitindo a maximização dos diferenciais de temperatura, com benefício para a funcionalidade dos diversos equipamentos.

A distribuição dos fluidos é realizada por redes de tubagens, em tubo de ferro preto, série média, devidamente isolada, onde se ligam os divarsos consumos, que possuirão controlo modulante, com válvulas de três vias, a entrada das baterias, de aquecimento e de arrefecimento, das unidades de tratamento de ar, e a montante dos grupos electrobombas, dos circuitos de aquecimento por radiadores.

Associados às diferentes unidades de tratamento de ar funcionarão ventiladores de extracção, em caixa insonorizada, com a função de promoverem as necessárias renovações dos locais a tratar, ou, ainda, tomar conta da perda de carga de circuitos de ar de retorno, naqueles em que esta pode ser elevada, como é o caso da Biblioteca.

Outros locais, como instalações sanitárias e Bar, serão dotados de ventilação mecânica, que por intermédio de ventiladores de extracção, também, em caixa insonorização, farão as renovações daqueles locais.

po-1928 : 0053

A.1 - AQUECIMENTO CENTRAL

A instalação de aquecimento central estende-se por todos os locais, com excepção dos Auditórios A,B e C, Museus A,B e C, Biblioteca e Arquivo Geral, locais estes que serão dotados de condicionamento de ar, por força das suas funções e ocupações específicas, conforme é referido em capítulo próprio.

Para o aquecimento dos diversos locais serão instalados radiadores em alumínio vazado, com dimensões adequadas e às necessidades térmicas das situações a tratar, alimentados por três circuitos por forma a individualizar os locais a aquecer, de acordo com a função de cada área servida por cada circuito e sua utilização, isto é, durante o período de aulas e/ou fora dele.

Assim, o:

Circuito I - alimentará os radiadores de todas as salas, corredores, etc., dos Edifícios E,F,G e H, com excepção do Piso 1. Este circuito foi dimensionado contando com uma reserva para possível alimentação do Edifício G', previsto entre os designados por G e H.

Circuito II- Alimentará os radiadores de todas as salas, corredores, etc., do Edifício B, exceptuando os Auditórios A e B, os quais serão dotados de condicionamento de ar.

Circuito IV- Alimentará os radiadores do Edifício A e os do Piso 1, dos Edifícios E,F,G e H. Também este circuito foi dimensionado para poder alimentar os aparelhos do Edifício G' (reserva).

Todos os circuitos de aquecimento central (CI,CII e CIV) serão equipados com válvulas moduladoras de três vias, as quais modularão os caudais de água em recirculação, em função da temperatura da água, nas tubagens de ida, e da temperatura do ar exterior, isto é, fazendo variar os caudais em circulação, entre as caldeiras e aquelas válvulas, de 100 a 0%, mantendo um caudal constante na parte restante de cada circuito de aquecimento. Nesta parte dos circuitos, como foi referido a temperatura da água será geri-

po-1928 : 0054

da por controladores electrónicos digitais, de gestão de energia, sensibilizados por termostátos de imersão, instalados nas canalizações de ida, e por termostátos de exterior, os quais farão actuar os motores das válvulas moduladoras de três vias.

Localmente será realizado um outro controlo da temperatura do ar ambiente, por intermédio de válvulas termostáticas, instaladas nos radiadores, com excepção dos situados nas zonas de circulação, nos quais prevemos válvulas de dupla regulação.

A não montagem daquelas válvulas termostáticas nos radiadores das zonas de circulação tem por objectivo garantir a circulação dos caudais de água, em circulação nas canalizações, em situações de fecho simultâneo daquelas válvulas. Paralelamente, é nos casos em que a pressão nas canalizações seja elevada, pelo fecho de elevado número de válvulas termostáticas, serão instaladas válvulas automáticas de "BY pass" ou reguladoras de pressão diferencial.

As válvulas de dupla regulação permitem ajustar o caudal a circular em cada radiador, actuando manualmente.

Os radiadores serão equipados, ainda, de válvulas de corte, com tampão, na saída, e de purgadores de ar, do tipo fenda.

Cada circuito de água aquecida, dos radiadores e das unidades de tratamento de ar, é equipado com um grupo de bombas duplas, sendo uma de reserva à outra.

A.2 - CONDICIONAMENTO DE AR

Os locais equipados com instalações de condicionamento de ar são os Auditórios A,B e C, os Museus A,B e C, a Biblioteca e o Arquivo Geral.

Os Auditórios terão um funcionamento pontual, com a caracteristica de ser possivel transformar o A e o B num espaço único.

Os museus funcionarão por periodos mais ou menos longos, de acordo com as obras expostas, enquanto que a Biblioteca e o Arquivo Geral deverão funcionar em regime continuo, por causa das caracteristicas das brochuras guardadas naqueles locais.

po-1928 : 0055

Dum modo geral cada local é tratado por intermédio de uma unidade de tratamento de ar (UC), as quais são equipadas com baterias de água aquecida (produzida nas caldeiras) e de água refrigerada. Esta água será tratada por dois grupos arrefecedores de água (G.A.A.1 e 2) do tipo "ar-água", isto é, arrefecidos a ar. O circuito de água arrefecida é equipado com três grupos electrobombas, cada um com o caudal de necessário a um grupo arrefecedor, sendo um de reserva aos outros dois.

As unidades serão, ainda, equipadas com as respectivas baterias de filtros, do tipo lavável, com uma eficiência adequada a cada situação.

Associados às unidades de tratamento de ar teremos humidificadores de vapor (H), para correcção da humidade relativa do ar insuflado, e ventiladores de extracção (VE), que efectuam as necessárias renovações de ar.

O arranque das instalações dos Auditórios será feito por forma manual, sendo o controlo, de cada instalação, realizado por um controlador Proporcional+Integral, de duas etapas, uma para o aquecimento e outra para o arrefecimento, que atuará sobre os motores das válvulas moduladoras de três da respectiva unidade. A humidade relativa será controlada por humidostatos de conduta, de dois escalões, instaladas no retorno das unidades, e por um humidostato de máxima, de um escalão, na conduta de insuflação, os quais actuarão sobre os humidificadores de vapor.

Os Museus, a Biblioteca e o Arquivo Geral serão equipados com sistema de arranque manual e automático, estes realizados por interruptores horários digitais, com programas diário e semanal com reserva de corda para 100 horas. As programações a introduzir nos interruptores horários serão as que vierem a ser definidas para cada instalação e função dos períodos de funcionamento.

O controlo das temperaturas e das humidades relativas do ar, em cada instalação é realizado por controladores electrónicos do tipo Proporcional+Integral, uma para a temperatura e outro para a humidade relativa, sendo ambos de três etapas. Este controlo, diferente do dos Auditórios, tem por finalidade garantir uma maior exactidão nos valores da tempertura e da humidade relativa, em cada local, com apertadas tolerâncias, as quais poderão ser definidas e alteradas, caso a caso, em função dos períodos de funcionamento e das existências.

Assim, teremos:

po-1928 : 0056

- AUDITORIO A

Este Auditório será tratado pela unidade UC2, que movimentará um caudal de 8000m^3/h, resultante da mistura de 5000m^3/h, de ar retorno, com 3000m^3/h, de ar novo. A difusão do ar é feita por difusores de tecto,o retorno por aberturas nos degraus, para dois plenos de alvenaria,aos quais liga a conduta de retorno.

O ventilador VE8, que funciona em simultâneo com a UC1, faz a extracção, no Hall do Piso 3, de 2000m^3/h, passando este caudal, do Auditório para o Hall, por aberturas junto ao tecto do Auditório, ficando, este, a funcionar em sobrepressão 1000m^3/h. A humidade relativa será controlada pelo humidificador de vapor H1.

- AUDITÓRIO B

A insuflação de ar é realizada por difusores de tecto, pela unidade UC2 que movimenta um caudal de 7000m^3/h, sendo 4000m^3/h de ar de retorno e 3000m^3/h de ar novo. O retorno é efectuado parte(1000m^3/h)pelo tecto falso, sobre o estrado (palco), e o restante (3000m^3/h) por aberturas no pavimento, sob o estrado (palco).

O ventilador VE7, de funcionamento simultâneo com a VC2, efectua a extracção, no Hall do Piso 2, de 2000m^3/h, passando este caudal, do Auditório para o Hall, por aberturas localizadas junto ao tecto, tal como no Auditório A, ficando aquele a funcionar, também, em sobrepressão (1000m^3/h).

Quando os dois Auditórios (A e B) funcionam em simultâneo um ventilador (VE10) de 1500m^3/h entrará em funcionamento automaticamente, captando o ar no corredor, que sai dos Auditórios por aberturas junto aos tectos, ficando, ainda, a funcionar, ambas, em sobrepressão (500m^3/h). O humidificador de vapor associado ao sistema é o H2.

- AUDITÓRIO C

A unidade UC6, que movimenta um caudal de 4500m^3/h, resulta da mistura de 2500m^3/h de ar de retorno com 2000m^3/h de ar novo, faz a insuflação pelo tecto do Auditório, por intermédio de difusores de 2000m^3/h de ar

po-1928 : 0057

é realizada pelos ventiladores VE13 (1100m^3/h) e VE14 (900m^3/h), os quais fazem a captação do ar pelo interior de paredesduplas, no Arquivo (Piso 5), depois de passar, para o Hall, através de aberturas, na parede de separação com o Auditório, junto ao tecto, e de aberturas na placa do Hall, para o interior daquelas paredes.

Optou-se pela instalação de dois ventiladores, funcionando normalmente o VE13, ficando o Auditório em sobrepressão, e em caso de necessidade, arrancará, em comando manual, o VE14, totalizando um caudal igual ao de ar novo.

O retorno é realizado por passagens nos degraus para dois plenos, em alvenaria, aos quais liga a conduta de retorno.

O humidificador H6 controlará a humidade relativa ao Auditório.

- MUSEU A

A difusão do ar é feita por grelhas de pavimento, situadas junto da parede exterior, movimentando, a unidade UC3, um caudal de 4500m^3/h, sendo 3000m^3/h de ar de retorno e 1500m^3/h de ar novo.

O retorno é realizado, na parede oposta à de insuflação, junto ao pavimento, enquanto a extracção se realiza pelo tecto do Museu, através do ventilador VE12, de 1500m^3/h.

O humidificador que trabalhará associado a esta instalação é o H3.

- MUSEU B

A unidade UC4 movimentará um caudal de 5800m^3/h, resultante da mistura de 3700m^3/h, de ar de retorno, com 2100m^3/h, de ar novo. O ventilador VE11, de 2100m^3/h, faz as extracções junto do tecto do Museu.

A insuflação e o retorno são realizadas de forma análoga ao Museu A, isto é, por grelhas de pavimento próximas da parede exterior e por grelhas na parede oposta àquela, respectivamente.

A humidade relativa será controlada pelo humidificador H4.

U.PORTO arquivo central

- MUSEU C

A insuflação de ar de 3000m^3/h realizada pela unidade UC5, é efectuada por grelhas junto ao tecto, com descargas para uma e outra sala. As grelhas de admissão alternam com aquelas e são atravessadas por um caudal igual ao de insuflação, por intermédio do VE9, sendo 1800m^3/h lançados na unidade (retorno) e o restante (1200m^3/h) rejeitados para o exterior, cujo caudal é igual ao do ar novo.

Optou-se pela instalação de um ventilador (VE9) com um caudal igual ao da unidade, por ser difícil a instalação de uma rede condutas só para o caudal de rejeição.

Um humidificador (H5) controlará a humidade relativa.

- BIBLIOTECA

A Biblioteca ocupa dois Pisos, sendo o superior aberto sobre o inferior. Será tratada pela unidade UC7, que movimenta um caudal de 8000m^3/h efectuando-se as insuflações ao longo das paredes laterais, através de grelhas de descarga horizontal, instaladas na parte superior das estantes, nos dois Pisos, isto é, Pisos 4 e 5 do projecto.

O retorno é realizado de forma análoga, mas com as captações, por grelhas, pela parte inferior das ditas estantes. O caudal de ar de retorno é movimentado e conduzido à unidade, UC7, por meio de um ventilador auxiliar (VE17), com o caudal de 6500m^3/h, vencendo, este, a perda de carga do circuito de retorno e o da unidade a perda de carga do circuito de insuflação.

O caudal de ar novo é de 1500m^3/h, enquanto que o caudal de ar rejeitado, pelo ventilador VE16, é de 1000m^3/h, funcionando a Biblioteca em sobrepressão. O ventilador VE16 faz a rejeição junto à cobertura envidraçada, com captações situadas ao longo desta. O restante caudal sairá para as zonas de circulação e será extraído pelos sanitários, situados neste Edifício.

po-1928 : 0059

057

- ARQUIVO GERAL

Será tratado pela unidade UC8, instalada junto da cobertura e ao lado do Arquivo, a qual movimentará um caudal de 1900m^3/h, dos quais 1500 m^3/h é ar de retorno e 400m^3/h de ar novo.

A insuflação é realizada por difusores de tecto e o retorno por grelhas de parede situadas próximas dos quatro cantos do Arquivo, junto ao pavimento. O caudal de rejeição (400m^3/h) será extraído pelo ventilador dos sanitários, pelo que se previu a instalação de uma grelha de passagem, de parede, junto ao pavimento.

A.3 - VENTILAÇÃO MECÂNICA

As instalações do Bar e dos sanitários-vestiários dos Edifícios serão dotados de ventilação mecânica.

Assim teremos:

- VE1 de 1100m^3/h para o Bar e sanitários do Edifício A
- VE2 de 185m^3/h para os sanitários do Edifício E
- VE3 de 260m^3/h para os sanitários do Edifício F
- VE4 de 210m^3/h para os sanitários do Edifício G
- VE5 de 505m^3/h para os sanitários do Edifício H
- VE6 de 700m^3/h para os sanitários do Edifício B
- VE15 de 700m^3/h para os sanitários do Edifício D

U.PORTO arquivo central

po-1928 : 0060

058

B - CONDIÇÕES DE CALCULO

As condições exteriores de base foram estabelecidas a partir dos dados contidos no livro "O Clima de Portugal", do Serviço Nacional de Meteorologia e Geofísica, valores especificados para a cidade do Porto.

Tais condições, que rotulamos de normais, não representam os valores máximos absolutos, no Verão, nem os mínimos absolutos, no Inverno, já que não seria razoável dimensionar as instalações para essas condições tão gravosas, que unicamente se verificam durante algumas horas e somente em alguns dias.

Essa situação implicaria um investimento adicional, sendo os benefícios daí decorrentes pouco significativos.

1 - Condições Exteriores

a) - Verão

- Temperatura do termómetro seco ..... 32°C
- Humidade relativa 45%

b) - Inverno

- Temperatura do termómetro seco ..... 2°C
- Humidade relativa 90%

2 - Condições Interiores

a) - Verão

- Temperatura do termómetro seco ..... 22 a 24°C
- Humidade relativa 50%

b) - Inverno

- Temperatura do termómetro seco ..... 18 a 22°C
- Humidade relativa 50%

3 - Aquecimento Central

- Temperatura de entrada de água ..... 85°C
- Temperatura de saída de água ..... 70°C
- Velocidade da água nas tubagens ..... 0,3 a 1 m/s

U.PORTO Arquivo central

po-1928 : 0061

4 - Central Térmica

- Temperatura da água à saída da caldeira ..... 85°C
- Temperatura da água da rede ..... 10°C

5 - Coeficientes de Transmissão

No cálculo destes coeficientes utilizaram-se valores adequados, tendo em conta o tipo de construção do edifício, sendo encontrados os seguintes valores:

- Paredes exteriores ..... K=0,6 Kcal/h.m2.°C
- Paredes interiores ..... K= 2,0 " "
- Pavimentos ..... K= 0,5 a 1,5 " "
- Cobertura ..... K=0,8 " "
- Janelas com vidro duplo ..... K=2,7 Kcal/h.m2.°C

6 - Potência eléctrica

Para o cálculo das cargas de arrefecimento foram consideradas as seguintes potências:

a) - Iluminação

Na generalidade dos locais foi considerada uma potência entre 15 e 30 W/m2.

7 - Ocupações

Nos locais tratados por ar insuflado, corrigido termicamente, foram considerados entre 15 e 30 m3/h. pessoa de ar novo, para as ocupações seguintes:

- Auditório A - UC1 ..... 200 pessoas
- Auditório B - UC2 ..... 200 pessoas
- Auditório C - UC6 ..... 120 pessoas
- Biblioteca UC7 ..... 50 pessoas
- Arquivo Geral - UC8 ..... 5 pessoas
- Museu A - UC3 ..... 50 pessoas
- Museu B - UC4 ..... 70 pessoas
- Museu C - UC5 ..... 6 pessoas

po-1928 : 0062

8 - Renovação de ar

Com a finalidade de remover valores desagradáveis, fumos ou gases com carácter permanente, foram considerados os seguintes valores:

- Baterias de sanitários ..... 7 a 15 renovações/hora
- Vestiários ..... 5 " "
- Museu C ..... 1,5 " "

U.PORTO arquivo central

061

II - CONDICÕES TECNICAS ESPECIAIS

A instalação deverá satisfazer as condições impostas na Memória Descritiva e Justificativa, quando se atingirem as condições mais desfavoráveis consideradas no projecto.

As características dos equipamentos e materiais mais importantes que se indicarão a seguir, têm em vista a consequção desses fins e servirão de orientação para a escolha dos diferentes orgãos que constituirão a instalação.

Dever-se-à ter em conta, porém, que as potências e pressões indicadas para as electrobombas, constituem uma indicação e não uma imposição pelo que devem ser confirmadas ou rectificadas de acordo com o equipamento seleccionado pelo concorrente, o mesmo acontecendo com as perdas de carga dos ventiladores.

1 - GRUPOS ARREFECEDORES DE AGUA

Os dois grupos arrefecedores de água serão do tipo "ar-água", próprios para montagem no exterior. Cada grupo será instalado completamente carregado, com refrigerante R22, ou outro fluido frigogéneo (não refrigerante) que não seja prejudicial para a camada de ozono atmosférica.

Os componentes eléctricos, de comando e controlo, devem ser protegidos contra a entrada de água. Todos os elementos, constituintes de cada grupo, devem estar encerrados numa caixa de aço galvanizado, devidamente pintada, sendo a sua montagem feita de fábrica.

Os grupos devem ser dimensionados para garantir uma potência efectiva total de arrefecimento de 280 KW, ou seja, 2x140KW, nas condições seguintes:

- Caudal de água refrigerada ..... 2x21868 l/h
- Temperatura da água refrigerada: à entrada 12,5°C
  à saída 7°C
- Temperatura do ar exterior ..... 32°C
- Humidade relativa exterior 45%

Serão para alimentação trifásica, 380 V/50Hz, e o equipamento de controlo funcionará a 220 V/50Hz, monofásico.

Os grupos a seleccionar não devem ser de qualidade inferior aos do modelo 30GB050 da CARRIER, que serviram de base ao presente estudo.

Com a finalidade de evitar a propagação de ruídos e vibrações à

po-1928 : 0064

estrutura do edifício os grupos devem ser assentes em maciços de betão e cortiça.

Durante a montagem dos grupos serão instaladas válvulas de corte, juntas anti-vibráticas e termómetros, na aspiração e na descarga e dois interruptores de fluxo de água, um por cada grupo, no circuito de água que evitarão o funcionamento do grupo respectivo, sempre que o caudal de água, em circulação, seja insuficiente.

Os concorrentes devem juntar à sua proposta uma nota descritiva, dando pelo menos, as seguintes informações:

- Marca e tipo dos grupos arrefecedores de água.
- Débitos de água, sua velocidade nos tubos e perda de carga, na passagem por cada grupo, em Pa.
- Temperaturas de entrada e de saída da água.
- Capacidades de arrefecimento nominais e efectivas.

U.PORTO arquivo central

2 - CALDEIRAS

As caldeiras serão do tipo monobloco, totalmente automáticas, com tubos de fumos horizontais de tripla passagem, de construção em aço "Siemens Martin", e montadas em maciço elevado.

Serão ainda, equipadas com queimador de 1ª qualidade, de funcionamento automático, próprio para a queima de gás propano e adaptado à câmara de combustão. A alimentação e o funcionamento do queimador devem ser cortados automáticamente, quando:

- Faltar a energia eléctrica.
- A temperatura máxima da caldeira for atingida;
- Faltar a ignição, para o que haverá uma célula foto-eléctrica;

O isolamento térmico das caldeiras será a manta de lã mineral, protegida com chapa galvanizada, pintada.

O conjunto caldeira-queimador deverá ser seleccionado para uma potência efectiva de 260.000 Kcal/h, nas condições de cálculo.

As propostas dos concorrentes deverão indicar todas as características do equipamento proposto, nomeadamente:

- Marca e modelo;
- Potências nominal e efectiva do aquecimento;
- Potência eléctrica absorvida;
- Tipo de construção

- Equipamentos de comando, controlo e segurança 063

Os circuitos de alimentação de gás propano não fazem parte desta empreitada, pelo que se considera que estes estão executados até próximo dos queimadores, sendo da responsabilidade, do Empreiteiro, as suas ligações.

3 - GRUPOS ELECTROBOMBAS DE CIRCULAÇÃO DE AGUA

3.1 - Para água arrefecida

Serão instalados três grupos electrobombas (GE1, GE2 e GE3), cada um com o caudal de um grupo arrefecedor de água, funcionando em paralelo, sendo um de reserva aos outros dois. Deverão ser do tipo centrífugo, com corpo em ferro fundido, veio em aço inoxidável e turbina em bronze. As ligações às tubagens serão efectuadas por flanges.

A bomba e o motor serão assentes em estrutura de ferro comum, sendo directamente acoplados por união elástica apropriada.

Todos os grupos electrobomba serão ligados ao esgoto mais próximo, para escoamento da água perdida pelos bucins.

Características principais:

- Caudal de água de cada bomba ..... 21.868 L/h
- Perda de carga estimada ..... 120 KPa
- Potência nominal dos motores ..... 1,5 KW
- Motores trifásicos blindados ..... 380 V/50H$_2$
- Velocidade dos motores - Não superior a ..... 1.450 r.p.m

As propostas dos concorrentes deverão indicar, para as bombas seleccionadas, o seguinte:

- Marca e modelo
- Ponto de funcionamento
- Potência eléctrica absorvida pelos motores eléctricos das bombas.
- Potência nominal dos motores das bombas

3.2 - Para água aquecida

Cada circuito será equipado com duas bombas centrífugas, de rotor não emerso, de construção monobloco, montadas em corpo comum, hidraulicamente separadas por uma válvula de charneira, funcionando uma de reserva à outra, em sistema de alternancia automática.

O motor, empanque mecânico e impulsor, de cada bomba serão desmontáveis pelo que faz parte da empreitada o fornecimento de uma flange

po-1928 : 0066

064

cega, para tapar o corpo de uma bomba e permitir o funcionamento da outra.

Os grupos devem ser próprios para montagem directa nas canalizações, mas de modo a não introduzirem, nestas, vibrações e/ou ruídos.

Características principais

GE4 - Caudal de água em cada bomba ..... 12.115 l/h
- Perda de carga estimada ..... 90 KPa
- Potência nominal dos motores ..... 1,1 KW
- Motores trifásicos blindados 380V/50Hz
- Velocidade dos motores - não superior a ..... 1.450 r.p.m.

GE5 - Caudal de água em cada bomba ..... 4.250 l/h
- Perda de carga estimada 80KPa
- Potência nominal dos motores 0,55KW
- Motores trifásicos blindados 380V/50Hz
- Velocidade dos motores - não superior a ..... 1.450 r.p.m.

GE6 - Caudal de água em cada bomba ..... 12.050 l/h
- Perda de carga estimada ..... 75 KPa
- Potência nominal dos motores ..... 1,1 KW
- Motores trifásicos blindados 380V/50Hz
- Velocidade dos motores - não superior a ..... 1.450 r.p.m.

GE7 - Caudal de água em cada bomba ..... 5.806 l/h
- Perda de carga estimada..... 90KPa
- Potência nominal dos motores 0,75KW
- Motores trifásicos blindados 380V/50Hz
- Velocidade dos motores - não superior a ..... 1.450 r.p.m.

Os concorrentes deverão indicar, nas suas propostas, os seguintes elementos:

- Marcas e modelos
- Pontos de funcionamento
- Potência eléctrica absorvida por cada motor
- Potência nominal dos motores.

U.PORTO

4 - CONDUTAS DE FUMOS

Para ligação de cada caldeira à chaminé de alvenaria, será instalada uma conduta de fumos, de diâmetro conveniente, em chapa de aço de 3 mm de espessura, com porta de limpeza.

Esta conduta será, ainda, isolada a manta de lã mineral, revestida a chapa de alumínio.

5 - UNIDADES DE TRATAMENTO DE AR

As unidades de tratamento de ar deverão ser da marca conceituada, de fabrico de série, modelo de baixa pressão, com ventilador à saída.

Serão construídas com uma estrutura em perfilados de aço, soldados electricamente, para suporte de todo o equipamento, sendo revestidas exteriormente com painéis de chapa de aço galvanizada, de dupla parede, possuindo pelo interior isolamento térmico e acústico em polioretano injectado, com a espessura de 25 mm, sendo a junção das diversas secções, feita por parafusos e porcas roscados. As superfícies metálicas da estrutura e do revestimento, terão acabamento com pintura de esmalte, sendo prèviamente tratados com produto anti-corrosivo.

As diferentes secções das unidades deverão ser equipadas com painéis de abertura rápida e terão as seguintes características principais:

5.1 - Caixa de mistura de ar

Todas as caixas de mistura de ar serão equipadas com registos nas entradas de ar novo e de retorno.

5.2 - Secção de filtragem

A secção de filtragem deverá ser constituída por filtros do tipo lavável, construídos em material vinílico, de polietileno ou poliuretano, insensível às bactérias, insectos ou fungos, do tipo bolsa.

Todas as unidades (UC1 a UC8) serão equipadas com uma secção de filtragem, com filtros de 80% de eficiência, para poeiras superiores a 1 micron.

As unidades dos museus, biblioteca e arquivo geral (UC3,UC4,UC5 UC7 e UC8) serão ainda, dotadas de uma segunda secção de filtragem, com

po-1928 : 0068

filtros de 85% de eficiência, para poeiras inferiores a 1 micron.

A área útil dos filtros deverá estar de acordo com as velocidades de passagem recomendadas pelo fabricante, não devendo estas, no entanto, ser superiores a 1,7 m/s e originar perdas de carga superiores a 25 Pa, com os filtros limpos.

5.3 - Baterias de arrefecimento e aquecimento

As serpentinas serão apropriadas para circulação de água. constituídas por tubos de cobre sem costura, expandidas em alhetas de alumínio com lâminas contínuas montadas em planos paralelos. A cabeça de ligação às serpentinas será concebida para garantir uma perfeita distribuição do fluido. Os conjuntos serão montados em estrutura de aço, de forma a que possam ser facilmente removidos das unidades.

Na cabeça do distribuidor das serpentinas ou na tubagem de acesso, será previsto dispositivo de purga automático de ar e drenagem de água. A velocidade frontal do ar não deverá ultrapassar 3m/s.

As serpentinas deverão permitir um fácil escoamento da água condensada, dispondo de um dreno a toda a largura na parte inferior. Será prevista a ligação ao esgoto mais próximo.

5.4 - Ventiladores

Os ventiladores serão do tipo centrífugo de dupla entrada, de turbinas com pás em alumínio fundido com a curvatura para a frente, permitindo uma elevada eficiência na sua zona de funcionamento. Serão equilibrados estática e dinamicamente, sendo os seus eixos montados sobre rolamentos de esferas com lubrificação permanente.

Os grupos motor ventilador serão montados sobre "chassis" comuns realizados em perfilados de ferro devidamente galvanizado, devendo os conjuntos assentarem sobre suportes anti-vibratórios, criteriosamente dimensionados, para ter em conta as condições de funcionamento em cada caso particular.

As ligações do ventilador à estrutura ou condutas de ar, deverá ser realizada com interposição de uma junta flexível apropriada, completamente estanque e resistente a variações bruscas de temperatura do ar.

As velocidades dos ventiladores deverão ser criteriosamente seleccionadas, não devendo ultrapassar 1.200 r.p.m..

U.PORTO arquivo central

5.5 - Motores Eléctricos

Os motores serão de construção normalizada, trifásicos, blindados do tipo assíncrono, tendo o rotor em curto-circuito, previstos para assegurarem um funcionamento contínuo, e com a potência suficiente para poder aumentar 5% a velocidade de rotação do ventilador accionado, em relação à velocidade correspondente às características pedidas.

As velocidades de rotação não deverão ser superiores a 1.500 r.p.m.

A transmissão dos motores ao ventiladores será feita por meio de correias trapezoidais, dimensionadas para 150% de sobrecarga, tendo uma protecção mecânica em chapa de aço galvanizada e rede metálica.

Nos apoios dos motores, deverão ser montados carris tensores para ajuste das correias.

Compete aos concorrentes calcular a pressão estática total do ventilador, tendo em conta o circuito no qual ele vai funcionar, tomando pois, em consideração as perdas de pressão das diferentes aparelhagens propostas por eles e das redes de conduta de ar.

5.6 - Características Técnicas Principais

As características técnicas mais salientes são as referidas no quadro de características, bem como nos desenhos de pormenor.

Os concorrentes deverão indicar nas suas propostas as principais características destas unidades, nas condições previstas de funcionamento, nomeadamente o seguinte:

I - Baterias de Arrefecimento e Aquecimento

a) - Capacidades de arrefecimento e de aquecimento, em KW
b) - Relação calor sensível/calor latente
c) - Temperatura de orvalho em ^{o}C
d) - Caudal de água, em l/h
e) - Velocidades da água, em m/s
f) - Perda de carga da água em KPa
g) - Perda de carga do ar, em Pa
h) - Número de alhetas por centímetro e número de camadas

po-1928 : 0070

II - Ventiladores

a) - Caudal de ar, em m3/h
b) - Pressão estática total, em Pa
c) - Velocidade do ventilador, em r.p.m.
d) - Velocidade do motor, em r.p.m.
e) - Potência do motor, em CV
f) - Potência eléctrica absorvida a plena carga, em KW

6 - VENTILADORES DE EXTRACÇÃO

Os caudais de ar e as pressões estáticas dos ventiladores, a instalar, encontram-se assinalados nas peças desenhadas e no quadro de características, apresentado em anexo.

Todos os ventiladores serão de funcionamento silencioso, não podendo girar a mais de 1.000 r.p.m.. As suas turbinas, com palhetas em alumínio ou em chapa de aço galvanizada, serão equilibradas estática e dinamicamente, sendo os seus eixos montados sobre rolamentos de esferas com lubrificação permanente. Todos eles trabalharão numa zona de elevada eficiência. Os motores eléctricos dos ventiladores serão do tipo blindado, não podendo girar a mais de 1.450 r.p.m..

Os ventiladores serão montados sobre apoios anti-vibratórios dimensionados de acordo com o equipamento instalado.

Deverão ser respeitados os níveis de ruído adequados, tendo o adjudicatário de proceder às correcções acústicas necessárias se for caso disso.

Os motores dos ventiladores serão trifásicos, para arranque directo, quando inferiores a 5,5 CV, e para arranque estrela-triângulo, quando superiores àquela potência. A alimentação é feita em corrente alternada de 380/220 V, 50Hz.

Além do comando descriminado nos restantes elementos do projecto, todos os ventiladores de extracção serão accionados através de interruptores rotativos, instalados nos quadros eléctricos, com as posições de "desligado", "manual" e "automático".

Os ventiladores serão do tipo centrífugo de dupla entrada, construídos em chapa de aço galvanizada.

O seu accionamento será efectuado por motor eléctrico, através de tambores ajustáveis, e correias.

po-1928 : 0071

O conjunto ficará encerrado numa caixa em chapa de aço zincor, devidamente insonorizada pelo interior, de 1,5 m/m de espessura (valor mínimo) com tampos de acesso ao interior. Esta caixa, bem como os seus suportes e ferragens, possuirão pintura adequada a uma boa resistência à corrosão e ainda, pintura de acabamento com duas demãos de tinta de esmalte de côr a definir pela Fiscalização da Obra.

Os conjuntos motor-ventilador deverão ser instalados sobre apoios anti-vibráteis e as ligações entra as condutas e as caixas de ventilação deverão ser em manga flexível, estanque ao ar, afim de se evitar a propagação de ruídos e vibrações.

Os concorrentes devem apresentar com a proposta, especificações técnicas dos ventiladores, nomeadamente:

a) - Caudal de ar, em m3/h
b) - Pressão estática total, em Pa
c) - Velocidade do ventilador, em r.p.m.
d) - Velocidade do motor, em r.p.m.
e) - Potência do motor, em CV
f) - Potência eléctrica absorvida a plena carga, em KW.

U.PORTO arquivo central

7 - HUMIDIFICADORES

Junto de cada uma das unidades de tratamento de ar será instalado um humidificador a vapor, com capacidade adequada à instalação que vai servir.

Serão todos equipados com um sistema de regulação contínua, incluindo restantes acessórios, necessários ao seu eficaz funcionamento, nomeadamente tubagens de alimentação e esgoto.

As capacidades de humidificação são as indicadas de seguida e de acordo com a instalação respectiva.

H1 (UC1)
Capacidade de humidificação ..... 17 Kg/h
H2 (UC2)
Capacidade de humidificação ..... 17 Kg/h
H3 (UC3)
Capacidade de humidificação ..... 8,5 Kg/h
H4 (UC4)
Capacidade de humidificação ..... 12 Kg/h

po-1928 : 0072

070

H5 (UC5)

Capacidade de humidificação 7Kg/h

H6 (UC6)

Capacidade de humidificação 11,5Kg/h

H7 (UC7)

Capacidade de humidificação 9Kg/h

H8 (UC8)

Capacidade de humidificação 1,8Kg/h

8 - APANHA-FUMOS

No Bar prevemos a instalação de um apanha fumos, de construção em aço inoxidável, equipado com filtros de gorduras, do tipo metálicos, com as dimensões de 1.200x650x750 mm, facilmente amoviveis para limpeze ou substituição.

9 - CONDUTAS DE DISTRIBUIÇÃO DE AR

As condutas de distribuição de ar, utilizadas no presente estudo serão fundamentalmente de dois tipos: condutas de construção rectangular e condutas de construção circular.

As condutas de construção rectangular serão utilizadas na generalidade dos casos, utilizando-se sòmente as condutas circulares nas exaustões de ar dos sanitários.

As condutas rectangulares serão executadas em chapa galvanizada, com espessuras escolhidas em função de maior dimensão e de acordo com as seguintes espessuras:

0,63 m/m (24 BG) para canais de lado maior até 300 m/m
0,80 m/m (22 BG) para canais de lado maior de 400 a 600 m/m
1,00 m/m (20 BG) para canais de lado maior superior a 600 m/m.

Serão providas de registos em todas as derivações, reforços, deflectores e demais acessórios inerentes ao bom funcionamento dos sistemas, a uma boa resistência mecânica e a uma reduzida perda de carga na passagem do ar.

Na direcção do fluxo do ar, todas as chapas interiores serão viradas nos topos em U, esmagado, para se obter um perfil aerodinâmico correcto. As uniões das condutas rectangulares, serão asseguradas por calhas de correr, com topos bem acabados, quando a maior dimensão for inferior

po-1928 : 0073

a 500 m/m, e por flanges em cantoneira de ferro, devidamente metalizado, nas dimensões superiores. Em qualquer dos casos, as uniões devem ser absolutamente estanques.

Junto dos ventiladores e das Unidades de tratamento de ar, montados no interior e até 2 m para quem e para além dos mesmos, os canais serão revestidos pelo seu interior com isolamento acústico. Este isolamento deverá ser cuidadosamente colado e grampado e com os topos bem apertados por tiras de chapa, para evitar o desfibramento. Este isolamento deverá ter uma face lisa, que não desfibre, a não ser que tenha sido ferida, face essa que fica em contacto com o ar.

As ligações das condutas aos ventiladores deverão ser feitas por tela empregnada de borracha ou junta flexivel de largura e resistência mecânica adequada. Estas ligações deverão ser perfeitamente estanques.

As ligações aos difusores serão feitas em manga flexível, de maneira a permitir na altura da montagem, ligeiros acertos, sempre necessários.

Todos os suportes das condutas deverão ser metalizados, pintados e montados de molde a permitirem fácil desmontagem.

Não será permitido quaisquer fixação das condutas aos suport por rebitagem ou parafusos, evitando-se assim que as condutas, em c algum, possam perder a sua perfeita estanquecidade.

Sempre que se torne necessário e de acordo com a boa técnica de construção de condutas, devem ser montados deflectores em quantidade adequada e construídas de acordo com as normas que regem este tipo de montagem.

Os registos reguladores de caudal de ar, deverão ficar com fácil acesso e terão haste exterior indicando com letra bem visível a posição de "Aberto" e "Fechado", pintado na própria conduta.

Os registos deverão mover-se em chumaceiras de bronze ou de nylon e o damper deve ser montado de forma a obstruir a maior área possível da conduta quando fechado, sem contudo, em caso algum embarrar nas faces da conduta.

Todas as condutas que transportam para os diversos locais, ar arrefecido ou aquecido serão isoladas termicamente pelo exterior. Antes de se proceder ao isolamento das condutas, ser-lhes-à aplicada duas demãos de tinta primária à base de cromato de zinco.

O isolamento das condutas será constituído por uma manta de lã mi

po-1928 : 0074

neral com a espessura de 30 m/m, com revestimento a folha de alumínio.

As condutas de construção circular, serão também em chapa galvanizada do tipo espiralado, com as seguintes espessuras:

0,50 m/m (26 BG) para canais com os diâmetros até 200 m/m

0,63 m/m (24 BG) para canais com os diâmetros de 200 a 500 m/m.

0,80 m/m (22 BG) para canais com os diâmetros superiores a 500m/m

Em tudo que lhe for aplicável obedecerão ao especificado para as condutas rectangulares.

O sistema de condutas circulares deve ser completado por acessórios adequados, nomeadamente: uniões, cones de redução, curvas, tês, registos, etc.

As uniões entre tubos e entre estes e os respectivos acessórios, poderão ser por rebitagem, desde que de seguida sejam soldadas, por forma a garantir-se uma perfeita estanquecidade do sistema.

Todas as condutas devem ser pintadas com duas demãos de tinta primária à base de cromato de zinco, e as descargas dos ventiladores de extracção serão equipadas com rede de protecção anti-pássaro.

Todas as condutas, quando não isoladas e montadas à vista, nomeadamente nas centrais de ar condicionado, serão ainda, pintadas com duas demãos de tinta de esmalte própria para o efeito e de côr a definir pela Fiscalização da Obra.

As normas Norte Americanas editadas pela SHEET METAL AND AIR CONDITIONING CONTRACTORS NATIONAL ASSOCIATION INC. (S.M.A.C.N.A.), servirão de guia para a construção e assentamento dos diversos tipos de condutas.

10 - DIFUSORES, GRELHAS E VÁLVULAS DE EXTRACÇÃO

Nos desenhos, que fazem parte integrante deste projecto, encontram-se perfeitamente localizados todos os difusores de tecto, bem como as grelhas de insuflação, exaustão, passagem, expulsão de ar para o exterior e admissão de ar novo.

Concede-se porém, certa liberdade aos concorrentes no sentido de proporem dispositivos e posição algo diferente, modificações estas que exigirão a aprovação da Fiscalização da Obra.

po-1928 : 0075

Não obstante as indicações constantes do projecto, é exigida uma distribuição silenciosa, perfeita e uniforme do ar, sem causar perturbações aos utentes dos locais condicionados.

Eis porque se devem adoptar, quanto a difusores e grelhas, velocidades de insuflação, passagem e exaustão bastante moderadas, função das suas características intrínsecas, de pé direito, alcances, forma dos compartimentos, etc.

O aspecto do equipamento visível deverá harmonizar-se com a decoração dos respectivos compartimentos e será objecto do prévio parecer do Arquitecto da Obra.

A insuflação de ar nos diversos locais, será feita com difusores redondos e grelhas, sendo todos os aparelhos construídos em alumínio anodizado à côr natural, equipados com registos de regulação de caudais.

O diverso equipamento a utilizar na retoma do ar nos locais, bem como a exaustão do mesmo, com excepção das instalações sanitárias, será também em alumínio anodizado à côr natural, equipado com registos de regulação de caudal e compreende fundamentalmente grelhas rectangulares.

A exaustão de ar nos diversos sanitários será feita através de válvulas circulares, construídas em chapa de aço tratado com pintura de acabamento de secagem em estufa e de côr branca.

Para possibilitar a passagem do ar através de portas e nos locais onde se torne necessário, está prevista a montagem de grelhas adequadas, de persianas fixas, inclinadas em forma de V e equipadas com duplo aro.

Para permitir a captação de ar exterior e a rejeição do ar viciado, foram previstas grelhas próprias para montagem à intempérie, construídas em alumínio anodizado, com uma fiada de lâminas fixas, inclinadas, para evitar a entrada da água da chuva e equipadas com rede interior de protecção, contra a entrada de objectos estranhos; porém, nem todas as grelhas fazem parte desta empreitada, devendo o Empreiteiro consultar os pormenores das grelhas que fazem parte do Projecto de Arquitectura, a fim de considerar as respectivas perdas de carga, no cálculo dos ventiladores e dos seus motores.

II - RADIADORES

Estes aparelhos referenciados nas peças desenhadas por letras, foram dimensionados com base nos da marca GHIBLI600, e encontram-se caracterizados em quadro anexo, de acordo com as potências necessárias a cada situação.

po-1928 : 0076

074

Os aparelhos serão instalados com suportes de parede e pintados com tinta resistente a alta temperatura, de côr a definir pela Fiscalização da Obra.

Todos os aparelhos serão montados com purgador de ar tipo fenda, válvula de corte com tampão e válvulas termostáticas, com bolbo líquido, exceptuando os aparelhos situados nas zonas de circulação que terão válvulas de dupla regulação em vez de termostátos.

U.PORTO arquivo central

12 - TUBAGENS

Os colectores de saída e de retorno dos diversos circuitos de água arrefecida são realizados em tubo de aço sem costura, soldado segundo as normas DIN 2441 e ensaiados à pressão de 15 bars, o mesmo acontecendo com os colectores dos circuitos de água aquecida, os quais serão executados em tubo de ferro preto, série média.

Terão forma cilíndrica com tampos abaulados, com os diâmetros referidos nas peças desenhadas.

Serão ainda equipados com flanges PN 10, com canhão, próprias para soldar e aplicadas em cada uma das saídas e entradas, torneiras de esvaziamento, termómetros e manómetros, de acordo com o exigido no Caderno de Encargos e ou representados nos planos.

Os colectores deverão ser convenientemente isolados com o mesmo material e tipo de acabamento utilizado na tubagem que alimentam.

po-1928 : 0077

De um modo geral, todos os colectores e tubagens de ligação e, em particular os colectores dos circuitos com válvulas de isolamento, grupos electrobombas, etc, deverão estar dispostos de maneira tão clara e harmoniosa quanto possível e deixando um acesso conveniente a todos os orgãos a manobrar.

Os traçados das tubagens que figuram nos planos, devem ser respeitados na proposta e os diâmetros indicados devem ser considerados como mínimos, além dos quais os concorrentes não podem descer, sendo-lhes contudo possível aumentá-los, se o considerarem necessário para o bom funcionamento das instalações.

Os concorrentes podem, entretanto, apresentar em variante, qualquer contra-proposta que achem conveniente, juntando uma nota justificativa.

Durante a montagem devem ser tomadas todas as precauções para evitar os ruídos devidos ao atrito dos tubos com os seus suportes, aquando da dilatação ou da contracção destes tubos.

Os efeitos das dilatações das tubagens devem ser absorvidos por liras ou juntas de dilatação do tipo harmónio, com fole de aço inoxidável, assim como pelos cotovelos e curvas resultantes dos traçados horizontais das tubagens.

Nos atravessamentos de paredes, vigas e pavimentos, deverão ser forradas com manga de tubo plástico sendo o espaço entre o tubo e a manga cheio com material isolante incompressivel.

Estas mangas deverão prolongar-se 1 a 2 cm para cada lado das paredes, vigas ou pavimentos.

A tubagem montada à vista será fixada por braçadeiras colocadas de tal modo, que mesmo depois do isolamento, fiquem afastadas das paredes e tectos cerca de 5 cm.

Estas braçadeiras serão de ferro e, no caso da tubagem de água arrefecida não podem penetrar no isolamento térmico, devem pois suportar os tubos por intermédio do isolamento térmico, que deve ser neste local, de uma resistência mecânica suficiente à compressão e deve, por outro lado, estar protegido por um ecran metálico.

po-1928 : 0078

O afastamento entre as braçadeiras, variará de acordo com a secção das tubagens a suportar, não podendo, no entanto, ultrapassar os seguintes valores:

- Ø 1/2" 2,20m
- Ø 3/4" 2,80m
- Ø 1" a 1"1/2 ..... 3,5m
- Ø 2" 2 3" 5,2m
- Ø 4" 7,00m

A tubagem deverá ser montada, sempre que possível, com as pendentes necessárias para as colunas gerais, de modo a purgar todo o ar existente na instalação através de purgadores automáticos, montados nos topos das colunas.

Antes de se proceder ao isolamento, toda a tubagem de ferro deverá ser posta à carga para verificação de possíveis fugas. O ensaio deve ser feito a pressão de 15 bars e durante 48 horas consecutivas.

Toda a instalação deverá ser sistematicamente limpa interi te, antes do arranque dos grupos electrobombas e exteriormente par ção decarepas, ferrugem e outras impurezas.

As principais características são as seguintes:

12.1 - TUBAGEM DE ÁGUA ARREFECIDA E AQUECIDA

Será de ferro preto, série média, parede normal e as ligações entre os tubos serão feitas por soldadura, devendo a tubagem, sempre que cortada, ser mandrilada para evitar que fiquem rebarbas.

Toda a tubagem, antes de aplicada, deve ser devidamente limpa e pintada com duas demãos de tinta do tipo primário à base de cromato de zinco.

Depois de toda a tubagem ensaiada hidraulicamente e pintada, será isolada com tubo ou manta de borracha esponjosa.

Qualquer material aplicado nas tubagens de água arrefecida deverá ter barreira anti-vapor, sendo todas as juntas e terminais do isolamento, devidamente colmatadas por material impermeabilizante, porém as tubagens de água aquecida poderão ser isoladas por manta de espuma de borracha sem barreira de vapor.

po-1928 : 0079

12.2 - TUBAGEM DE AGUA DA REDE, DE LIGAÇÃO DO VASO DE EXPANSÃO E DE ESTO NAS CENTRAIS DE AR CONDICIONADO

Será em PVC parede reforçada, próprio para roscar, com as ligações entre tubos feitas por acessórios roscados.

12.3 - TUBAGEM DE ESGOTO E CONDENSADOS

A tubagem para esgoto dos condensados das unidades de tratamento de ar, será em tubo rígido de PVC série DIN e acessórios adequados.

A união entre os diversos tubos e entre os tubos e acessórios, deverá ser por anilha de estanquecidade, de neoprene, para permitir deslocamentos livres do material.

Os tubos devem ser suportados por braçadeiras fixas à construção sem aperto, permitindo-lhes os livres deslocamentos que acompanham as suas dilatações.

Antes da ligação à rede geral, deve prever-se sifões junto a todas as unidades de tratamento de ar, no mesmo material.

13 - ISOLAMENTO TÉRMICO

Faz parte da presente empreitada a montagem de todo o isolamento térmico necessário ao perfeito funcionamento de todas as instalações e compreende fundamentalmente as seguintes situações:

13.1 - Tubagens, colectores e válvulas de água arrefecida

Todas as tubagens e colectores onde circule água arrefecida, serão isoladas, termicamente, com manga de espuma de borracha, com barreira de vapor, de espessura adequadas ao diâmetro da tubagem.

Em caso algum é permitida a interrupção do isolamento, mesmo quando se trate de braçadeiras de fixação, pelo que a suspensão da tubagem deve fazer-se de modo a ser o próprio isolamento a suportar os tubos devendo para isso, estar protegido por meia cana em chapa metálica.

O isolamento térmico a utilizar, para este tipo de tubagem não deverá ser inferior ao do tipo ARMAFLEX - AF, com 19 mm de espessura mínima, isto é, com barreira anti-vapor.

U.PORTO arquivo central

po-1928 : 0080

Todo o isolamento, quando montado à vista, na Central de Arrefecimento, será protegido mecanicamente, pelo exterior, com chapa de alumínio de 0,6 mm de espessura, de fixação por parafusos adequados e de forma a que estes, em caso algum, possam ferir o isolamento.

As válvulas, flanges e outros acessórios serão isolados por poliuretano injectado e protegidas a chapa de alumínio, de 0,6 mm de espessura.

13.2 - Tubagens e colectores de água aquecida

O isolamento destas tubagens é realizado de forma análoga ao definido no capítulo anterior, utilizando-se um material de qualidade não inferior ao ARMAFLEX - SH de 18 mm de espessura mínima.

Caso seja utilizado este tipo de isolamento poderá ser aplicado o do tipo ARMAFLEX - AF, de 19 mm de espessura, para tubagens de diâmetro superior a 1 ½".

Em qualquer dos dois casos referidos capítulos anteriores, deverá ser usada cola, recomendada pelo fabricante do isolamento, para assegurar a continuidade do isolamento, na união das peças de espuma ou em qualquer outra situação, em que tal se torne necessário.

13.3 - Isolamento de conduta de alvenaria

As condutas de alvenaria não fazem parte desta empreitada, porém o seu isolamento faz e como tal deverá ser realizado de forma eficiente, em aglomerado negro de cortiça, em placas, colado e grampado, de 30mm de espessura.

14 - ACESSORIOS

14.1 - Válvulas de dupla regulação

Estas válvulas serão instaladas na entrada da água aquecida dos radiadores localizados nas zonas de circulação; serão em latão cromado com manípulo.

po-1928 : 0081

079

14.2 - Válvulas termostáticas

As válvulas termostáticas, instaladas na entrada de água aquecida, dos restantes radiadores serão em latão cromado, com manípulo graduado e bolbo líquido.

14.3 - Válvulas de corte

Todos os radiadores serão equipados com válvulas de corte, com tampão, em latão cromado.

14.4 - Válvulas de passagem, de macho esférico

Serão instaladas válvulas de passagem, roscadas, de macho esférico, nos locais indicados nas peças desenhadas.

14.5 - Válvulas de passagem, tipo cunha, roscadas

As válvulas de passagem restantes são, na sua quase totalidade, do tipo cunha, mas roscadas, com corpo em bronze.

14.6 - Válvulas de passagem, tipo cunha flangeadas

Estas válvulas são instaladas nas tubagens de ligação aos colectores, à caldeira e aos grupos arrefecedores de água, pelo que serão flangeadas, do tipo cunha, mas com corpo em ferro fundido.

14.7 - Válvulas redutoras de pressão

Na entrada da água da rede, na central, será instalada uma válvula redutora de pressão, roscada, própria para o fim em vista.

14.8 - Válvulas de retenção, roscadas

Estas válvulas, instaladas na entrada da água da rede serão roscadas, com corpo em bronze e obturador em aço inoxidável.

14.9 - Válvulas de retenção, flangeadas

Estas válvulas serão em tudo semelhantes às anteriores, mas flangeadas.

po-1928 : 0082

14.10 - Válvula de segurança

As válvulas de segurança a instalar nos vasos de expansão e nas caldeiras serão roscadas, de mola, com afinação para disparar 0,5 bars, acima da pressão normal de serviço.

14.11 - Válvulas controladoras de pressão

Estas válvulas serão instaladas em pontos estratégicos dos circuitos I e IV, com a finalidade de equilibrar as pressões nos mesmos.

14.12 - Válvula equilibradora de pressão

Será dotada de capilares de ligaçpao, para controlo da pressão no circuito II, regulável de 100 a 1200 gramas e instalada na Central.

14.13 - Filtro para água

Este filtro, a instalar na entrada da água da rede, será roscado com corpo em ferro fundido e crivo em aço inoxidável.

U.PORTO arquivo central

14.14 - Purgadores de ar

Conforme se verifica pelo esquema de princípio previu-se a instalação de dois purgadores de ar, supondo que são dois os pontos mais altos da instalação, dentro da central.

Estes purgadores terão funcionamento automático, com boiador e serão instalados em número e locais julgados necessários.

Os circuitos de aquecimento serão também equipados com purgadores de ar, nos pontos mais elevados.

14.15 - Manómetros

Os manómetros serão do tipo clássico, com boa precisão, graduados de 0 a 10 bars, com o diâmetro não inferior a 80 mm.

14.16 - Termómetros

Serão do tipo quadrante, graduados de 0 a 60°C, nos circuitos de água arrefecida, dando-se preferencia a outros com gama mais apertada, para precisão de leitura, e de 0 a 120°C, nos circuitos de água aquecida, de diâmetro não inferior a 80mm. O bolbo de imersão deverá inserir-se em

po-1928 : 0083

baínha metálica de protecção. 081

14.17 - Interruptores de fluxo

Junto aos grupos arrefecedores da água serão instalados interruptores de fluxo de água, com a finalidade de parar o sistema sempre que o caudal de água em circulação seja insuficiente.

14.18 - Juntas anti-vibráticas

Nas ligações dos grupos arrefecedores de água e nas respectivas electrobombas serão instaladas juntas anti-vibráticas em borracha com flanges, de 3" de diâmetro.

14. 19 - Juntas de dilatação

Nos locais assinalados nas peças desenhadas e onde se tornem necessárias, serão instaladas juntas de dilatação, do tipo fole, em aço inoxidável.

U.PORTO arquivo central

14.20 - Vasos de expansão

Têm por objectivo absorver o aumento de volume das águas nas talações de água arrefecida e aquecida, quando há elevação ou abaixamento de temperatura das respectivas águas, evitando assim sobrepressões, não controladas, nos circuitos e no fornecimento de água e ainda a amortecer os golpes de ariete produzidos nas instalações.

Serão do tipo hermético com membrana sobre pressão de azoto e preparados para trabalhar adequadamente com a pressão estática determinada.

As suas capacidades serão estabelecidas tendo em conta o volume total de cada instalação, as quais serão função dos equipamentos que o concorrente proposer, pelo que terão de ser confirmadas ou corrigidas as que se indicam no Caderno de Encargos.

Serão de construção em chapa de aço e as suas montagens deverão fazer-se em série com uma válvula de segurança. Deverão os concorrentes apresentarem obrigatoriamente elementos com as especificações técnicas inerentes ao vaso que pretendam instalar, justificando a sua escolha.

po-1928 : 0084

082

15 - CONTROLO

O controlo será electrónico, modular, sendo de concepção analógica, nas instalações de condicionamento de ar, e digital por microprocessador, nas instalações de aquecimento.

15.1 - Instalações de condicionamento de ar

a) - Auditórios

O controlo de temperatura será efectuado por um controlador proporcional + integral, de duas etapas.

O controle da humidade relativa será efectuado por humidostatos de conduta, de dois escalões.

O controlador de temperatura modulará, em sequência, duas válvulas de três vias, de forma a manter as temperaturas desejadas de verão e de inverno, por variação do caudal de água, arrefecida ou aquecida, enviado às respectivas baterias. O humidostato activará um humidificador a vapor, por forma a manter o estado higrométrico requerido. Um humidostato de um escalão, colocado na conduta de insuflação, inibirá o humidificador, caso a humidade relativa ultrapasse os valores que a boa prática aconselha.

b) - Museus, Biblioteca e Arquivo Geral

O controlo será efectuado por dois controladores do tipo Proporcional+Integral, um para a temperatura e outro para a humidade relativa, sendo ambos de três etapas.

Um sensor de combinado de temperatura e humidade enviará os sinais aos respectivos controladores.

O controlador de temperatura modulará, em sequência, duas válvulas de três vias, de forma a manter as temperaturas desejadas de verão e de inverno, por variação dos caudais, de água arrefecida e aquecida, enviados às respectivas baterias.

O controlador de humidade modulará, em sequência, um humidificador a vapor proporcional e a válvula de três vias, de água arrefecida, em comum com o controlador de temperatura.

Um módulo electrónico selector de sinal enviará a válvula de água arrefecida, o pedido do controlador com maior autoridade, a cada momento.

po-1928 : 0085

083

Caso o pedido de desumidificação cause uma tendência de descida excessiva daquela variável, o controlador de temperatura promoverá a modulação da válvula de três vias da água quente de forma a anular aquela tendência.

Nos Museus A,B e C e Biblioteca as temperaturas previstas são de 24 e 22°C, no Verão e no Inverno, respectivamente enquanto que no Arquivo Geral aquelas serão 22 e 20°C, com uma tolerância, em qualquer dos casos, de ± 1°C.

As humidades relativas, nos locais referidos anteriormente, terão de estar compreendidos entre 45 e 50%, tanto no Verão como no Inverno.

15.2 - Instalações de aquecimento central

O controlo das instalações de aquecimento possui duas vertentes: controlo local e controlo global.

O primeiro é obtido por meio de válvulas de radiador, do tipo termostático, que anularão quaisquer pequenas variações de local para local, devidas a eventuais diferenças de exposição e/ou ocupação.

O segundo cumpre a dupla função de promover uma gestão de energia, quer pelo lado da produção, quer pelo lado dos consumos da instalação de aquecimento, bem como fornecer todos os parâmetros fundamentais à boa condução da instalação de aquecimento central.

Assim, serão instalados dois controladores electrónicos, sendo um de duas zonas (circuitos I e II) e outro de uma zona (circuito IV).

Cada controlador será sensibilizado por um sensor de temperatura exterior e por sensores de temperatura de imersão, instalados nas tubagens de ida, dos respectivos circuitos de aquecimento, controlando assim, as temperaturas da água dos circuitos, em função da temperatura exterior, por modulação da respectiva válvula de três vias.

Este tipo de controlo permite, ainda, colocar em serviço os circuitos de aquecimento, de forma individual, de acordo com as ocupações potenciais de cada uma das áreas servidas pelos circuitos, efectuando o arranque manual do respectivo grupo electrobomba.

Além disso, os controladores proficiarão as seguintes funções adicionais:

po-1928 : 0086

084

- Compensação da temperatura de ida, em função da temperatura do ar exterior com adaptação dinâmica ao tipo de construção e de utilização;
- Optimização de arranque e paragem (transição de regime diurno para regime nocturno e vise-versa);
- Gestão das bombas circuladoras e manutenção prevista, por funcionamento programado, durante os períodos de não utilização(verão);
- Programação diária, semanal e anual, para tempos e temperaturas;
- Indicação, no mostrador de cristal líquido, de todas as temperaturas do sistema, tempos de funcionamento, esquemas dos circuitos e outros parâmetros importantes;
- Inibição, por palavra-chave, de alteração dos programas por utilizadores não autorizados;
- Sinalização do estado de todos os componentes da instalação de aquecimento.
- Possibilidade de actuação directa sobre todos os orgãos comandados.
- Uma bateria de apoio, incluída no computador, deverá ser capaz de manter programas e dados durante, pelo menos, um mês, caso falte a alimentação eléctrica da rede.

Todas as acções correctoras e de informação serão obtidas por instalação dos seguintes componentes:

- 2 sensores de temperatura exterior.
- 3 sensores de temperatura, para imersão, nos circuitos de ida.
- 3 válvulas de três-vias, com servo-motor, nos circuitos de aquecimento.

U.PORTO arquivo central

po-1928 : 0087

085

16 - INSTALAÇÃO ELECTRICA

Incluem-se nesta empreitada o fornecimento e montagem de quadros eléctricos, de todas as instalações eléctricas de força motriz, circuitos de sinalização e comando, correspondentes ao equipamento previsto no Caderno de Encargos, devendo tudo isto harmonizar-se com a natureza, qualidade e tipo da Instalação Eléctrica Geral do Edifício, e obedecer ao que estipular o Regulamento de Segurança de Instalações de Utilização de Energia Eléctrica.

16.1 - Quadros Eléctricos

Para alimentação eléctrica e controlo do diverso equipamento, que faz parte da presente empreitada, foram previstos vários quadros eléctricos, com as designações e locais a seguir descriminados:

- QEAC1 - Central Térmica
- QEAC2 - Central A.C.1.
- QEAC3 - Arquivo Geral
- QEAC4 - Central AC.2

O material a utilizar deverá ser da melhor qualidade existente no mercado, devendo o adjudicatário antes da construção dos quadros, apresentar para aprovação à Fiscalização da Obra, lista exaustiva do material a utilizar, bem como as marcas do mesmo.

Esta lista deverá ser acompanhada por desenhos que mostrem os esquemas definitivos e a implantação da aparelhagem.

Estes quadros eléctricos serão do tipo capsulado, para montagem saliente. As caixas serão em chapa tipo "zincor", de espessura não inferior a 2,5 m/m, com costuras soldadas eléctricamente. As tampas serão da mesma espessura, sendo reforçadas nos aros e equipadas com fechaduras tipo "Yale". Todas as partes móveis, como portas e paineis, deverão ser equipadas com banda de neoprene para evitar a entrada de pó devendo ser estanques a este e à humidade.

Todos os quadros serão metalizados e pintados, interior e exteriormente, com duas demãos de aparelho anticorrosivo e duas demãos de tinta de esmalte, de côr a definir pela Fiscalização da Obra.

A aparelhagem a montar nos diversos quadros e os respectivos calibres serão de acordo com os circuitos e aparelhos a proteger, instalada de forma a deixar entre as partes adjacente de outros elementos, uma distância mínima de 30% de dimensão do aparelho na direcção considerada.

U.Porto arquivo central

086

Todos os componentes interiores, tanto aparelhos como cabos, serão acessíveis do exterior e pela frente dos quadros, devendo todos os cabos serem instalados em calhas plasticas de dimensões adequadas com tampa desmontável. Os cabos de força serão instalados em calhas distintas e independentes dos cabos de controlo, que terão também calhas próprias.

Em geral, os circuitos serão protegidos contra sobre intensidades por meio de disjuntores providos de relés electrómagnéticos e ainda equipados com protecção de corrente de defeito.

Os concorrentes podem em alternativa propôr a substituição desta aparelhagem por conjuntos de interruptor de corrente de defeito e disjuntores. Não será permitido, em caso algum, a utilização de fusíveis, a não ser nas situações referenciadas nos esquemas.

A protecção dos motores contra sobrecargas, será feita por relés térmicos reguláveis associados a contactores, devendo possuir características adequadas às condições de funcionamento, de modo a reduzir ao mínimo a possibilidade de avarias.

Os circuitos de sinalização serão protegidos por corta-circuitos fusíveis e os circuitos do comando por disjuntores.

Todos os quadros eléctricos terão as suas estruturas ligada terra e possuirão corte e protecção gerais, e ainda serão equipados terruptores com programas diário e semanal, com reserva de corda de 100 horas. Para alimentação dos diversos sistemas de controlo, os quadros serão ainda equipados com transformador de tensão 220/24V. Todos os aparelhos montados à vista, incluindo sinalizadores, serão devidamente identificados por etiquetas em chapa de plástico, com letras recortadas a branco em fundo preto e serão coladas na tampa junto às respectivas aparelhagens. Na parte superior ou inferior dos quadros, conforme os casos, existirão ligadores de aperto por parafusos, montados em calha única, de onde sairão os circuitos individuais, devendo todos os condutores serem devidamente referenciados.

a) - Barramento

Os barramentos a utilizar serão de cobre de alta condutabilidade e adequados para suportar a intensidade de regime e as correntes de curto-circuito, não devendo ultrapassar uma densidade de corrente de 2A/mm2

O barramento principal, constará de três barras para as fases e uma para o neutro com metade da secção da das fases.

po-1928 : 0089

Haverá ainda barramento de terra, com secção adequada, para proporcionar a ligação à terra das partes metálicas dos aparelhos e dos condutores de terra dos diversos cabos.

As ligações aos barramentos serão executadas com ligadores adequados em aço de alta resistência. Todos os elementos deverão ser cadmiados ou galvanizados e as superfícies de contacto, com as barras, estarão prateadas ou estanhadas.

Tanto os isoladores como os separadores serão de material isolante de alta qualidade.

A sequência dos barramentos será RST, sendo identificadas com o seguinte código de cores:

a) - Fase R ..... preto
b) - Fase S ..... castanho
c) - Fase T ..... preto
d) - Neutro ..... azul
e) - Terra ..... verde/amarelo

U.PORTO arquivo central

b) - Interruptores gerais

Todos os interruptores serão de ruptura ao ar e de disparo livre. O accionamento será directo por manípulo com mecanismo de fecho. O accionamento será manual, devendo os interruptores gerais incorporar o seccionamento do neutro, serem dotados de bobina de disparo, a 24 V, para permitir a paragem das Instalações de Ar condicionado por acção do "Sistema Automático de Detecção de Incêndio", ou por acção sobre botoneira de disparo, instalada no exterior de cada central.

c) - Interruptores de comando

Conforme se encontra representado nos diversos esquemas, foram previstos vários interruptores para comando do diverso equipamento, nomeadamente dos ventiladores de extracção.

Estes interruptores terão no mínimo as posições de: "desligado", "manual" e "automático".

d) - Contactores e relés

Os contactores e relés terão as características necessárias para executarem as suas funções, quer se encontrem em circuitos de força-motriz, de comando ou de sinalização.

po-1928 : 0090

088

e) - Disjuntores de corrente de defeito

Os disjuntores de corrente de defeito serão tetrapolares, compactos, equipados com botoneira de ensaio e previstos para corrente nominal de defeito de 300 mA e seleccionados de acordo com a intensidade de serviço do circuito.

Os disjuntores devem possuir dispositivos de fixação rápido sobre calha DIN 46277.

f) - Transformadores de Intensidade

Os transformadores de intensidade serão do tipo seco, capsulados em resinas "Epoxy" ou similar e serão capazes de suportar os efeitos térmicos e dinâmicos produzidos pela corrente de curto-circuito durante um segundo.

g) - Voltímetros e amperímetros

Os voltímetros e amperímetros serão de caixa quadrada, com escala a 90° e com marcação encarnada da tensão ou intensidade nominal.

As escalas deverão ser escolhidas de acordo com o equipamento que vão medir, de maneira racional e a permitir uma leitura fácil e completa.

h) - Sinalizadores

As lâmpadas sinalizadoras serão do tipo "led", devendo sinalizar os vários orgãos em situação de "funcionamento" ou de "avaria", nas cores convencionais.

A tensão de alimentação será de 24 V, com ponte de rectificação.

16.2 - Canalizações Eléctricas

As diversas ligações eléctricas, que fazem parte da presente empreitada, serão executadas em cabo tipo VV, instalado à vista e fixo por braçadeiras de aperto por parafuso.

Na travessia de pavimentos, para ligação a equipamento, os cabos serão protegidos por tubo de ferro galvanizado até 1,20 m do pavimento, sendo a entrada nos tubos feita por bucins adequados.

U.PORTO arquivo central

po-1928 : 0091

Todas as massas metálicas acessíveis, afectas à instalação e normalmente sem tensão, serão ligadas a circuito de protecção, constituído por condutores de isolamento verde/amarelo, incluídos nos cabos de circuitos a que dizem respeito, e ligando a barramento próprio nos quadros eléctricos. As caixas de derivação serão estanques, sendo as entradas dos cabos feitas através de bucins com sede.

Além da execução de todos os circuitos eléctricos de força motriz comando e sinalização dos diversos equipamentos já referidos, faz parte desta empreitada o estabelecimento dos circuitos dos ventiladores VE1 a VE6, desde os quadros eléctricos da empreitada das Instalações Eléctricas, dos pisos respectivos.

U.PORTO arquivo central

17 - DIVERSOS

17.1 - Suportes de fixação

Todos os suportes de fixação e outros, como aros de condutas de ar deverão ser completamente metalizados a 40 microns, depois de perfeitamente executados e furados, não sendo permitido qualquer acerto ou furação dos mesmos depois de metalizados.

17.2 - Pinturas

Como já foi dito, compete ao empreiteiro a pintura do diverso equipamento por si fornecido, nomeadamente:

a) - Pintura com duas demãos de tinta do tipo primário de toda a tubagem em ferro, caixas de ventilação, suportes, condutas não isoladas, etc.

b) - Pintura com duas demãos de tinta de esmalte metalizado, com as cores regulamentares ou aprovadas pela Fiscalização da Obra, de tubagem não isolada e montada à vista, ventiladores e caixas de ventilação, unidades de tratamento de ar, ventiloconvectores, condutas não isoladas e montadas à vista, suportes de fixação, válvulas, etc.

090

Todo o equipamento fornecido, pintado de fábrica, e não especificado nas alíneas anteriores, nomeadamente os grupos arrefecedores de água grupos electrobombas, vasos de expansão e outros, poderá ser pintado em cores a definir, desde que a Fiscalização da obra assim o entenda, competindo ao adjudicatário a realização destes trabalhos,

Compete ainda ao empreiteiro as pinturas finais de acabamento de todo o material aplicado, mesmo que este já tenha sido pintado, devendo, no acto da Recepção Provisória, todo o equipamento se encontrar em perfeitas condições, sem as quais a mesma não será possível.

17.3 - Normas Regulamentares

Todo o trabalho executado na presente empreitada, deverá obedecer às normas regulamentares em vigor no nosso país, e nos casos onde não houver legislação aplicável e nos equipamentos a importar, às normas que vigoram nos países da C.E.E. ou nos E.U.A..

U.PORTO arquivo central

17.4 - Condições Acústicas

Todos os sistemas de montagem previstos na presente empreitada devem ser cuidadosamente estudados, de forma a satisfazer no mínimo as seguintes condições acústicas:

a) - Unidades Individuais

Os níveis de ruído criados pelas máquinas postas isoladamente em funcionamento, não podem ultrapassar, no local onde se encontram colocadas, os seguintes valores:

- Motores eléctricos ..... 60 d B A
- Grupos electrobombas ..... 50 d B A
- Ventiladores de extracção e unidades de tratamento de ar ..... 60 d B A

b) - Centrais Técnicas

O nível de ruído, nos locais técnicos, devido ao funcionamento simultâneo de todas as máquinas e aparelhos que aí se encontram, não pode ultrapassar o índice NR 60.

po-1928 : 0093

091

c) - Locais tratados

O nível de ruído nos locais ventilados e condicionados, devido às instalações de ventilação e condicionamento de ar, é referenciado pelo índice de ruído NR, cujo valor medido entre 1 metro e 1,75 metros de altura acima do solo dos locais, a uma distância mínima horizontal de 1 metro de qualquer boca, e quando todas as instalações estiverem em funcionamento, não pode ultrapassar o índice de ruído NR 30 em todos os locais condicionados e/ou ventilados.

d) - Locais não tratados

O nível de ruído nos locais não servidos pelas instalações de ar condicionado e ventilação, quando as mesmas se encontrarem em funcionamento, não pode ultrapassar, também, o índice NR 30.

17.5 - Identificação dos circuitos, equipamentos e acessórios

Todos os circuitos deverão ser identificados com etiquetas apropriadas, quer nas centrais de ar condicionado quer noutros locais aonde andem tubagens dos vários circuitos, segundo indicações a dar pela Fiscalização da Obra e de harmonia com as normas portuguesas NP 182.

Além dos circuitos de água, todas as válvulas de corte, regulação esgoto, etc, deverão ser devidamente codificadas, sendo o número de código impresso em etiquetas metálicas ou em material plástico, presas aos volantes das referidas válvulas.

Os desenhos definitivos com a implantação do equipamento bem como os esquemas de princípio, devem incluir junto de cada válvula, o número de código que lhe corresponde.

Compete, ainda, ao adjudicatário a identificação do diverso equipamento instalado, através de etiquetas com as designações especificadas neste Caderno de Encargos. As etiquetas devem ser de tamanho conveniente para uma boa leitura e coladas à estrutura do equipamento em local bem visível.

17.6 - Ensaios

Antes da recepção provisória proceder-se-à ao ensaio de todos os sistemas instalados, prevendo-se no orçamento uma verba para tal fim, pelo que o Empreiteiro terá de fornecer equipamento e pessoal técnico capaz

po-1928 : 0094

092

de levar a efeito todos os ensaios.

Serão regulados os sistemas até se obterem os valores de projecto ou aceites pela Fiscalização da Obra como equivalentes.

Serão observados todos os ventiladores em serviço e medidos os seus níveis de ruído, podendo a Fiscalização provocar a sua substituição se acaso algum deles ultrapassar os níveis tidos por razoáveis e já indicados neste Caderno de Encargos. O empreiteiro procederá aos seguintes ensaios na presença de um delegado da Fiscalização:

a) - Grupos arrefecedores de água

A capacidade de cada evaporador, será determinada da seguinte forma:

- Medindo o caudal de água que nele circula.
- Verificando a diferença de temperatura da água entre a entrada e a saída, pela leitura dos termómetros existentes.

O caudal de água poderá ser obtido entrando com a diferença de pressão entre a entrada e a saída indicada pelos manómetros existentes, na curva caudais/perdas de carga, do fabricante dos grupos electrobombas. Mas se essa curva não for fornecida pelo fabricante, o caudal terá de ser medido por meio de um debitómetro.

No acto das verificações atrás mencionadas, far-se-ão as leituras dos manómetros de alta e baixa pressão (compressão e aspiração) dos circuitos com vista a confirmar que as pressões estão dentro dos limites indicados pelo fabricante.

Se a Fiscalização o entender, serão repetidas as determinações referidas neste número, durante o período de garantia, numa altura em que se verifiquem as condições exteriores extremas (ou próximas das extremas) indicadas neste Caderno de Encargos.

b) - Unidades de tratamento de ar

Serão feitas as seguintes medições nestes aparelhos (em todos ou em alguns, segundo o critério da Fiscalização):

- Caudais de ar, à entrada e saída das unidades.
- Temperaturas de ar, à entrada e à saída das unidades.

Se necessário far-se-ão medições das humidades relativas do ar à entrada e à saída das unidades ensaiadas.

po-1928 : 0095

093

c) - Grupos electrobombas

Pelas leituras dos respectivos manómetros montados na aspiração e compressão serão obtidas as suas alturas que, pelas curvas de funcionamento fornecidas pelo fabricante, permitirão determinar os caudais e rendimentos.

d) - Motores

Serão medidas as intensidades da corrente da alimentação de cada motor e comparados os valores obtidos com os indicados nas chapas de características.

Verificar-se-à se os relés térmicos e as restantes protecções de cada motor estão devidamente dimensionados e regulados.

e) - Tubagem

Toda a tubagem por onde circule água será ensaiada à pressão de 15 bars medida no pavimento mais baixo.

A tubagem de esgoto será ensaiada com água até um nível de 2 m acima do ponto superior, não devendo haver qualquer derrame nestas condições ou se o empreiteiro preferir, será ensaiada por meio de ar comprimido à pressão de 0,2 bars, não devendo verificar-se abaixamento de pressão visível durante pelo menos 15 minutos.

f) - Ventiladores

Serão feitas as seguintes verificações:
- caudal de ar
- r.p.m. de cada ventilador

g) - Distribuição de ar

Serão feitas as seguintes medições:
- Temperatura do ar à saída das grelhas ou difusores de insuflação
- Velocidade do ar nas grelhas e difusores
- Temperatura do ar ambiente, no mínimo em 4 pontos do local condicionado, a uma altura média de 1,60 m.
- Temperatura do ar no exterior, no instante das outras medições de temperatura.

U.PORTO arquivo central

094

- Velocidade do ar em condutas, nos pontos que a Fiscalização determinar.

- Nível de ruído em todos os locais

- Velocidade do ar nas zonas de ocupação que não deverá ultrapassar 0,25 m/s.

h) - Equipamento de controlo

Será verificada a actuação de todo o equipamento de controlo, isto é:

- Variando os ajustamento dos termostatos para valores superiores ou inferiores e verificando se as válvulas automáticas actuam correctamente, se as unidades de climatização respondem aquecendo ou arrefecendo, consoante o caso, etc.

i) - Gerais

Compete ainda ao adjudicatário realizar outros ensaios necessários à demonstração de que todo o equipamento satisfaz as condições exigidas pelo Caderno de Encargos e que a instalação está regulada quanto a caudais de ar e água, pressões, temperaturas, etc.

17.7 - Assistência técnica e conservação durante o prazo de garantia

O adjudicatário obriga-se durante o prazo de garantia estipulado, a reparar, afinar ou substituir qualquer peça ou peças, orgão ou orgãos, nos quais se reconheçam defeitos de construção ou de montagem, outro tanto se dando com aqueles cujo rendimento ou eficiência seja inferior ao indicado na sua proposta ou exigido em qualquer das peças que integram o presente projecto, ou, quando omisso seja inferior ao indispensável rendimento para que o funcionamento da instalação possa ser considerado perfeito.

Para além disso o adjudicatário deverá atender prontamente a toda e qualquer reclamação de mau funcionamento.

po-1928 : 0097

17.8 - Quadros esquemáticos ou de instruções

Competirá ao adjudicatário, findos os trabalhos, entregar à Fiscalização, as plantas, esquemas e instruções em papel vegetal, de todas as instalações executadas.

Independentemente disso, cumpre-lhes fornecer e colocar na central quadros de instruções que permitam, ao responsável pelas instalações uma boa condução destas, bem como possibilitar a manutenção de todo o equipamento que é objecto desta empreitada.

17.9 - Construção civil

Faz parte desta empreitada os trabalhos de construção civil necessários para dar o apoio a esta especialidade, nomeadamente na construção de maciços, para os grupos arrefecedores de água, para as unidades de tratamento de ar, ventiladores, abertura e tapamento de alguns roços, travessias de paredes, tectos ou pavimentos, etc.

U.PORTO arquivo central

FACULDADE DE ARQUITECTURA DO PORTO	QUADRO DE CARACTERISTICAS	1 - 096

LOCAL	AUDITÓRIO - A			
UNIDADE	UC1			
CAUDAL INSUFLADO-TOTAL	8000 m^3/h			
CAUDAL DE AR NOVO	3000 m^3/h			
CAUDAL DE AR DE RETORNO	5000 m^3/h			
REGIME DE ARREFECIMENTO				
BATERIA DE ARREFECIMENTO				
FLUIDO ARREFECEDOR	ÁGUA REFRIGERADA			
TEMPERATURA DO AR À ENTRADA	t_1	27 °C	H_1 13,2 kcal/kg	th_1 19,3°C
HUMIDADE RELATIVA DO AR À ENTRADA	h_1	52 %		
TEMPERATURA DO AR À SAÍDA	t_2	13,2°C	H_2 8,2 kcal/kg	th_2 12°C
HUMIDADE RELATIVA DO AR À SAÍDA	h_2	93 %		
POTÊNCIA	47200 kcal/h = 54,9 kw			
REGIME DE AQUECIMENTO				
BATERIA DE AQUECIMENTO				
FLUIDO AQUECEDOR	ÁGUA QUENTE			85/70°C
TEMPERATURA DO AR À ENTRADA	t_1	14,5 °C	H_1 7,5 kcal/kg	th_1 10,9 °C
HUMIDADE RELATIVA DO AR À ENTRADA	h_1	62 %		
TEMPERATURA DO AR À SAÍDA	t_2	26,8 °C	H_2 10,5 kcal/kg	th_2 15,8 °C
HUMIDADE RELATIVA DO AR À SAÍDA	h_2	30 %		
POTÊNCIA	29500 kcal/h = 34,3 kw			
HUMIDIFICAÇÃO				
FLUIDO HUMIDIFICADOR	VAPOR			
TEMPERATURA DO AR À ENTRADA	26,8°C			
TEMPERATURA DO AR À SAÍDA	30%			
HUMIDADE DO AR À ENTRADA	38%			
HUMIDADE DO AR À SAÍDA	17Kg/h			
DÉBITO				

OBSERVAÇÕES :

U.PORTO arquivo central

FACULDADE DE ARQUITECTURA DO PORTO	QUADRO DE CARACTERISTICAS	2 / 097

LOCAL	AUDITÓRIO - B
UNIDADE	UC2
CAUDAL INSUFLADO-TOTAL	7000 m^3/h
CAUDAL DE AR NOVO	3000 m^3/h
CAUDAL DE AR DE RETORNO	4000 m^3/h

REGIME DE ARREFECIMENTO

BATERIA DE ARREFECIMENTO

FLUIDO ARREFECEDOR	ÁGUA REFRIGERADA		7/12,5°C
TEMPERATURA DO AR À ENTRADA	t_1	27,5°C	H_1 13,5 kcal/kg - t_{h_1} 19,8 °C
HUMIDADE RELATIVA DO AR À ENTRADA	h_1	48 %	
TEMPERATURA DO AR À SAÍDA	t_2	12,7°C	H_2 7,9 kcal/kg - t_{h_2} 11,5 °C
HUMIDADE RELATIVA DO AR À SAÍDA	h_2	86 %	
POTÊNCIA	46300 kcal/h = 53,8 kw		

REGIME DE AQUECIMENTO

BATERIA DE AQUECIMENTO

FLUIDO AQUECEDOR	ÁGUA QUENTE		85/70°C
TEMPERATURA DO AR À ENTRADA	t_1	13,45°C	H_1 7,1 kcal/kg - t_{h_1} °C
HUMIDADE RELATIVA DO AR À ENTRADA	h_1	65 %	
TEMPERATURA DO AR À SAÍDA	t_2	26,55°C	H_2 10,3 kcal/kg - t_{h_2} °C
HUMIDADE RELATIVA DO AR À SAÍDA	h_2	29 %	
POTÊNCIA	27500 kcal/h = 32 kw		

HUMIDIFICAÇÃO

FLUIDO HUMIDIFICADOR	VAPOR
TEMPERATURA DO AR À ENTRADA	26,55°C
TEMPERATUCA DO AR À SAÍDA	29%
HUMIDADE DO AR À ENTRADA	39%
HUMIDADE DO AR À SAÍDA	17Kg/h
DÉBITO	

OBSERVAÇÕES :

U.PORTO arquivo central

FACULDADE DE ARQUITECTURA DO PORTO	QUADRO DE CARACTERISTICAS	3 / 008

LOCAL	MUSEU - A
UNIDADE	UC3
CAUDAL INSUFLADO-TOTAL	4500 m^3/h
CAUDAL DE AR NOVO	1500 m^3/h
CAUDAL DE AR DE RETORNO	3000 m^3/h

REGIME DE ARREFECIMENTO

BATERIA DE ARREFECIMENTO

FLUIDO ARREFECEDOR		ÁGUA REFRIGERADA		7/12,5°C
TEMPERATURA DO AR À ENTRADA	t_1	26,7 °C	H_1 13	kcal/kg - $t h_1$ 19 °C
HUMIDADE RELATIVA DO AR À ENTRADA	h_1	49 %		
TEMPERATURA DO AR À SAÍDA	t_2	14,5 °C	H_2 8,6	kcal/kg - $t h_2$ 13,2 °C
HUMIDADE RELATIVA DO AR À SAÍDA	h_2	85 %		
POTÊNCIA		24000 kcal/h = 27,9 kw		

REGIME DE AQUECIMENTO

BATERIA DE AQUECIMENTO

FLUIDO AQUECEDOR		ÁGUA QUENTE		85/70°C
TEMPERATURA DO AR À ENTRADA	t_1	15,35 °C	H_1 7,8	kcal/kg - $t h_1$ 11,5 °C
HUMIDADE RELATIVA DO AR À ENTRADA	h_1	60 %		
TEMPERATURA DO AR À SAÍDA	t_2	29,45 °C	H_2 11,3	kcal/kg - $t h_2$ 16,8 °C
HUMIDADE RELATIVA DO AR À SAÍDA	h_2	26 %		
POTÊNCIA		19000 kcal/h = 22 kw		

HUMIDIFICAÇÃO

FLUIDO HUMIDIFICADOR	VAPOR
TEMPERATURA DO AR À ENTRADA	29,45°C
TEMPERATURA DO AR À SAÍDA	26%
HUMIDADE DO AR À ENTRADA	32%
HUMIDADE DO AR À SAÍDA	8,5Kg/h
DÉBITO	

OBSERVAÇÕES :

po-1928 : 0101

FACULDADE DE ARQUITECTURA DO PORTO	QUADRO DE CARACTERISTICAS	4 / 009

LOCAL	MUSEU - B			
UNIDADE	UC4			
CAUDAL INSUFLADO-TOTAL	5800 m^3/h			
CAUDAL DE AR NOVO	2100 m^3/h			
CAUDAL DE AR DE RETORNO	3700 m^3/h			
REGIME DE ARREFECIMENTO				
BATERIA DE ARREFECIMENTO				
FLUIDO ARREFECEDOR	ÁGUA REFRIGERADA	7/12,5°C		
TEMPERATURA DO AR À ENTRADA	t_1 27 °C		H_1 13,2 kcal/kg	th_1 19,3 °C
HUMIDADE RELATIVA DO AR À ENTRADA	h_1 49 %			
TEMPERATURA DO AR À SAÍDA	t_2 13,9°C		H_2' 8,5 kcal/kg	th_2 12,6 °C
HUMIDADE RELATIVA DO AR À SAÍDA	h_2 85 %			
POTÊNCIA	32 200 kcal/h = 37,4 kw			
REGIME DE AQUECIMENTO				
BATERIA DE AQUECIMENTO				
FLUIDO AQUECEDOR	ÁGUA QUENTE	85/70°C		
TEMPERATURA DO AR À ENTRADA	t_1 14,8 °C		H_1 7,6 kcal/kg	th_1 11 °C
HUMIDADE RELATIVA DO AR À ENTRADA	h_1 62 %			
TEMPERATURA DO AR À SAÍDA	t_2 30,3 °C		H_2 11,5 kcal/kg	th_2 17 °C
HUMIDADE RELATIVA DO AR À SAÍDA	h_2 25 %			
POTÊNCIA	27 000 kcal/h = 31,4 kw			
HUMIDIFICAÇÃO				
FLUIDO HUMIDIFICADOR	VAPOR			
TEMPERATURA DO AR À ENTRADA	30,3°C			
TEMPERATURA DO AR À SAÍDA	25%			
HUMIDADE DO AR À ENTRADA	31%			
HUMIDADE DO AR À SAÍDA	12Kg/h			
DÉBITO				

OBSERVAÇÕES :

U.PORTO arquivo central

FACULDADE DE ARQUITECTURA DO PORTO	QUADRO DE CARACTERISTICAS	5
		100

LOCAL	MUSEU - C			
UNIDADE	UC5			
CAUDAL INSUFLADO-TOTAL	3000 m^3/h			
CAUDAL DE AR NOVO	1200 m^3/h			
CAUDAL DE AR DE RETORNO	1800 m^3/h			
REGIME DE ARREFECIMENTO				
BATERIA DE ARREFECIMENTO				
FLUIDO ARREFECEDOR	ÁGUA REFRIGERADA 7/12,5°C			
TEMPERATURA DO AR À ENTRADA	t_1 27,2 °C	H_1 13,4 kcal/kg - t_{h_1} 19,5 °C		
HUMIDADE RELATIVA DO AR À ENTRADA	h_1 49 %			
TEMPERATURA DO AR À SAÍDA	t_2 14,4 °C	H_2' 8,9 kcal/kg - t_{h_2} 13,2 °C		
HUMIDADE RELATIVA DO AR À SAÍDA	h_2 90 %			
POTÊNCIA	16 300 kcal/h = 19 kw			
REGIME DE AQUECIMENTO				
BATERIA DE AQUECIMENTO				
FLUIDO AQUECEDOR	ÁGUA QUENTE 85/70°C			
TEMPERATURA DO AR À ENTRADA	t_1 14 °C	H_1 7,3 kcal/kg - t_{h_1} 10,5°C		
HUMIDADE RELATIVA DO AR À ENTRADA	h_1 65 %			
TEMPERATURA DO AR À SAÍDA	t_2 34 °C	H_2 12,3 kcal/kg - t_{h_2} 18,1 °C		
HUMIDADE RELATIVA DO AR À SAÍDA	h_2 19 %			
POTÊNCIA	18 000 kcal/h = 20,9 kw			
HUMIDIFICAÇÃO				
FLUIDO HUMIDIFICADOR	VAPOR			
TEMPERATURA DO AR À ENTRADA	34°C			
TEMPERATURA DO AR À SAÍDA	19%			
HUMIDADE DO AR À ENTRADA	26%			
HUMIDADE DO AR À SAÍDA	7Kg/h			
DÉBITO				

OBSERVAÇÕES :

U.PORTO arquivo central

FACULDADE DE ARQUITECTURA DO PORTO.	QUADRO DE CARACTERISTICAS	6

LOCAL	AUDITORIO - C			
UNIDADE	UC6			
CAUDAL INSUFLADO-TOTAL	4500 m^3/h			
CAUDAL DE AR NOVO	2000 m^3/h			
CAUDAL DE AR DE RETORNO	2500 m^3/h			
REGIME DE ARREFECIMENTO				
BATERIA DE ARREFECIMENTO				
FLUIDO ARREFECEDOR	ÁGUA REFRIGERADA 7/12,5°C			
TEMPERATURA DO AR À ENTRADA	t_1	27,5 °C	H_1 13,4 kcal/kg	t_{h_1} 19,6 °C
HUMIDADE RELATIVA DO AR À ENTRADA	h_1	49 %		
TEMPERATURA DO AR À SAÍDA	t_2	12,2 °C	H_2 79 kcal/kg	t_{h_2} 115 °C
HUMIDADE RELATIVA DO AR À SAÍDA	h_2	89 %		
POTÊNCIA	20 200 kcal/h = 34 kw			
REGIME DE AQUECIMENTO				
BATERIA DE AQUECIMENTO				
FLUIDO AQUECEDOR	ÁGUA QUENTE 85/70°C			
TEMPERATURA DO AR À ENTRADA	t_1	13,10 °C	H_1 7 kcal/kg	t_{h_1} 10 °C
HUMIDADE RELATIVA DO AR À ENTRADA	h_1	66 %		
TEMPERATURA DO AR À SAÍDA	t_2	28,30 °C	H_2 10,7 kcal/kg	t_{h_2} 16 °C
HUMIDADE RELATIVA DO AR À SAÍDA	h_2	26 %		
POTÊNCIA	20 500 kcal/h = 23,8 kw			
HUMIDIFICAÇÃO				
FLUIDO HUMIDIFICADOR	VAPOR			
TEMPERATURA DO AR À ENTRADA	28,3°C			
TEMPERATURA DO AR À SAÍDA	26%			
HUMIDADE DO AR À ENTRADA	34%			
HUMIDADE DO AR À SAÍDA	11,5Kg/h			
DÉBITO				

OBSERVAÇÕES :

U.PORTO Arquivo central

FACULDADE DE ARQUITECTURA DO PORTO	QUADRO DE CARACTERISTICAS	7

102

LOCAL	BIBLIOTECA			
UNIDADE	UC7			
CAUDAL INSUFLADO-TOTAL	8000 m^3/h			
CAUDAL DE AR NOVO	1500 m^3/h			
CAUDAL DE AR DE RETORNO	6500 m^3/h			
REGIME DE ARREFECIMENTO				
BATERIA DE ARREFECIMENTO				
FLUIDO ARREFECEDOR	ÁGUA REFRIGERADA 7/12,5°C			
TEMPERATURA DO AR À ENTRADA	t_1	25,5 °C	H_1 12,4 kcal/kg	t_{h_1} 8,2 °C
HUMIDADE RELATIVA DO AR À ENTRADA	h_1	49 %		
TEMPERATURA DO AR À SAÍDA	t_2	13,9 °C	H_2 8,6 kcal/kg	t_{h_2} 12,9 °C
HUMIDADE RELATIVA DO AR À SAÍDA	h_2	90 %		
POTÊNCIA	35 900 kcal/h = 41,7 kw			
REGIME DE AQUECIMENTO				
BATERIA DE AQUECIMENTO				
FLUIDO AQUECEDOR	ÁGUA QUENTE 85/70°C			
TEMPERATURA DO AR À ENTRADA	t_1	18,25°C	H_1 8,9 kcal/kg	t_{h_1} 13,2°C
HUMIDADE RELATIVA DO AR À ENTRADA	h_1	57 %		
TEMPERATURA DO AR À SAÍDA	t_2	31,2 °C	H_2 12,1 kcal/kg	t_{h_2} 18 °C
HUMIDADE RELATIVA DO AR À SAÍDA	h_2	26 %		
POTÊNCIA	31 000 kcal/h = 36 kw			
HUMIDIFICAÇÃO				
FLUIDO HUMIDIFICADOR	VAPOR			
TEMPERATURA DO AR À ENTRADA	31,2°C			
TEMPERATURA DO AR À SAÍDA	26%			
HUMIDADE DO AR À ENTRADA	29%			
HUMIDADE DO AR À SAÍDA	9Kg/h			
DÉBITO				

OBSERVAÇÕES :

po-1928 : 0105

FACULDADE DE ARQUITECTURA DO PORTO	QUADRO DE CARACTERISTICAS	8 / 103

LOCAL	ARQUIVO GERAL		
UNIDADE	UC8		
CAUDAL INSUFLADO-TOTAL	1900 m^3/h		
CAUDAL DE AR NOVO	400 m^3/h		
CAUDAL DE AR DE RETORNO	1500 m^3/h		
REGIME DE ARREFECIMENTO			
BATERIA DE ARREFECIMENTO			
FLUIDO ARREFECEDOR	ÁGUA REFRIGERADA		7/12,5°C
TEMPERATURA DO AR À ENTRADA	t_1 24,1 °C	H_1 11,7 kcal/kg	$t h_1$ 17,3°C
HUMIDADE RELATIVA DO AR À ENTRADA	h_1 50 %		
TEMPERATURA DO AR À SAÍDA	t_2 12 °C	H_2 7,5 kcal/kg	$t h_2$ 10,9 °C
HUMIDADE RELATIVA DO AR À SAÍDA	h_2 88 %		
POTÊNCIA	9400 kcal/h = 11 kw		
REGIME DE AQUECIMENTO			
BATERIA DE AQUECIMENTO			
FLUIDO AQUECEDOR	ÁGUA QUENTE		85/70°C
TEMPERATURA DO AR À ENTRADA	t_1 16,2 °C	H_1 7,9 kcal/kg	$t h_1$ 11,5 °C
HUMIDADE RELATIVA DO AR À ENTRADA	h_1 56 %		
TEMPERATURA DO AR À SAÍDA	t_2 28,5 °C	H_2 11 kcal/kg	$t h_2$ 16,1 °C
HUMIDADE RELATIVA DO AR À SAÍDA	h_2 %		
POTÊNCIA	7100 kcal/h = 8,3 kw		
HUMIDIFICAÇÃO			
FLUIDO HUMIDIFICADOR	VAPOR		
TEMPERATURA DO AR À ENTRADA	28,5°C		
TEMPERATURA DO AR À SAÍDA	26%		
HUMIDADE DO AR À ENTRADA	30%		
HUMIDADE DO AR À SAÍDA	1,8Kg/h		
DÉBITO			

OBSERVAÇÕES :

U.PORTO arquivo central

AQUECIMENTO

Cálculo de Cargas

PROJECTO FACULDADE DE ARQUITECTURA

LOCALIDADE PORTO

Folha Nº 1

Data: /7 / 89

SALA(S) Nº _____

DESIGNAÇÃO AUDITÓRIO A (UC1)

DIMENSÕES				CONDIÇÕES		
				TES	TAS	DIF
Área (A)	15,5	x 11,6	= 180 m²	2	22	20
Volume (V)	180	x 4,7	= 845 m³			

ELEMENTOS DA ENVOLVENTE	Orientação	Espessura	Perímetro	Coeficiente	Área	Diferencial (Δt)	Potência Φ
	-	cm	m	kcal/m² h °c	m²	°c	kcal/h
TOTAL DE ENVIDR. E PORTAS							
P. Ext.	NO			0,6	73	20	876
P. Int.				2	107	12	2568
TOTAL DE PAREDES							3444
Pav.				1,5	190	12	3420
Tecto				1,0	180	12	2160
TOTAL DE PAVIMENTOS E TECTOS							5580
TOTAL DE CARGAS POR TRANSMISSÃO							9024
CÁLCULOS ADICIONAIS							20024
CARGA TOTAL							29048

CÁLCULOS ADICIONAIS

Kcal/h

RENOVAÇÃO DE AR

Q_R = 200 pes. x 15 m³/h pes. x 20 °c x 0,31

Q_R = ... m³ x ..... r/h x ..... °c x 0,31

Q_R = 18 000

INFILTRAÇÃO

Exposição	Orientação	Coeficiente kcal L.m.°c	Comprim. m	Δ t °c

Q_I = ...

ORIENTAÇÃO

Exposição	Posição Parede	Orientação	Correcção %	Carga
P.Ext.	876	O	25	219

Q_O = 219

DESCONTINUIDADE

Q_D = 20 % x 9024 t c t = 1805

VERIFICAÇÕES

Kcal/h.m² = ...

Kcal/h.m³ = ...

Renovações/h = ...

po-1928 : 0107

AQUECIMENTO Cálculo de Cargas	PROJECTO FACULDADE DE ARQUITECTURA LOCALIDADE PORTO	Folha Nº 2 Data: /7/89

SALA(S) Nº _____

DESIGNAÇÃO AUDITÓRIO B (UC 2)

DIMENSÕES			CONDIÇÕES		
			TES	TAS	DIF
Área (A) 11,6	10,8	125 m²	2	22	20
Volume (V) 125	6	750 m³			

ELEMENTOS DA ENVOLVENTE	Orientação	Espessura	Perímetro	Coeficiente	Área	Diferencial T(sT)	Potência Φ
	-	cm	m	kcal/m² h °c	m²	°c	kcal/h
P.Ext.	NO			0,6	65	20	780
P.Ext.	NE			0,6	30	20	360
P.Int.				2	98	12	2352
TOTAL DE ENVIDR. E PORTAS							
Pav.				1,5	125	12	2250
Tecto				1,0	125	12	1500
TOTAL DE PAREDES							3492
TOTAL DE PAVIMENTOS E TECTOS							3750
TOTAL DE CARGAS POR TRANSMISSÃO							7242
CÁLCULOS ADICIONAIS							19847
CARGA TOTAL							27089

CÁLCULOS ADICIONAIS — Kcal/h

RENOVAÇÃO DE AR

Q_R = 200 pes. x 15 m³/h pes. x 20 °c x 0,31

Q_R = ____ m³ x ____ r/h x ____ °c x 0,31

Q_R = 18 000

INFILTRAÇÃO

Exposição	Orientação	Coeficiente kcal l.m°c	Comprim. m	Δ t °c

Q_I = _____

ORIENTAÇÃO

Exposição	Posição Parede	Orientação	Correcção %	Carga
P.Ext.	780	NO	35	273
P.Ext.	360	NE	35	126

Q_O = 399

DESCONTINUIDADE

Q_D = 20 % x 7242 T C f = 1448

VERIFICAÇÕES

Kcal/h.m² = _____

Kcal/h.m³ = _____

Renovações /h = _____

U.PORTO Arquivo Central

AQUECIMENTO

Cálculo de Cargas

PROJECTO FACULDADE DE ARQUITECTURA

LOCALIDADE PORTO

Folha Nº 3

Data: /7/89

SALA(S) Nº _____

DESIGNAÇÃO MUSEU A (UC 3)

DIMENSÕES

Área (A) ____ x ____ = 108 m²

Volume (V) 108 x 4,5 = 486 m³

CONDIÇÕES

TES	TAS	DIF
2	22	20

ELEMENTOS DA ENVOLVENTE	Orientação	Espessura	Perímetro	Coeficiente	Área	Diferencial (Δt)	Potência
	-	cm	m	kcal/m² h °c	m²	°c	kcal/h
Jan.				2,7	32	20	1728
TOTAL DE ENVOLV. E PORTAS							1728
P.Ext.	SE			0,6	79	20	948
P.Int.				2	58	12	1392
TOTAL DE PAREDES							2340
Pav.				1,5	108	12	1944
Tecto				1,5	108	12	1944
TOTAL DE PAVIMENTOS E TECTOS							3888
TOTAL DE CARGAS POR TRANSMISSÃO							7956
CÁLCULOS ADICIONAIS							10686
CARGA TOTAL							18642

CÁLCULOS ADICIONAIS — Kcal/h

RENOVAÇÃO DE AR

Q_R = 50 pes. x 30 m³/h pes. x 20 °c x 0,31

Q_R = ____ m³ x ____ r/h x ____ °c x 0,31

Q_R = 9000

INFILTRAÇÃO

Exposição	Orientação	Coeficiente kcal/h.m.°c	Comprim. m	Δ t °c

Q_I = ____

ORIENTAÇÃO

Exposição	Posição Parede	Orientação	Correcção %	Carga
P.Ext.	948	SE	10	95

Q_O = 95

DESCONTINUIDADE

Q_D = 20 % x 7956 TCT = 1591

VERIFICAÇÕES

Kcal/h.m² = ____

Kcal/h.m³ = ____

Renovações/h = ____

U.PORTO Sistema de Arquivo Central

AQUECIMENTO — Cálculo de Cargas	PROJECTO FACULDADE DE ARQUITECTURA LOCALIDADE PORTO	Folha Nº 4 Data: /7/89

SALA (S) Nº _____

DESIGNAÇÃO MUSEU B (UC 4)

DIMENSÕES			CONDIÇÕES		
			TES	TAS	DIF
Área (A)	:	144 m²			
Volume (V) 144	: 5,2	: 749 m³	2	22	20

ELEMENTOS DA ENVOLVENTE	Orientação	Espessura	Perímetro	Coeficiente	Área	Diferencial T(aT)	Potência Φ
	-	cm	m	kcal/m² h °c	m²	°c	kcal/h
Jan.				2,7	38	20	2052
Jan.	SE			2,7	3,5	20	189
TOTAL DE ENVIDR. E PORTAS							2241
P.Ext.	NO			0,6	161	20	1932
P.Ext.	SE			0,6	26	20	312
P.Int.				2	60	12	1440
TOTAL DE PAREDES							3684
Pav.				1,5	144	12	2592
Tecto				1,5	144	12	2592
TOTAL DE PAVIMENTOS E TECTOS							5184
TOTAL DE CARGAS POR TRANSMISSÃO							11709
CÁLCULOS ADICIONAIS							15548
CARGA TOTAL							26657

CÁLCULOS ADICIONAIS — Kcal/h

RENOVAÇÃO DE AR

Q_R = 70 pes. x 30 m³/h pes. x 2100 °c x 0,31

Q_R = ... m³ x ..... r/h x ..... °c x 0,31

Q_R = 12600

INFILTRAÇÃO

Exposição	Orientação	Coeficiente kcal l.m.°c	Comprim. m	Δ t °c

Q_I = ...

ORIENTAÇÃO

Exposição	Posição Parede	Orientação	Correcção %	Carga
Jan.				
Jan.	189	SE	10	19
P.Ext.	1932	NO	35	676
P.Ext.	312	SE	10	31

Q_O = ...

DESCONTINUIDADE

Q_D = 20 % x 11109 r c f = 2222

VERIFICAÇÕES

Kcal/h.m² = ...

Kcal/h.m³ = ...

Renovações/h = ...

U.PORTO Arquivo Central

AQUECIMENTO Cálculo de Cargas	PROJECTO FACULDADE DE ARQUITECTURA LOCALIDADE PORTO	Folha Nº 5 Data: /7/89

SALA(S) Nº

DESIGNAÇÃO MUSEU C (UC5)

DIMENSÕES

Área (A) ..... x ..... = 240 m²

Volume (V) 240 x 3,2 = 768 m³

CONDIÇÕES

TES	TAS	DIF
2	22	20

ELEMENTOS DA ENVOLVENTE	Orientação	Espessura	Perímetro	Coeficiente	Área	Diferencial T(ΔT)	Potência Q
	–	cm	m	kcal/m²h °c	m²	°c	kcal/h
Jan. SE				2,7	9	20	486
TOTAL DE ENVIDR. E PORTAS							486
P.Ext.	SE			0,6	29	20	348
P.Ent.				2	85	12	2040
P.Int.				2	67	12	1608
TOTAL DE PAREDES							3996
Pav.				1,5	240	12	4320
TOTAL DE PAVIMENTOS E TECTOS							4320
TOTAL DE CARGAS POR TRANSMISSÃO							8802
CÁLCULOS ADICIONAIS							9009
CARGA TOTAL							17810

CÁLCULOS ADICIONAIS

Kcal/h

RENOVAÇÃO DE AR

Q_R = ... pes. x ..... m³/h pes. x ..... °c x 0,31

Q_R = 768 m³ x 1156 r/h x 20 °c x 0,31

Q_R = 7200

INFILTRAÇÃO

Exposição	Orientação	Coeficiente kcal/h.m°c	Comprim. m	Δt °c

Q_I = ...

ORIENTAÇÃO

Exposição	Posição Parede	Orientação	Correcção %	Carga
Jan.	486	SE	10	49

Q_O = 49

DESCONTINUIDADE

Q_D = 20 % x 8802 TCT = 1760

VERIFICAÇÕES

Kcal/h.m² = ...

Kcal/h.m³ = ...

Renovações/h = ...

U.PORTO a qui vive centra

po-1928 : 0111

AQUECIMENTO Cálculo de Cargas	PROJECTO FACULDADE DE ARQUITECTURA LOCALIDADE PORTO	Folha Nº 6 Data: /7 / 89

SALA (S) Nº _____

DESIGNAÇÃO AUDITÓRIO C (UC 6)

DIMENSÕES

Área (A) 12 x 8,5 = 102 m²

Volume (V) ____ x ____ = ____ m³

CONDIÇÕES

TES	TAS	DIF
2	22	20

ELEMENTOS DA ENVOLVENTE	Orientação	Espessura	Perímetro	Coeficiente	Área	Diferencial (ΔT)	Potência Φ
	-	cm	m	kcal/m² h °c	m²	°c	kcal/h
P.Ent.				2	95	12	2280
P.Int.				2	64	12	1536
TOTAL DE ENVIDR. E PORTAS							
Pav.				1,5	107	12	1926
tecto				1,0	102	12	1224
TOTAL DE PAREDES							3816
TOTAL DE PAVIMENTOS E TECTOS							3150
TOTAL DE CARGAS POR TRANSMISSÃO							6966
CÁLCULOS ADICIONAIS							13393
CARGA TOTAL							20359

CÁLCULOS ADICIONAIS — Kcal/h

RENOVAÇÃO DE AR

Q_R = 120 pes. x 16,7 m³/h pes. x 20 °c x 0,31

Q_R = ____ m³ x ____ r/h x ____ °c x 0,31

Q_R = 12000

INFILTRAÇÃO

Exposição	Orientação	Coeficiente kcal/h.m².°c	Comprim. m	Δ t °c

Q_I = ____

ORIENTAÇÃO

Exposição	Posição Parede	Orientação	Correcção %	Carga

Q_O = ____

DESCONTINUIDADE

Q_D = 20 % x 6966 r c f = 1393

VERIFICAÇÕES

Kcal/h.m² = ____

Kcal/h.m³ = ____

Renovações /h. ____

U.PORTO arquivo central

AQUECIMENTO Cálculo de Cargas	PROJECTO FACULDADE DE ARQUITECTURA LOCALIDADE PORTO	Folha Nº 7 Data: /7/89

SALA(S) Nº _____

DESIGNAÇÃO BIBLIOTECA (UC 7)

DIMENSÕES			CONDIÇÕES		
			TES	TAS	DIF
Área (A) 28,6 x 8,5 = 243 m²			2	22	20
Volume (V) 243 x 6 = 1458 m³					

ELEMENTOS DA ENVOLVENTE	Orientação	Espessura	Perímetro	Coeficiente	Área	Diferencial T(ΔT)	Potência Φ
	-	cm	m	kcal/m² h °c	m²	°c	kcal/h
Jan.	N			2,7	4,5	20	243
Jan.	S			2,7	4,5	20	243
CLARABOIA				2,7	6,7	20	3618
TOTAL DE ENVIDR. E PORTAS							4104
P.Ext.	N			0,6	167	20	2004
P.Ext.	S			0,6	163	20	1956
P.Ext.	E			0,6	53	20	636
P.Int.				2	55	12	1320
TOTAL DE PAREDES							5916
COBERTURA				0,8	176	20	2816
Pavimento				1,5	244	12	4392
TOTAL DE PAVIMENTOS E TECTOS							7208
TOTAL DE CARGAS POR TRANSMISSÃO							17228
CÁLCULOS ADICIONAIS							13667
CARGA TOTAL							30895

CÁLCULOS ADICIONAIS (Kcal/h)

RENOVAÇÃO DE AR

Q_R = 50 pes. x 30 m³/h pes. x 20 °c x 0,31

Q_R = ... m³ x ..... r/h x ..... °c x 0,31

Q_R = 9000

INFILTRAÇÃO

Exposição	Orientação	Coeficiente kcal/h.m².°c	Comprim. m	Δ t °c

Q_I = ...

ORIENTAÇÃO

Exposição	Posição Parede	Orientação	Correcção %	Carga
Jan.	243	N.	45	109
Jan.	243	S.	10	24
P.Ext.	2004	N.	35	701
P.Ext.	1956	S.	10	196
P.Ext.	636	E.	30	191

Q_O = 1221

DESCONTINUIDADE

Q_D = 20 % x 17228 Tc = 3446

VERIFICAÇÕES

Kcal/h.m² = ...

Kcal/h.m³ = ...

Renovações/h = ...

po-1928 : 0113

AQUECIMENTO Cálculo de Cargas	PROJECTO FACULDADE DE ARQUITECTURA LOCALIDADE PORTO	Folha Nº 8 Data: /7/89

SALA (S) Nº _____

DESIGNAÇÃO ARQUIVO GERAL (UC 8)

DIMENSÕES			CONDIÇÕES		
			TES	TAS	DIF
Área (A)	8,5 x 6,5 = 55 m²		2	20	18
Volume (V)	55 x 3,5 = 181 m³				

ELEMENTOS DA ENVOLVENTE	Orientação	Espessura	Perímetro	Coeficiente	Área	Diferencial T (ΔT)	Potência	CÁLCULOS ADICIONAIS
	-	cm	m	kcal/m² h °c	m²	°c	kcal/h	Kcal/h
Jan. Int.				5	9	10	450	RENOVAÇÃO DE AR
								Q_R = 5 pes. x 80 m³/h pes. x 18 °c x 0,31
								Q_R = ... m³ x ..... r/h x ..... °c x 0,31
								Q_R = 2160
TOTAL DE ENVIDR. E PORTAS							450	INFILTRAÇÃO
P.Ext.	N			0,6	21	18	227	Exposição / Orientação / Coeficiente kcal/h.m.°c / Comprim. m / Δ t °c
P.Ext.	O			0,6	9	18	97	
P.Int.				2	60	10	1200	
								Q_I = ...
								ORIENTAÇÃO
TOTAL DE PAREDES							1524	Exposição / Posição Parede / Orientação / Correcção % / Carga
Pav.				1,5	55	10	825	P.Ext. / 227 / N. / 45 / 102
COBERTURA				0,8	55	18	792	P.Ext. / 97 / O. / 15 / 15
								Q_O = 117
								DESCONTINUIDADE
TOTAL DE PAVIMENTOS E TECTOS							1617	Q_D = 20 % x 3591 Tc = 718
TOTAL DE CARGAS POR TRANSMISSÃO							3591	VERIFICAÇÕES
								Kcal/h.m² =
CÁLCULOS ADICIONAIS							2995	Kcal/h.m³ =
CARGA TOTAL							6586	Renovações/h =

U.PORTO arquivo central

AR CONDICIONADO
CÁLCULO DAS CARGAS

PROJECTO FACULDADE DE ARQUITECTURA

LOCALIDADE PORTO

FOLHA N.º 1

DATA 7/89

LATITUDE 40° HORA

SALA N.º

DESIGNAÇÃO AUDITÓRIO A (UC 1)

DIMENSÕES

ÁREA (A) = 15,5 x 11,6 = 180 m2

VOLUME (V) = 180 x 4,70 = 845 m3

CONDIÇÕES	TS	TH	HR	HA	E
EXTERIORES	32	22,7	45	13,5	16,2
INTERIORES	24	17	50	9,3	11,5
DIFERENÇA	8	5,7	5	4,2	4,7

	DENOMINAÇÃO	SUPERFICE OU QUANT.	RADIAÇÃO ou ΔT	COEFICIENTE K	POTÊNCIA Q
1	*Vidro*				
2	*Vidro*				
3	*Vidro*				
4	*Vidro*				
5	Par.Ext.NO	73	8,3	0,6	364
6	*RADIAÇÃO*				364
7	*Parede Ext.* NO	73	8	0,6	350
8	*Parede Ext.*				
9	*Parede Ext.*				
10	*Parede Ext.*				
11	*Tecto ao Sol*				
12	*Tecto à Sombra*				
13	*RADIAÇÃO E TRANSMISSÃO*				
14	*Vidros*				350
15	*Parede Int.*	107	6	2	1284
16	*Tecto*	180	6	1	1080
17	*Pavimento*	190	6	1,5	1710
18	*TRANSMISSÃO*				40741
19	*Pessoas:* 200 *pes* x 58 *Kcal/h. pes.*				11600
20	*Iluminação:* 3,8 *Kw* x 860				3268
21	*Pot. Electrica:* 2,5 *Kw* x 860				2150
22	*Diversos*				
23	*Infiltracees:* m3/h x °c x 0,307				
24	*CARGAS INTERNAS*				17018
25	*CARGA SENSIVEL INTERNA (CSI)*				21806
26	*Perdas nas condutas:* 5 °/° x *CSI*				1090
27	*Motor do ventilador:* 2 °/° x *CSI*				436
28	*CARGA SENSIVEL INTERNA TOTAL (CSIT)*				23332
29	*Pessoas:* 200 *pes* x 30 *kal/h. pes.*				6000
30	*Vapor:* *Kg./h* x 600				
31	*Infiltrações:* m3/h x *g/kg* x 0,720				
32	*Diversos:*				
33	*CARGA LATENTE INTERNA (CLI)*				6000
34	*CARGA TOTAL INTERNA (CTI)*				293321
35	*Sensivel* 3000 m3/h x 8 °c x 0,307				7368
36	*Latente:* 3000 m3/h x 4,2 *g/kg* x 0,720				9072
37	*CARGA DE VENTILAÇÃO (CV)*				16440
38	*CARGA TOTAL GERAL: (CTG)*				45772

CÁLCULOS ADICIONAIS

Caudal de ar exterior - VAE (m3/h)

VENTILAÇÃO: 200 PES. x 15 m3/h. PES. = 3000

m2 x m3/h. PES. =

CAUDAL DE CÁLCULO =

INFILTRAÇÃO: PORTAS GIR PES. x m3/h. PES. =

PORTA Ab. por. x m3/h. POR. =

EXTRACÇÃO

FENDAS m x m3/h. m =

CAUDAL DE CÁLCULO = 3000 m³/h

CAUDAL TOTAL DE AR EXTERIOR =

FACTOR TERMICO E PONTO DE ORVALHO

FACTOR TÉRMICO $FT_{e/} = \frac{28}{34} = \_\_\_ = \_\_\_$ %

TOP. = °C. TOS. = °C

AR DESUMIDIFICADO (m3/h)

DIF. TEMP. ΔT = °C − °C = °C

VOL. DE AR DES. $VAD = \frac{25}{0,3 \times \Delta T} = \_\_\_$ m3/h

DIF. TEMP. AR INS. $\Delta T_1 = \frac{25}{0,3 \times VAD} = \_\_\_$ °C

AR INSUFLADO — VAI (m3/h.)

VOL. DE AR INS. $VAI = \frac{25}{0,3 \times \Delta T_1} = \_\_\_$ m3/h

VABP = m3/h (VAI) — m3/h (VAD)

T.ª DE ENT. E SAIDA DO AR NA SERP.

TSE = TAS − (VAE / VAI) X (TES − TAS)

TSE =

TSS = TOS − 0,1 X (TSE − TOS)

TSS =

VERIFICAÇÃO

KCAL / h. m2 =

VAE / m2 = VAI / m2 =

VAE / PES = VAI / m3 =

RENOVACOES / h. =

NOTAS

U.PORTO arquivo central

po-1928 : 0115

AR CONDICIONADO
CÁLCULO DAS CARGAS

PROJECTO FACULDADE DE ARQUITECTURA
LOCALIDADE PORTO

FOLHA N.º 2
DATA

LATITUDE 40° HORA
SALA N.º
DESIGNAÇÃO AUDITÓRIO B (UC 2)

DIMENSÕES

ÁREA (A) = 11,6 x 10,8 = 125 m2
VOLUME (V) = 125 x 6 = 750 m3

CONDIÇÕES	TS	TH	HR	HA	E
EXTERIORES	32	22,7	45	13,5	16,2
INTERIORES	24	17	50	9,3	11,5
DIFERENÇA	8	5,7	5	4,2	4,7

	DENOMINAÇÃO	SUPERFICE OU QUANT.	RADIAÇÃO ou ΔT	COEFICIENTE K	POTÊNCIA Q
1	*Vidro*				
2	*Vidro*				
3	*Vidro*				
4	*Vidro*				
5	Par.Ext.NO	65	8,3	0,6	324
6	*RADIAÇÃO*				324
7	*Parede Ext.*	65	8	0,6	312
8	*Parede Ext.*	30	8	0,6	144
9	*Parede Ext.*				
10	*Parede Ext.*				
11	*Tecto ao Sol*				
12	*Tecto à Sombra*				
13	*RADIAÇÃO E TRANSMISSÃO*				156
14	*Vidros*				
15	*Parede Int.*	98	6	2	1176
16	*Tecto*	125	6	1	750
17	*Pavimento*	125	6	1,5	1125
18	*TRANSMISSÃO*				3051
19	*Pessoas:* 200 *pes* x 58 *Kcal/h. pes.*				11600
20	*Iluminação:* ..... *Kw* x 860				
21	*Pot. Electrica:* ..... *Kw* x 860				
22	*Diversos*				
23	*Infiltracees:* ..... m3/h x ..... °c x 0,307				
24	*CARGAS INTERNAS*				15470
25	*CARGA SENSIVEL INTERNA (CSI)*				19301
26	*Perdas nas condutas:* 5 *%* x *CSI*				965
27	*Motor do ventilador:* 2 *%* x *CSI*				386
28	*CARGA SENSIVEL INTERNA TOTAL (CSIT)*				20652
29	*Pessoas:* 200 *pes* x 30 *kal/h. pes.*				6000
30	*Vapor:* ..... *Kg./h* x 600				
31	*Infiltrações:* ..... m3/h x ..... *g/kg* x 0,720				
32	*Diversos:*				
33	*CARGA LATENTE INTERNA (CLI)*				6000
34	*CARGA TOTAL INTERNA (CTI)*				26652
35	*Sensivel* 3000 m3/h x 8 °c x 0,307				7368
36	*Latente:* 3000 m3/h x 4,2 *g/kg* x 0,720				9072
37	*CARGA DE VENTILAÇÃO (CV)*				16440
38	*CARGA TOTAL GERAL: (CTG)*				43092

CÁLCULOS ADICIONAIS

Caudal de ar exterior - VAE (m3/h)

VENTILAÇÃO
200 PES. x 15 m3/h. PES. = 3000
..... m2 x ..... m3/h. PES. = ...
CAUDAL DE CALCULO = ...

INFILTRAÇÃO
PORTAS GIR ..... PES. x ..... m3/h. PES. = ...
PORTA Ab: ..... por. x ..... m3/h. POR. = ...
EXTRACÇÃO .....
FENDAS: ..... m x ..... m3/h. m = ...
CAUDAL DE CÁLCULO = 3000 m3/h

CAUDAL TOTAL DE AR EXTERIOR = ...

FACTOR TERMICO E PONTO DE ORVALHO

FACTOR TÉRMICO FTe/ = 28 / 34 = ... = ... %

TOP: = ... °C TOS: = ... °C

AR DESUMIDIFICADO (m3/h)

DIF. TEMP. ΔT = ... °C − ..... °C = ... °C

VOL. DE AR DES. VAD = 25 / (0,3 x ΔT) = ... m3/h

DIF. TEMP. AR INS. ΔT1 = 25 / (0,3 x VAD) = ... °C

AR INSUFLADO — VAI (m3/h.)

VOL. DE AR INS. VAI = 25 / (0,3 x ΔT1) = ... m3/h

VABP = ... m3/h (VAI) — ..... m3/h (VAD)

T.ª DE ENT. E SAIDA DO AR NA SERP.

TSE = TAS − (VAE / VAI) X (TES − TAS)
TSE =

TSS = TOS − 0,1 X (TSE − TOS)
TSS =

VERIFICAÇÃO

KCAL / h. m2 = ...
VAE / m2 = ... VAI / m2 = ...
VAE / PES = ... VAI / m3 = ...
RENOVAÇÕES / h. =

NOTAS

U.PORTO arquivo central

po-1928 : 0116

AR CONDICIONADO
CÁLCULO DAS CARGAS

PROJECTO FACULDADE DE ARQUITECTURA
LOCALIDADE PORTO

FOLHA N.º 3
DATA 7/89

LATITUDE 40 HORA
SALA N.º
DESIGNAÇÃO MUSEU A (UC 3)

DIMENSÕES

ÁREA (A) = x = m2

VOLUME (V) = 108 x 4,5 = 486 m3

CONDIÇÕES	TS	TE	HR	HA	X
EXTERIORES	32	22,7	45	13,5	16,2
INTERIORES	24	17	50	9,3	11,5
DIFERENÇA	8	5,7	5	4,2	4,7

	DENOMINAÇÃO	SUPERFICE OU QUANT.	RADIAÇÃO ou ΔT	COEFICIENTE K	POTÊNCIA Q
1	Vidro				
2	Vidro				
3	Vidro				
4	Vidro				
5	Par. Ext. SE	79	11	0,6	521
6	RADIAÇÃO				521
7	Parede Ext. SE	79	8	0,6	379
8	Parede Ext.				
9	Parede Ext.				
10	Parede Ext.				
11	Tecto ao Sol				
12	Tecto à Sombra				
13	RADIAÇÃO E TRANSMISSÃO				379
14	Vidros	32	8	2,7	691
15	Parede Int.	58	6	2	696
16	Tecto	108	6	1,5	972
17	Pavimento	108	6	1,5	972
18	TRANSMISSÃO				3331
19	Pessoas: 50 pes x 60 Kcal/h. pes.				3000
20	Iluminação: 3,24 Kw x 860				2786
21	Pot. Electrica: 3 Kw x 860				2580
22	Diversos				
23	Infiltracões: m3/h x °c x 0.307				
24	CARGAS INTERNAS				8366
25	CARGA SENSIVEL INTERNA (CSI)				12597
26	Perdas nas condutas: 5 °/° x CSI				634
27	Motor do ventilador: 2 °/° x CSI				253
28	CARGA SENSIVEL INTERNA TOTAL (CSIT)				13484
29	Pessoas: 50 pes x 40 kal/h. pes.				2000
30	Vapor: Kg./h x 600				
31	Infiltracões: m3/h x g/kg x 0.720				
32	Diversos:				
33	CARGA LATENTE INTERNA (CLI)				2000
34	CARGA TOTAL INTERNA (CTI)				15484
35	Sensivel 1500 m3/h x 8 °c x 0.307				3684
36	Latente: 1500 m3/h x 4,2 g/kg x 0.720				4536
37	CARGA DE VENTILAÇÃO (CV)				8220
38	CARGA TOTAL GERAL: (CTG)				23704

CÁLCULOS ADICIONAIS

Caudal de ar exterior - VAE (m³/h)

VENTILAÇÃO
- 50 PES. x 30 m3/h. PES. = 1500.
- m2 x m3/h. PES. =
- CAUDAL DE CÁLCULO =

INFIL-TRAÇÃO
- PORTAS GIR PES. x m3/h. PES. =
- PORTA Abi por. x m3/h. POR. =
- EXTRACÇÃO
- FENDAS: m x m3/h.m =
- CAUDAL DE CÁLCULO = 1500m³/h

CAUDAL TOTAL DE AR EXTERIOR =

FACTOR TERMICO E PONTO DE ORVALHO

FACTOR TÉRMICO FT = 28/34 = ——— = °/°

TOP. = °C. TOS. = °C

AR DESUMIDIFICADO (m3/h)

DIF. TEMP. ΔT = °C − °C = °C

VOL. DE AR DES. VAD = 25 / 0.3 x ΔT = m3/h

DIF. TEMP. AR INS. ΔT = 25 / 0.3 x VAD = °C

AR INSUFLADO — VAI (m3/h.)

VOL. DE AR INS. VAI = 25 / 0.3 x Δ T1 = m3/h

VABP = m3/h (VAII — m3/h (VAD)

T.ª DE ENT. E SAIDA DO AR NA SERP.

TSE = TAS − (VAE / VAI) x (TES − TAS)
TSE =

TSS = TOS − 0.1 x (TSE − TOS)
TSS =

VERIFICAÇÃO

KCAL / h. m2 =

VAE / m2 = VAI / m2 =

VAE / PES = VAI / m3 =

RENOVACÕES / h. =

NOTAS

PORTO arquivo central

AR CONDICIONADO
CÁLCULO DAS CARGAS

PROJECTO FACULDADE DE ARQUITECTURA

LOCALIDADE PORTO

FOLHA N.º 4

DATA 7/89

LATITUDE 40° HORA

SALA N.º

DESIGNAÇÃO MUSEU B (UC 4)

DIMENSÕES

ÁREA (A) — x — m2

VOLUME (V) = 144 x 5,2 = 749 m3

CONDIÇÕES	TS	TH	HR	HA	E
EXTERIORES	32	22,7	45	13,5	16,2
INTERIORES	24	11	50	9,3	11,5
DIFERENÇA	8	5,7	5	4,2	4,7

	DENOMINAÇÃO	SUPERFICE OU QUANT.	RADIAÇÃO ou ΔT	COEFICIENTE K	POTÊNCIA Q
1	*Vidro*				
2	*Vidro*				
3	*Vidro*				
4	*Vidro*				
5	Par.Ext.NO	161	8,3	0,6	802
6	*RADIAÇÃO*				802
7	*Parede Ext.*	161	8	0,6	773
8	*Parede Ext.*	26	8	0,6	125
9	*Parede Ext.*				
10	*Parede Ext.*				
11	*Tecto ao Sol*				
12	*Tecto à Sombra*				
13	*RADIAÇÃO E TRANSMISSÃO*				898
14	*Vidros*	41,5	8	2,7	896
15	*Parede Int.*	60	6	2	720
16	*Tecto*	144	1,5	6	1296
17	*Pavimento*	144	1,5	6	1296
18	*TRANSMISSÃO*				4208
19	*Pessoas:* 70 *pes* x 60 *Kcal/h. pes.*				4200
20	*Iluminação:* 4,32 *Kw* x 860				3715
21	*Pot. Electrica:* 3 *Kw* x 860				2580
22	*Diversos*				
23	*Infiltracees:* m3/h x °c x 0,307				
24	*CARGAS INTERNAS*				10495
25	*CARGA SENSIVEL INTERNA (CSI)*				16403
26	*Perdas nas condutas:* 5 °/° x *CSI*				825
27	*Motor do ventilador:* 2 °/° x *CSI*				330
28	*CARGA SENSIVEL INTERNA TOTAL (CSIT)*				17558
29	*Pessoas:* 70 *pes* x 40 *kal/h. pes.*				2800
30	*Vapor:* *Kg./h* x 600				
31	*Infiltrações:* m3/h x *g/kg* x 0,720				
32	*Diversos:*				
33	*CARGA LATENTE INTERNA (CLI)*				2800
34	*CARGA TOTAL INTERNA (CTI)*				20358
35	*Sensivel* 2100 m3/h x 8 °c x 0,307				5158
36	*Latente:* 2100 m3/h x 4,2 *g/kg* x 0,720				6350
37	*CARGA DE VENTILAÇÃO (CV)*				11508
38	*CARGA TOTAL GERAL: (CTG)*				31866

CÁLCULOS ADICIONAIS

Caudal de ar exterior - VAE (m3/h)

VENTILAÇÃO: 70 PES. x 30 m3/h. PES. = 2100

m2 x m3/h. PES. =

CAUDAL DE CÁLCULO =

INFILTRAÇÃO: PORTAS GIR. PES. x m3/h. PES. =

PORTA Ab: por. x m3/h. POR. =

EXTRACÇÃO

FENDAS: m x m3/h. m =

CAUDAL DE CÁLCULO = 2100 m³/h.

CAUDAL TOTAL DE AR EXTERIOR =

FACTOR TERMICO E PONTO DE ORVALHO

FACTOR TÉRMICO FTe = 28/34 = — = °/°

TOP = °C. TOS = °C

AR DESUMIDIFICADO (m3/h)

DIF. TEMP. ΔT = °C — °C = °C

VOL. DE AR DES. VAD = 25 / 0,3 x ΔT = m3/h

DIF. TEMP. AR INS. ΔT = 25 / 0,3 x VAD = °C

AR INSUFLADO — VAI (m3/h.)

VOL. DE AR INS. VAI = 25 / 0,3 x ΔT = m3/h

VABP = m3/h (VAI) — m3/h (VAD)

T.ª DE ENT. E SAIDA DO AR NA SERP.

TSE = TAS — (VAE / VAI) X (TES — TAS)

TSE =

TSS = TOS — 0,1 X (TSE — TOS)

TSS =

VERIFICAÇÃO

KCAL / h. m2 =

VAE / m2 = VAI / m2 =

VAE / PES = VAI / m3 =

RENOVACOES / h. =

NOTAS

U.PORTO arquivo central

po-1928 : 0118

AR CONDICIONADO
CÁLCULO DAS CARGAS

PROJECTO FACULDADE DE ARQUITECTURA
LOCALIDADE PORTO

FOLHA N.º 5
DATA 7/89

LATITUDE 40° HORA
SALA N.º
DESIGNAÇÃO MUSEU C

DIMENSÕES

ÁREA (A) = ... x ... = 240 m²

VOLUME (V) = 240 x 3,2 = 768 m³

CONDIÇÕES	TS	TH	HR	HA	X
EXTERIORES	32	22,7	45	13,5	16,2
INTERIORES	24	11	50	9,3	11,5
DIFERENÇA	8	5,7	5	4,2	4,7

	DENOMINAÇÃO	SUPERFICIE OU QUANT.	RADIAÇÃO ou ΔT	COEFICIENTE X	POTÊNCIA Q
1	Vidro				
2	Vidro				
3	Vidro				
4	Vidro				
5	Par. Ext. SE	29	11	0,6	191
6	RADIAÇÃO				191
7	Parede Ext. SE	29	8	0,6	139
8	Parede Ext.				
9	Parede Ext.				
10	Parede Ext.				
11	Tecto ao Sol				
12	Tecto à Sombra				
13	RADIAÇÃO E TRANSMISSÃO				139
14	Vidros	9	8	2,73	114
15	Parede Int.	67	6	2	804
16	Tecto	240	6	1,5	2160
17	Pavimento				
18	TRANSMISSÃO				3158
19	Pessoas: 6 pes x 60 Kcal/h. pes.				360
20	Iluminação: 3,60 Kw x 860				3096
21	Pot. Electrica: 2 Kw x 860				1720
22	Diversos				
23	Infiltraçees: m³/h x °c x 0,307				
24	CARGAS INTERNAS				5176
25	CARGA SENSIVEL INTERNA (CSI)				8664
26	Perdas nas condutas: 5 °/° x CSI				434
27	Motor do ventilador: 2 °/° x CSI				174
28	CARGA SENSIVEL INTERNA TOTAL (CSIT)				9272
29	Pessoas: 6 pes x 40 kal/h. pes.				240
30	Vapor: Kg./h x 600				
31	Infiltrações: m³/h x g/kg x 0,720				
32	Diversos:				
33	CARGA LATENTE INTERNA (CLI)				240
34	CARGA TOTAL INTERNA (CTI)				9512
35	Sensivel 1200 m³/h x 8 °c x 0,307				2947
36	Latente: 1200 m³/h x 4,2 g/kg x 0,720				3629
37	CARGA DE VENTILAÇÃO (CV)				6576
38	CARGA TOTAL GERAL (CTG)				16088

CÁLCULOS ADICIONAIS

Caudal de ar exterior - VAE (m³/h)

VENTILAÇÃO
... PES. x ... m³/h. PES. = ...
... m2 x ... m³/h. PES. = ...
CAUDAL DE CALCULO = ...

INFIL-TRAÇÃO
PORTAS GIR ... PES. x ... m³/h. PES. = ...
PORTA Ab: ... por. x ... m³/h. POR. = ...
EXTRACÇÃO ...
FENDAS: ... m x ... m³/h. m = ...
CAUDAL DE CÁLCULO = 1200 m³/h.

CAUDAL TOTAL DE AR EXTERIOR = ...

FACTOR TÉRMICO E PONTO DE ORVALHO

FACTOR TÉRMICO FT = 23/34 = ... °/.

TOP. = ... °C TOS. = ... °C

AR DESUMIDIFICADO (m³/h)

DIF. TEMP. ΔT = ... °C − ... °C = ... °C

VOL. DE AR DES. VAD = 25 / (0,3 x ΔT) = ... m³/h

DIF. TEMP. AR INS. ΔT = 25 / (0,3 x VAD) = ... °C

AR INSUFLADO — VAI (m³/h.)

VOL. DE AR INS. VAI = 25 / (0,3 x ΔT) = ... m³/h

VABP = ... m³/h (VAI) − ... m³/h (VAD)

T.ª DE ENT. E SAIDA DO AR NA SERP.

TSE = TAS − (VAE / VAI) x (TES − TAS)
TSE =

TSS = TOS − 0,1 x (TSE − TOS)
TSS =

VERIFICAÇÃO

KCAL / h. m² = ...

VAE / m² = ... VAI / m² = ...

VAE / PES = ... VAI / m³ = ...

RENOVAÇÕES / h. = ...

NOTAS

po-1928 : 0119

AR CONDICIONADO
CÁLCULO DAS CARGAS

PROJECTO FACULDADE DE ARQUITECTURA

LOCALIDADE PORTO

FOLHA N.º 6

DATA 7/89

LATITUDE 40° HORA

SALA N.º

DESIGNAÇÃO AUDITÓRIO C (UC 6)

DIMENSÕES

ÁREA (A) = 12 x 8,5 = 102 m2

VOLUME (V) = ... x ..... = m3

CONDIÇÕES	TS	TH	HR	HA	E
EXTERIORES	32	22,7	45	13,5	16,2
INTERIORES	24	11	50	9,3	11,5
DIFERENÇA	8	5,7	5	4,2	4,7

	DENOMINAÇÃO	SUPERFICE OU QUANT.	RADIAÇÃO ou ΔT	COEFICIENTE K	POTÊNCIA Q
1	*Vidro*				
2	*Vidro*				
3	*Vidro*				
4	*Vidro*				
5	*Vidraça*				
6	*RADIAÇÃO*				
7	*Parede Ext.*				
8	*Parede Ext.*				
9	*Parede Ext.*				
10	*Parede Ext.*				
11	*Tecto ao Sol*				
12	*Tecto à Sombra*				
13	*RADIAÇÃO E TRANSMISSÃO*				
14	*Vidros*				
15	*Parede Int.*	64	6	2	768
16	*Tecto*	102	6	1,0	612
17	*Pavimento*	107	6	1,5	963
18	*TRANSMISSÃO*				2343
19	*Pessoas:* 120 *pes* x 58 *Kcal/h. pes.*				6960
20	*Iluminação:* 2,14 *Kw* x 860				1840
21	*Pot. Electrica:* 2 *Kw* x 860				1720
22	*Diversos*				
23	*Infiltraçees:* ..... m3/h x ..... °C x 0,307				
24	*CARGAS INTERNAS*				10520
25	*CARGA SENSIVEL INTERNA (CSI)*				12863
26	*Perdas nas condutas:* 5 *o/o* x *CSI*				643
27	*Motor do ventilador:* 2 *o/o* x *CSI*				257
28	*CARGA SENSIVEL INTERNA TOTAL (CSIT)*				13763
29	*Pessoas:* 120 *pes* x 30 *kal/h. pes.*				3600
30	*Vapor:* ..... *Kg./h* x 600				
31	*Infiltrações:* ..... m3/h x ..... *g/kg* x 0,720				
32	*Diversos:*				
33	*CARGA LATENTE INTERNA (CLI)*				3600
34	*CARGA TOTAL INTERNA (CTI)*				17363
35	*Sensivel* 2000 m3/h x 8 °C x 0,307				4912
36	*Latente:* 2000 m3/h x 4,2 *g/kg* x 0,720				6048
37	*CARGA DE VENTILAÇÃO (CV)*				10960
38	*CARGA TOTAL GERAL: (CTG)*				28323

CÁLCULOS ADICIONAIS

Caudal de ar exterior - VAE (m3/h)

VENTILAÇÃO: 120 PES. x 17 m3/h. PES. = 2000

..... m2 x ..... m3/h. PES. = ...

CAUDAL DE CALCULO = ...

INFILTRAÇÃO: PORTAS GIR ..... PES. x ..... m3/h. PES. = ...

PORTA Ab: ..... por. x ..... m3/h. POR. = ...

EXTRACÇÃO .....

FENDAS: ..... m x ..... m3/h. m = ...

CAUDAL DE CÁLCULO = 2000 m3/h.

CAUDAL TOTAL DE AR EXTERIOR = ...

FACTOR TERMICO E PONTO DE ORVALHO

FACTOR TERMICO FTe = 28/34 = ... = ... %

TOP = ... °C. TOS = ... °C

AR DESUMIDIFICADO (m3/h)

DIF. TEMP. ΔT = ... °C − ..... °C = ... °C

VOL. DE AR DES. VAD = 25 / (0,3 x ΔT) = ... m3/h

DIF. TEMP. AR INS. ΔT = 25 / (0,3 x VAD) = ... °C

AR INSUFLADO − VAI (m3/h.)

VOL. DE AR INS. VAI = 25 / (0,3 x ΔT) = ... m3/h

VABP = ... m3/h (VAI) − ..... m3/h (VAD)

T.ª DE ENT. E SAIDA DO AR NA SERP.

TSE = TAS − (VAE / VAI) X (TES − TAS)

TSE =

TSS = TOS − 0,1 X (TSE − TOS)

TSS =

VERIFICAÇÃO

KCAL / h. m2 = ...

VAE / m2 = ... VAI / m2 = ...

VAE / PES = ... VAI / m3 = ...

RENOVAÇÕES / h. =

NOTAS

J.PORTO 3 arquivo central

po-1928 : 0120

AR CONDICIONADO
CÁLCULO DAS CARGAS

PROJECTO FACULDADE DE ARQUITECTURA

LOCALIDADE PORTO

FOLHA N.º 7

DATA 7/89

LATITUDE 40° HORA

SALA N.º

DESIGNAÇÃO BOBLIOTECA

DIMENSÕES

ÁREA (A) 26,8 x 8,5 = 243 m2

VOLUME (V) 243 x 6 = 1458 m3

CONDIÇÕES	TS	TH	HR	HA	E
EXTERIORES	32	22,7	45	13,5	16,2
INTERIORES	24	11	50	9,3	11,5
DIFERENÇA	8	5,7	5	4,2	4,7

	DENOMINAÇÃO	SUPERFICE OU QUANT.	RADIAÇÃO ou ΔT	COEFICIENTE K	POTÊNCIA Q
1	*Vidro* S	4,5	11,5	2,7	140
2	*Vidro*				
3	*Vidro*				
4	P.Ext.	163	5,5	0,6	538
5	Cober.	176	22	0,8	3098
6	*RADIAÇÃO*				3776
7	*Parede Ext.* N	167	8	0,6	802
8	*Parede Ext.* S	163	8	0,6	782
9	*Parede Ext.* E	53	8	0,6	254
10	*Parede Ext.*				
11	*Tecto ao Sol*	176	8	0,8	1126
12	*Tecto à Sombra*				
13	*RADIAÇÃO E TRANSMISSÃO*				2964
14	*Vidros*	76	8	2,7	1642
15	*Parede Int.*	55	6	2	660
16	*Tecto*				
17	*Pavimento*	107	6	1,5	963
18	*TRANSMISSÃO*				3265
19	*Pessoas:* 50 *pes* x 60 *Kcal/h. pes.*				3000
20	*Iluminação:* 10,25 *Kw* x 860				8815
21	*Pot. Electrica:* *Kw* x 860				
22	*Diversos*				
23	*Infiltracees:* m3/h x °c x 0,307				
24	*CARGAS INTERNAS*				11815
25	*CARGA SENSIVEL INTERNA (CSI)*				21820
26	*Perdas nas condutas:* 5 °/° x *CSI*				1091
27	*Motor do ventilador:* 2 °/° x *CSI*				436
28	*CARGA SENSIVEL INTERNA TOTAL (CSIT)*				23347
29	*Pessoas:* 50 *pes* x 40 *kal/h. pes.*				2000
30	*Vapor:* *Kg./h* x 600				
31	*Infiltrações:* m3/h x *g/kg* x 0,720				
32	*Diversos:*				
33	*CARGA LATENTE INTERNA (CLI)*				2000
34	*CARGA TOTAL INTERNA (CTI)*				25347
35	*Sensivel* 1500 m3/h x 8 °c x 0,307				3684
36	*Latente:* 1500 m3/h x 4,2 *g/kg* x 0,720				4536
37	*CARGA DE VENTILAÇÃO (CV)*				8220
38	*CARGA TOTAL GERAL: (CTG)*				33567

CÁLCULOS ADICIONAIS

Caudal de ar exterior - VAE (m3/h)

VENTILAÇÃO: 50 PES. x 30 m3/h. PES. = 1500

m2 x m3/h. PES. =

CAUDAL DE CÁLCULO =

INFILTRAÇÃO: PORTAS GIR. PES. x m3/h. PES. =

PORTA Ab. por. x m3/h. POR. =

EXTRACÇÃO

FENDAS m x m3/h. m =

CAUDAL DE CÁLCULO =

CAUDAL TOTAL DE AR EXTERIOR = 1500 m³/h

FACTOR TERMICO E PONTO DE ORVALHO

FACTOR TÉRMICO FTe = 28/34 = ——— = ... %

TOP. = ... °C. TOS. = ... °C

AR DESUMIDIFICADO (m3/h)

DIF. TEMP. ΔT = ... °C − ..... °C = ... °C

VOL. DE AR DES. VAD = 25 / (0,3 x ΔT) = ... m3/h

DIF. TEMP. AR INS. ΔT1 = 25 / (0,3 x VAD) = ... °C

AR INSUFLADO — VAI (m3/h.)

VOL. DE AR INS. VAI = 25 / (0,3 x ΔT1) = ... m3/h

VABP = ... m3/h (VAI) — ..... m3/h (VAD)

T.ª DE ENT. E SAÍDA DO AR NA SERP.

TSE = TAS − (VAE / VAI) X (TES − TAS)

TSE =

TSS = TOS − 0,1 X (TSE − TOS)

TSS =

VERIFICAÇÃO

KCAL / h. m2 =

VAE / m2 = ... VAI / m2 =

VAE / PES = ... VAI / m3 =

RENOVAÇÕES / h. =

NOTAS

arquivo central

po-1928 : 0121

AR CONDICIONADO
CÁLCULO DAS CARGAS

PROJECTO FACULDADE DE ARQUITECTURA
LOCALIDADE PORTO

FOLHA N.º 8
DATA 7/89

LATITUDE 40 HORA
SALA N.º
DESIGNAÇÃO ARQUIVO GERAL (UC 8)

DIMENSÕES

ÁREA (A) = 8,5 x 6,5 = 55 m2
VOLUME (V) = 55 x 3,3 = 181 m3

CONDIÇÕES	TS	TH	HR	HA	E
EXTERIORES	32	22,8	45	13,5	16,2
INTERIORES	22	15,5	50	8,3	10,4
DIFERENÇA	10	7,3	5	5,2	5,8

	DENOMINAÇÃO	SUPERFICE OU QUANT.	RADIAÇÃO ou ΔT	COEFICIENTE K	POTÊNCIA Q
1	*Vidro*				
2	*Vidro*				
3	*Vidro*				
4	*Vidro*				
5	Cober.	55	22	0,8	968
6	*RADIAÇÃO*				968
7	*Parede Ext.* N	21	10	0,6	126
8	*Parede Ext.* O	9	10	0,6	54
9	*Parede Ext.*				
10	*Parede Ext.*				
11	*Tecto ao Sol*	55	10	0,8	440
12	*Tecto à Sombra*				
13	*RADIAÇÃO E TRANSMISSÃO*				620
14	*Vidros*	9	8	5	360
15	*Parede Int.*	60	8	2	960
16	*Tecto*				
17	*Pavimento*	55	8	1,5	660
18	*TRANSMISSÃO*				1980
19	*Pessoas:* 5 *pes* x 60 *Kcal/h. pes.*				300
20	*Iluminação:* 1,1 *Kw* x 860				946
21	*Pot. Electrica:* *Kw* x 860				
22	*Diversos*				
23	*Infiltracees:* m3/h x °c x 0,307				
24	*CARGAS INTERNAS*				1246
25	*CARGA SENSIVEL INTERNA (CSI)*				4814
26	*Perdas nas condutas:* 5 °/° x *CSI*				241
27	*Motor do ventilador:* 2 °/° x *CSI*				96
28	*CARGA SENSIVEL INTERNA TOTAL (CSIT)*				5151
29	*Pessoas:* 5 *pes* x 40 *kal/h. pes.*				200
30	*Vapor:* *Kg./h* x 600				
31	*Infiltrações:* m3/h x *g/kg* x 0,720				
32	*Diversos:*				
33	*CARGA LATENTE INTERNA (CLI)*				200
34	*CARGA TOTAL INTERNA (CTI)*				5351
35	*Sensivel* m3/h x °c x 0,307				1228
36	*Latente:* m3/h x *g/kg* x 0,720				1498
37	*CARGA DE VENTILAÇÃO (CV)*				1726
38	*CARGA TOTAL GERAL: (CTG)*				8077

CÁLCULOS ADICIONAIS

Caudal de ar exterior - VAE (m3/h)

VENTILAÇÃO
- 5 PES. x 80 m3/h. PES. = 400
- m2 x m3/h. PES. =
- CAUDAL DE CÁLCULO =

INFILTRAÇÃO
- PORTAS GIR. PES. x m3/h. PES. =
- PORTA Ab. por. x m3/h. POR. =
- EXTRACÇÃO
- FENDAS: m x m3/h. m =
- CAUDAL DE CÁLCULO = 400 m³/h

CAUDAL TOTAL DE AR EXTERIOR =

FACTOR TERMICO E PONTO DE ORVALHO

FACTOR TÉRMICO FTe = 28 / 34 = ——— = ... %

TOP. = ... °C TOS. = ... °C

AR DESUMIDIFICADO (m3/h)

DIF. TEMP. ΔT = ... °C − ..... °C = ... °C

VOL. DE AR DES. VAD = 25 / (0,3 x ΔT) = ... m3/h

DIF. TEMP. AR INS. ΔT₁ = 25 / (0,3 x VAD) = ... °C

AR INSUFLADO — VAI (m3/h.)

VOL. DE AR INS. VAI = 25 / (0,3 x ΔT1) = ... m3/h

VABP = ... m3/h (VAI) — ..... m3/h (VAD)

T.ª DE ENT. E SAIDA DO AR NA SERP.

TSE = TAS − (VAE / VAI) X (TES − TAS)
TSE =

TSS = TOS − 0,1 X (TSE − TOS)
TSS =

VERIFICAÇÃO

KCAL / h. m2 =

VAE / m2 = ... VAI / m2 = ...

VAE / PES = ... VAI / m3 = ...

RENOVAÇÕES / h. =

NOTAS

U.PORTO

po-1928 : 0122

QUADRO DE CARACTERÍSTICAS DAS UNIDADES

REFª - UC

QUADRO - 120

DESIGNAÇÃO		UC 1	UC 2	UC 3	UC 4	UC 5	UC 6	UC 7	UC 8
LOCAIS A TRATAR		AUDITORIO A	AUDITÓRIO B	MUSEU A	MUSEU B	MUSEU C	AUDITÓRIO C	BIBLIOTECA	ARQUIVO GERAL
LOCALIZAÇÃO		CENTRAL AC PISO 1	CENTRAL AC PISO 1	CENTRAL AC PISO 1	CENTRAL AC PISO 1	CENTRAL AC PISO 1	CENTRAL AC PISO 1	CENTRAL AC PISO 1	COBERTURA RA
MODELO		HORIZONTAL	HORIZONTAL	HORIZONTAL	HORIZONTAL	HORIZONTAL	HORIZONTAL	HORIZONTAL	HORIZONTAL
CAUDAIS DE AR (m^3/h)	TOTAL	8000	7000	4500	5800	3000	4500	8000	1900
	RETORNO	5000	4000	3000	3700	1800	2500	6500	1500
	AR NOVO	3000	3000	1500	2100	1200	2000	1500	400
PRESSÃO ESTÁTICA EXTERIOR (Pa)		300	300	350	350	250	300	300	250
POTÊNCIA DE MOTOR (CV)		3	3	2	3	2	2	3	1
POTÊNCIA DE ARREFECIMENTO (Kw)		54,9	53,8	21,9	37,4	19	34	41,7	11
POTÊNCIA DE ARREFECIMENTO (Kw)		34,3	32	22	31,4	20,9	23,8	36	8,3
CAUDAIS DE ÁGUA (l/h)	ÁGUA REFRIGE.	8580	8420	4365	5855	2965	5310	6530	1710
	ÁGUA QUENTE	1970	1835	1270	1800	1200	1310	2070	535
HUMIDIFICAÇÃO (Kg/h)		17	17	8,5	12	7	11,5	9	1,8
ALIMENTAÇÃO ELÉCTRICA		QEAC 4	QEAS 4	QEAC 4	QEAS 4	QEAS 4	QEAS 2	QEAS 2	QEAS 2

po-1928 : 0123

QUADRO DE CARACTERISTICAS DOS VENTILADORES DE EXAUSTÃO - REF.ª - VE

DESIG.	LOCALIZ. (Piso)	LOCAL DE EXTRACÇÃO	TIPO	CAUDAL DE AR(m^3/H)	PRESSÃO ESTAT.(PA)	POTENCIA MOTOR(CV)	ALIMENTAÇ. ELECTRICA
	SANITÁRIOS	PISO 2	CENTRIFUGO				QE PISO
VE 1	E BAR D	EDIFICIO A	E A CAIXA INSONORIZADA	1100	200	0.5	
VE 2	SANITÁRIOS	PISO 4	"				QE PISO
	EDIFICIO E	EDIFICIO E	"	185	150	0.25	
VE 3	SANITARIOS	PISO 4	"				QE PISO
	EDIFICIO F	EDIFICIO F	"	250	150	0.25	
VE 4	SANITARIOS	PISO 5	"				QE PISO
	EDIFICIO G	EDIFICIO G	"	210	150	0.25	
VE 5	SANITÁRIOS	PISO 5	"				QE PISO
	EDIFICIO H	EDIFICIO H	"	505	200	0.25	
VE 6	SANITARIOS	COBERT.	"				QE PISO
	EDIFICIO B	EDIFICIO B	"	700	200	0.25	
VE 7	PISO 2	CENTRAL AC 2	"				QEAC 4
	EDIFICIO B	PISO 1	"	2000	120	0.5	
VE 8	PISO 3	CENTRAL AC2	"				QEAC 4
	EDIFICIO B	PISO 1	"	2000	120	0.5	
VE 9	PISO 2	CENTRAL AC2	"				QEAC 4
	EDIFICIO C	PISO 1	"	3000	180	1	
VE 10	PISO 4	PISO 4	"				QEAC 4
	CORREDOR EDIFICIO B		"	1500	50	0.25	
VE 11	PISO 5	PISO 5	"				QEAC 4
	EDIFICIO C		"	2100	150	0.5	
VE 12	PISO 5	PISO 5	"				QEAC 4
	EDIFICIO C		"	1500	150	0.35	
VE 13	PISO 6	PISO 4	"				QEAC 2
	EDIFICIO D	COBERTURA	"	1100	120	0.35	
VE 14	PISO 6	PISO 4	"				QEAC 2
	EDIFICIO D	COBERTURA	"	900	120	0.35	
VE 15	SANITÁRIOS	PISO 6	"				QEAC 2
	EDIFICIO D	COBERTURA	"	700	180	0.35	
VE 16	BIBLIOTECA	COBERTURA	"				QEAC 2
	PISO 5		"	1000	150	0.35	
VE 17	BIBLIOTECA	CENTRAL AC1	"				QEAC 2
	EDIFICIO D	PISO 1	"	6500	180	1.5	

po-1928 : 0124

QUADRO DE CARACTERÍSTICAS DOS RADIADORES

REFª	Nº ELEMENTOS	POTÊNCIA (Kcal/h) TAMB. 18°C	POTÊNCIA (Kcal/h) TAMB. 20°C	CAUDAL ÁGUA (l/h) TAMB. 18°C	CAUDAL ÁGUA (l/h) TAMB. 20°C	QUANTI.
A	2		290		19	1
B	3	450	435		29	4
C	4	600	580	40	39	25
D	5	750	725	50	48	14
E	6	900	870	60	58	18
F	7	1050	1015	70	68	11
G	8	1200	1160	80	77	34
H	9	1350	1305	90	87	37
I	10	1500	1450	100	97	33
J	11		1595		106	3
L	12	1800	1740	120	116	5
M	13	1950	1885	130	126	25
N	14	2100	2030	140	135	16
O	15	2250	2175	150	145	3

U.PORTO arquivo central

po-1928 : 0125

U.PORTO arquivo central

FACULDADE DE ARQUITECTURA DO PORTO
PROJECTO DE INSTALAÇÕES MECANICAS
MEDIÇÕES E MAPA DE QUANTIDADES DE TRABALHO

po-1928 : 0126

124

INDICE

MEDIÇÕES.....Pág. 1 à Pág.26

MAPA DE QUANTIDADES.....Pág.27 à Pág.51

U.PORTO arquivo central

MEDIÇÕES

U.PORTO arquivo central

DESIGNAÇÃO	PARTES SEMELHANTES	DIMENSÕES			QUANTIDADES	
		COMPRIMENTO	LARGURA	ALTURA	PARCIAIS	TOTAIS
FORNECIMENTO E MONTAGEM DE:						
1. - GRUPOS ARREFECEDORES DE AGUA						
1.1- Grupos arrefecedores de água do tipo "ar-água" com as seguintes características principais: - Capacidade efectiva de arrefecimento 140KW. - Caudal de água - 21868 l/h.	2					2
2. - CALDEIRAS						
2.1- Caldeiras produtoras de água quente, equipadas com queimadores automáticos, para gás propano, com a potência efectiva de 260.000 Keal/h.	2					2
3. GRUPOS ELECTROBOMBAS						
3.1- Grupos electrobombas para água arrefecida, do tipo centrifugo, sendo o conjunto bomba e motor assente em base comum, com as seguintes referências. G E 1 a G E 3 Caudal de água - 21868 l/h Perda de carga - 120 KPA.	3					3

U.PORTO arquivo central

po-1928 : 0129

DESIGNAÇÃO	PARTES SEMELHANTES	DIMENSÕES			QUANTIDADES	
		COMPRIMENTO	LARGURA	ALTURA	PARCIAIS	TOTAIS
3.2- Grupos electrobombas, para água quente, constituídos por bombas duplas, do tipo centrífugo, com as seguintes referências.						
G E 4						
Caudal de água - 12.115 l/h.						
Perda de carga - 90 KPa	1					1
G E 5						
Caudal de água - 4.250 l/h.						
Perda de carga - 80 KPa.	1					1
G E 6						
Caudal de água - 12.050 l/h.						
Perda de carga - 75 KPa.	1					1
G E 7						
Caudal de água - 5.806 l/h.						
Perda de carga - 90 KPa.	1					1
4. - CONDUTAS DE FUMOS						
4.1- Condutas de fumos, de ligação das caldeiras à chaminé, devidamente isoladas a lã mineral e revestidos a chapa de alumínio, incluindo portas de limpeza.	2					2
5. - UNIDADES DE TRATAMENTO DE AR						
5.1- Unidades de tratamento de ar do tipo horizontal, com a referência UC, e com as seguintes características.						

po-1928 : 0130

GOP ENG.º J. DE ARAUJO SOBREIRA Gabinete de Organização e Projectos, L.da	FACULDADE DE ARQUITECTURA DO PORTO	MEDIÇÕES - 128

DESIGNAÇÃO	PARTES SEMELHANTES	DIMENSÕES			QUANTIDADES	
		COMPRIMENTO	LARGURA	ALTURA	PARCIAIS	TOTAIS
-UC 1 - Caudal de ar-8.000m³/h -Potência de aquecimento-34,3KW -Potência de arrefecimento-54,9KW	1					1
-UC2 - Caudal de ar-7.000m³/h -Potência de aquecimento-32KW -Potência de arrefecimento-53,8KW	1					1
-UC 3 - Caudal de ar-4.500m³/h -Potência de aquecimento-22KW -Potência de arrefecimento-27,9KW	1					1
-UC4 - Caudal de ar-5.800m³/h -Potência de aquecimento-31,4KW -Potência de arrefecimento-37,4KW	1					1
-UC 5 - Caudal de ar-3.000m³/h -Potência de aquecimento-20,9KW -Potência de arrefecimento-19KW	1					1
-UC 6 - Caudal de ar-4.500m³/h -Potência de aquecimento-23,8KW -Potência de arrefecimento-34KW	1					1
-UC 7 - Caudal de ar-8.000m³/h -Potência de aquecimento-36KW -Potência de arrefecimento-41,7KW	1					1
-UC 8 - Caudal de ar-1.900m³/h -Potência de aquecimento-8,3KW -Potência de arrefecimento-11KW	1					1

U.PORTO arquivo central

po-1928 : 0131

DESIGNAÇÃO	PARTES SEMELHANTES	DIMENSÕES			QUANTIDADES	
		COMPRIMENTO	LARGURA	ALTURA	PARCIAIS	TOTAIS
6. - VENTILADORES DE EXTRACÇÃO						
6.1- Ventiladores de extracção do tipo centrifugo, com a referência VE e com as seguintes características:						
VE 1 - 1100m³/h-200 Pa	1					1
VE 2 - 185m³/h-150 Pa	1					1
VE 3 - 260m³/h-150 Pa	1					1
VE 4 - 240m³/h-150 Pa	1					1
VE 5 - 505m³/h-200 Pa	1					1
VE 6 - 700m³/h-200 Pa	1					1
VE 7 - 2000m³/h-120 Pa	1					1
VE 8 - 2000m³/h-120 Pa	1					1
VE 9 - 3000m³/h-180 Pa	1					1
VE10 - 1500m³/h- 50 Pa	1					1
VE11 - 2100m³/h-150 Pa	1					1
VE12 - 1500m³/h-150 Pa	1					1
VE13 - 1100m³/h-120 Pa	1					1
VE14 - 900m³/h-120 Pa	1					1
VE15 - 700m³/h-180 Pa	1					1
VE16 - 1000m³/h- 50 Pa	1					1
VE17 - 6500m³/h-180 Pa	1					1
7. - HUMIDIFICADORES						
7.1- Humidificadores a vapor com a referência H. e com as seguintes características:						
H 1 - 17Kg/h	1					1
H 2 - 17Kg/h	1					1
H 3 - 8,5Hg/h	1					1
H 4 - 12Kg/h	1					1

U.PORTO arquivo central

po-1928 : 0132

DESIGNAÇÃO	PARTES SEMELHANTES	DIMENSÕES			QUANTIDADES	
		COMPRIMENTO	LARGURA	ALTURA	PARCIAIS	TOTAIS
H 5 - 7Kg/h	1					1
H 6 - 11,5Kg/h	1					1
H 7 - 9KG/h	1					1
H 8 - 1,8KG/h	1					1
8. APANHA-FUMOS						
8.1- Apanha-fumos em chapa de aço inoxidável, equipado com filtros metálicos, e com as dimensões de 1200×650×750mm.	1					1
9. - CONDUTAS						
9.1- Condutas metálicas de distribuição de ar, circulares, incluindo acessórios, sem isolamento, com os diâmetros de:						
Ø100mm	105					105m
Ø125mm	40					40m
Ø150mm	70					70m
Ø200mm	35					35m
Ø250mm	3					3m
Ø300mm	10					10m
9.2- Condutas metálicas de distribuição de ar incluindo acessórios, sem isolamento.	800					800m²
9.3- Condutas metálicas de distribuição de ar incluindo aces-						

U.PORTO arquivo central

DESIGNAÇÃO	PARTES SEMELHANTES	DIMENSÕES			QUANTIDADES	
		COMPRIMENTO	LARGURA	ALTURA	PARCIAIS	TOTAIS
sórios, com isolamento de montagem interior.						
	50					50m
9.4- Condutas metálicas de distribuição de ar, incluindo acessórios, com isolamento de montagem exterior.						
	530					530m²
9.5- Condutas metálicas de distribuição de ar, incluindo acessórios, com isolamento pelo interior e pelo exterior.						
	40					40m²
9.6- Condutas flexiveis circulares com o:						
Ø150mm	5					5m
Ø200mm	5					5m
Ø300mm	6					6m
Ø400mm	12					12m
10.- DIFUSORES, GRELHAS E VÁLVULAS DE EXTRACÇÃO						
10.1-Difusores de insuflação de ar circulares, em alumínio, com registo radial, com os:						
Ø495mm	4					4
Ø731mm	4					4
Ø967mm	8					8

po-1928 : 0134

DESIGNAÇÃO	PARTES SEMELHANTES	DIMENSÕES			QUANTIDADES	
		COMPRIMENTO	LARGURA	ALTURA	PARCIAIS	TOTAIS
10.2-Grelhas de insuflação, de ar de montagem no pavimento, em alumínio,com:						
825×325mm	18					18
10.3-Grelhas de insuflação de ar, em alumínio, com dupla fiada de lâminas, e registo de caudal, com:						
425×125mm	1					1
625×125mm	4					4
425×165mm	3					3
425×225mm	5					5
525×225mm	11					11
625×225mm	8					8
10.4-Grelhas de retorno e de extracção de ar em alumínio com simples fiada de lâminas, e registo de caudal, com:						
325×125mm	1					1
425×125mm	4					4
625×125mm	15					15
425×165mm	3					3
525×165mm	8					8
325×225mm	4					4
425×225mm	11					11
525×225mm	3					3
625×225mm	12					12
1025×225mm	1					1

MOD./3 — JAFIL — 7 - 67 — 500

po-1928 : 0135

GOP
ENG.º J. DE ARAUJO SOBREIRA
Gabinete de Organização e Projectos, L.da

FACULDADE DE ARQUITECTURA DO PORTO

MEDIÇÕES - 133

DESIGNAÇÃO	PARTES SEMELHANTES	DIMENSÕES			QUANTIDADES	
		COMPRIMENTO	LARGURA	ALTURA	PARCIAIS	TOTAIS
10.5-Grelhas de passagem de ar, em alumínio para montagem em porta, equipadas com duplo aro, com:						
425×125mm	6					6
625×165mm	2					2
425×225mm	1					1
625×225mm	1					1
10.6-Grelhas de passagem de ar, em alumínio para montagem em parede.						
425×225mm	2					2
10.7-Grelhas para admissão e expulsão de ar, em alumínio próprias para montagem no exterior, e equipados com rede metálica com:						
585×330mm	1					1
785×330mm	1					1
10.8-Válvulas de exaustão de ar circulares com os:						
Ø100mm	67					67
Ø150mm	1					1
11. - RADIADORES						

MOD./3 — JAFIL — 7 - 87 — 500

U.PORTO arquivo central

GOP ENG.º J. DE ARAUJO SOBREIRA Gabinete de Organização e Projectos, L.da	FACULDADE DE ARQUITECTURA DO PORTO	MEDIÇÕES 134

DESIGNAÇÃO	PARTES SEMELHANTES	DIMENSÕES			QUANTIDADES	
		COMPRIMENTO	LARGURA	ALTURA	PARCIAIS	TOTAIS
11.1-Radiadores em alumínio injectado, pintados, equipados com suportes de fixacção, purgador de ar, com as referências.						
A	1					1
B	4					4
C	25					25
D	14					14
E	18					18
F	11					11
G	34					34
H	37					37
I	33					33
J	3					3
L	5					5
M	25					25
N	16					16
O	3					3
12. - TUBAGENS						
12.1-Tubo de ferro preto, série média, soldado, incluindo acessórios com o:						
Ø 1/2"	2250					2250m
Ø 3/4"	820					820m
Ø 1"	300					300m
Ø 1 1/4"	415					415m
Ø 1 1/2"	330					330m
Ø 2"	650					650m
Ø 2 1/2"	475					475m
Ø 3"	92					92m
Ø 4"	215					215m

U.PORTO arquivo central

po-1928 : 0137

GOP ENG.º J. DE ARAUJO SOBREIRA Gabinete de Organização e Projectos, L.da	FACULDADE DE ARQUITECTURA DO PORTO	MEDIÇÕES 135

DESIGNAÇÃO	PARTES SEMELHANTES	DIMENSÕES			QUANTIDADES	
		COMPRIMENTO	LARGURA	ALTURA	PARCIAIS	TOTAIS
12.2-Tubo em P.V.C., parede reforçada, próprio para roscar, incluindo acessórios, com o:						
Ø 1/2"	20					20m
Ø 3/4"	20					20m
12.3-Tubo plástico em P.V.C. série Din, para recolha dos condensadosdas unidades UC, incluindo acessórios, com o:						
Ø 32mm	8					8m
Ø 40mm	20					20m
12.4-Colectores de água arrefecida para ligação dos Grupos electrobombas GE 1, GE 2 e GE 3 em tubo de aço sem costura, com o:						
Ø 4"	2					2
12.5-Colectores de água quente para distribuição dos diversos circuitos de aquecimento, em tubo de ferro preto, incluiindo acessórios, com o:						
Ø 5"	2					2
13. - ISOLAMENTO TÉRMICO						

U.PORTO arquivo central

po-1928 : 0138

GOP ENG.º J. DE ARAUJO SOBREIRA Gabinete de Organização e Projectos, L.da	FACULDADE DE ARQUITECTURA DO PORTO	MEDIÇÕES 136

DESIGNAÇÃO	PARTES SEMELHANTES	DIMENSÕES			QUANTIDADES	
		COMPRIMENTO	LARGURA	ALTURA	PARCIAIS	TOTAIS
13.1-Isolamento térmico, da tubagem de água refrigerada, executado em manga de espuma de borracha, incluindo acessórios, para o:						
Ø 1 1/4"	42					42m
Ø 3"	10					10m
Ø 4"	104					104m
13.2-Isolamento térmico, da tubagem de água refrigerada, executado em manga de espuma de borracha e revestido exteriormente com chapa de alumínio, para o:						
Ø 1 1/4"	35					35m
Ø 1 1/2"	18					18m
Ø 2"	75					75m
Ø 2 1/2"	20					20m
Ø 3"	55					55m
Ø 4"	84					84m
13.3-Isolamento térmico de colectores, de água refrigerada, executado em manga de espuma de borracha e revestido exteriormente com chapa de alumínio.	2					2
13.4-Isolamento térmico de válvulas, flanges e outros acessó-						

U PORTO arquivo central

po-1928 : 0139

GOP
ENG.º J. DE ARAUJO SOBREIRA
Gabinete de Organização e Projectos, L.da

FACULDADE DE ARQUITECTURA DO PORTO

MEDIÇÕES 137

DESIGNAÇÃO	PARTES SEMELHANTES	DIMENSÕES			QUANTIDADES	
		COMPRIMENTO	LARGURA	ALTURA	PARCIAIS	TOTAIS
rios onde circule água refrigerada, executado em poliuretano injectados, incluindo caixas exteriores em chapa de alumínio (conjunto).	1					1
13.5-Isolamento térmico, da tubagem da água quente, executado com manga de espuma de borracha, para o:						
Ø 1/2"	2250					2250m
Ø 3/4"	820					820m
Ø 1"	266					266m
Ø 1 ¼"	328					328m
Ø 1 ½"	196					196m
Ø 2"	376					376m
Ø 2 ½"	295					295m
13.6-Isolamento térmico, da tubagem de água quente, executado em manga de espuma de borracha, revestido a chapa de alumínio, com o:						
Ø 1"	34					34m
Ø 1 ¼"	10					10m
Ø 1 ½"	116					116m
Ø 2"	199					199m
Ø 2 ½"	160					160m
Ø 3"	27					27m
Ø 4"	27					27m

MOD. 3 — JAFIL — 7 - 67 — 500

U.PORTO arquivo central

po-1928 : 0140

GOP
ENG.º J. DE ARAUJO SOBREIRA
Gabinete de Organização e Projectos, L.da

FACULDADE DE ARQUITECTURA DO PORTO

MEDIÇÕES - 138

DESIGNAÇÃO	PARTES SEMELHANTES	DIMENSÕES			QUANTIDADES	
		COMPRIMENTO	LARGURA	ALTURA	PARCIAIS	TOTAIS
13.7-Isolamento térmico de colectores, de água quente, executado em manga de espuma de borracha e revestido, exteriormente, a chapa de alumínio .	2					2
13.8-Isolamento de condutas em alvenaria , em aglomerado negro de cortiça, de 30mm de espessura.	80					80m
14.- ACESSÓRIOS						
14.1-Válvulas de dupla regulação para radiadores com o: Ø 1/2"	48					48
14.2-Válvulas termostaticas, com bolbo líquido, para radiador, com o: Ø 1/2"	181					181
14.3-Válvulas de corte, com tampão para radiador, com o: Ø 1/2"	229					229

MOD. 3 — JAFIL — 7 - 87 — 500

U.PORTO arquivo central

po-1928 : 0141

GOP ENG.º J. de ARAUJO SOBREIRA Gabinete de Organização e Projectos, L.da	FACULDADE DE ARQUITECTURA DO PORTO	MEDIÇÕES - 139

DESIGNAÇÃO	PARTES SEMELHANTES	DIMENSÕES			QUANTIDADES	
		COMPRIMENTO	LARGURA	ALTURA	PARCIAIS	TOTAIS
14.4-Válvulas de passagem, roscadas, de macho esférico, com o:						
Ø 1/2"	44					44
Ø 3/4"	1					1
Ø 1"	3					3
Ø 1 ¼"	4					4
Ø 1 ½"	6					6
Ø 2"	6					6
Ø 2 ½"	1					1
14.5-Válvulas de passagem, roscadas, tipo cunha, de corpo em bronze, com o :						
Ø 3/4"	27					27
Ø 1"	10					10
Ø 1 ¼"	12					12
Ø 1 ½"	24					24
Ø 2"	18					18
Ø 2 ½"	6					6
14.6-Válvulas de passagem flangeados, tipo cunha de corpo em ferro fundido, com o:						
Ø 2"	4					4
Ø 2 ½"	4					4
Ø 3"	14					14
Ø 4"	4					4
14.7-Válvulas redutoras de pressão roscados,com o:						

MOD. 3 — JAFIL — 7 - 87 — 500

U.PORTO arquivo central

po-1928 : 0142

GOP
ENG.º J. de ARAUJO SOBREIRA
Gabinete de Organização e Projectos, L.da

FACULDADE DE ARQUITECTURA DO PORTO

MEDIÇÕES 140

DESIGNAÇÃO	PARTES SEMELHANTES	DIMENSÕES			QUANTIDADES	
		COMPRIMENTO	LARGURA	ALTURA	PARCIAIS	TOTAIS
Ø 3/4"	1					1
14.8-Válvulas de retenção para água, roscadas, em bronze, com o:						
Ø 3/4"	3					3
14.9-Válvulas de retenção para água, flangedas de corpo em bronze, com o:						
Ø 3"	3					3
14.10-Válvulas de segurança para água, roscadas, preparadas para disparar 0,5 bars a cima da pressão de serviço com o:						
Ø 1"	2					2
Ø 1 1/4"	2					2
14.11-Válvulas controladoras de pressão diferencial, roscadas com o:						
Ø 3/4"	9					9
14.12-Válvula equilibradora de pressão diferencial, regulável, de 100 a 1200 gramas, incluindo capilares de ligação, com o:						
Ø 1"	1					1

MOD. 3 — JAFIL — 7 - 87 — 800

U.PORTO arquivo central

po-1928 : 0143

GOP ENG.º J. DE ARAUJO SOBREIRA Gabinete de Organização e Projectos, Lda.	FACULDADE DE ARQUITECTURA DO PORTO	MEDIÇÕES - 141

DESIGNAÇÃO	PARTES SEMELHANTES	DIMENSÕES			QUANTIDADES	
		COMPRIMENTO	LARGURA	ALTURA	PARCIAIS	TOTAIS
14.13-Filtros para água flangeados, em ferro fundido, crivo em aço inoxidável, com o:						
Ø3"	5					5un.
14.14-Filtros para água, roscados, em ferro fundido, crivo em aço inoxidável, com o:						
Ø 3/4"	1					1un.
Ø 2"	2					2un.
Ø 2½"	2					2un.
14.15-Purgadores de ar, com boiador de funcionamento automático.	18					18un.
14.16-Manómetros com o diâmetro de 80mm, graduados de 0 a 10 Bars	15					15un.
14.17-Termómetros com o diâmetro de 80mm graduados de 0 a 60°C e 0 a 120°C, bi-metálicos, equipados com bainha.	38					38un.
14.18-Interruptores de fluxo para água.	2					2un.
14.19-Juntas anti-vibráticas, em borracha, flageadas, com o:						
Ø3"	10					10un.

U.PORTO arquivo central

po-1928 : 0144

DESIGNAÇÃO	PARTES SEMELHANTES	DIMENSÕES			QUANTIDADES	
		COMPRIMENTO	LARGURA	ALTURA	PARCIAIS	TOTAIS
14.20-Juntas de dilatação com fole em aço inoxidável, com o:						
Ø 1"	2					2
Ø 1 ¼"	2					2
Ø 1 ½"	2					2
Ø 2"	8					8
Ø 2 ½"	4					4
Ø 4"	2					2
14.21-Vasos de expansão fechados com as capacidades adquadas aos:						
-circuitos de água refrigerada, com capacidade de cerca de 50 l.	1					1
-Circuitos de água quente, com capacidade de cerca de 425 l.	1					1
15.- CONTROLO						
15.1-Equipamento de controlo, para as instalações de condicionamento de ar.						
-AUDITÓRIO A - UC 1						
-Sansor de temperatura, para conduta.	1					1
-Controlador de temperatura.	1					1
-Válvula de três-vias, de						

po-1928 : 0145

GOP
ENG.º J. de ARAUJO SOBREIRA
Gabinete de Organização e Projectos, L.da

FACULDADE DE ARQUITECTURA DO PORTO

MEDIÇÕES - 140

DESIGNAÇÃO	PARTES SEMELHANTES	DIMENSÕES			QUANTIDADES	
		COMPRIMENTO	LARGURA	ALTURA	PARCIAIS	TOTAIS
1 Ÿ2", incluindo servo-motor	1					1
-Válvula de três-vias de 2", incluindo servo-motor.	1					1
-Humidostato de dois escalões	1					1
-Humidostato de um escalão.	1					1
-Pressostato diferencial.	1					1
-AUDITÓRIO B - VC 2						
-Sensor de temperatura, para conduta.	1					1
-Controlador de temperatura.	1					1
-Válvula de três-vias, de 1 1/2", incluindo servo-motor.	1					1
-Válvula de três-vias, de 2", incluindo servo-motor.	1					1
-Humidostato de dois escalões	1					1
-Humidostato de um escalão.	1					1
-Pressostato diferencial.	1					1
-AUDITÓRIO C - UC 6						
-Sensor de temperatura, para conduta.	1					1
-Controlador de temperatura.	1					1
-Válvula de três-vias, de 1 Ÿ4", incluindo servo-motor	1					1
-Válvula de três-vias, de 2", incluindo servo-motor.	1					1

MOD. 3 — JAPIL — 7 - 67 — 500

U.PORTO arquivo central

po-1928 : 0146

GOP ENG.º J. DE ARAUJO SOBREIRA Gabinete de Organização e Projectos, L.da	FACULDADE DE ARQUITECTURA DO PORTO	MEDIÇÕES - 144

DESIGNAÇÃO	PARTES SEMELHANTES	DIMENSÕES			QUANTIDADES	
		COMPRIMENTO	LARGURA	ALTURA	PARCIAIS	TOTAIS
-Humidostato de dois escalões	1					1
-Humidostato de um escalão.	1					1
-Pressostato diferencial.	1					1
-MUSEU A - UC 3						
-Sensor combinado de temperatura e humidade, para conduta.	1					1
-Sensores de temperatura, para conduta.	2					2
-Controladores de três etapas	2					2
-Módulo selector de sinal.	1					1
-Válvula de três-vias, de 1 ¼", incluindo servo-motor	1					1
-Válvula de três-vias, de 1 ½", incluindo servo-motor.	1					1
-Pressostato diferencial.	1					1
-MUSEU B - UC 4						
-Sensor combinado de temperatura e humidade, para conduta.	1					1
-Sensor de temperatura, para conduta.	2					2
-Controlados de três etapas.	2					2
-Módulo selector de sinal.	1					1
-Válvula de três-vias, de 1 ½", incluindo servo-motor.	1					1

po-1928 : 0147

DESIGNAÇÃO	PARTES SEMELHANTES	DIMENSÕES			QUANTIDADES	
		COMPRIMENTO	LARGURA	ALTURA	PARCIAIS	TOTAIS
-Válvula de três-vias, de 2", incluindo servo-motor.	1					1
-Pressostato diferencial.	1					1
-MUSEU C - UC 5						
-Sensor combinado de temperatura e humidade, para conduta.	1					1
-Sensores de temperatura, para conduta.	2					2
-Controladores de três etapas	2					2
-Módulo selector de sinal.	1					1
-Válvula de três-vias, de 1 ¼", incluindo servo-motor	1					1
-Válvula de três-vias, de 1 ½", incluindo servo-motor.	1					1
-Pressostato diferencial.	1					1
-BIBLIOTECA - UC 7						
-Sensor combinado de temperatura e humidade, para conduta.	1					1
-Sensores de temperatura, para conduta.	2					2
-Controladores de três-etapas	2					2
-Módulo selector de sinal.	1					1
-Válvula de três-vias, de 1 ½", incluindo servo-motor	1					1

po-1928 : 0148

DESIGNAÇÃO	PARTES SEMELHANTES	DIMENSÕES			QUANTIDADES	
		COMPRIMENTO	LARGURA	ALTURA	PARCIAIS	TOTAIS
-Válvula de três-vias, de 2", incluindo servo-motor.	1					1
-Pressostato diferencial.	1					1
-ARQUIVO GERAL - UC 8						
-Sensor combinado de temperatura e humidade, para conduta.	1					1
-Sensores de temperatura, para conduta.	2					2
-Controladores de três etapas	2					2
-Módulo selector de sinal.	1					1
-Válvula de três-vias, de 1", incluindo servo-motor.	1					1
-Válvula de três-vias, de 1 ¼", incluindo servo-motor	1					1
-Pressostato diferencial.	1					1
15.2-Equipamento de controlo, para as instalações de aquecimento central.						
- CENTRAL TÉRMICA						
-Sensores de temperatura para imersão.	3					3
-Sensores de temperatura exterior.	2					2
-Controlador digital de gestão de dois estágios.	1					1

U.PORTO arquivo central

po-1928 : 0149

GOP ENG.º J. DE ARAUJO SOBREIRA Gabinete de Organização e Projectos, L.da	FACULDADE DE ARQUITECTURA DO PORTO	MEDIÇÕES 147

DESIGNAÇÃO	PARTES SEMELHANTES	DIMENSÕES			QUANTIDADES	
		COMPRIMENTO	LARGURA	ALTURA	PARCIAIS	TOTAIS
-Controlador digital de gestão de um estágio.	1					1
-Válvula de três-vias de 2 ½", incluindo servo-motor.	1					1
-Válvula de três-vias, de 2", incluindo servo-motor.	2					2
16. - INSTALAÇÕES ELÉCTRICAS						
16.1-Quadros eléctricos para alimentação e controlo das diversas instalações de acordo com o Caderno de Encargos e com as referências.						
-QEAC 1-Central Térmica	1					1
-QEAC 2-Central A.C. 1	1					1
-QEAC 3-Arquivo Geral	1					1
-QEAC 4-Central A.C. 2	1					1
16.2-Instalação eléctrica de força motriz, circuitos de sinalização e comando, e de um modo geral de todo o equipamento previsto no Caderno de Encargos.	1					1

MOD. 3 — JAFIL — 7 - 87 — 500

po-1928 : 0150

GOP
ENG.º J. de ARAUJO SOBREIRA
Gabinete de Organização e Projectos, L.da

FACULDADE DE ARQUITECTURA DO PORTO

MEDIÇÕES - 148

DESIGNAÇÃO	PARTES SEMELHANTES	DIMENSÕES			QUANTIDADES	
		COMPRIMENTO	LARGURA	ALTURA	PARCIAIS	TOTAIS
17. - DIVERSOS						
17.1-Fornecimento e montagem de suportes de fixação e outras ferragens, incluindo pinturas, de acordo com o Caderno de Encargos (conjunto).	1					1
17.2-Pinturas de tubagem e restante equipamento de acordo com o Caderno de Encargos. (conjunto)	1					1
17.3-Execução de desenhos finais nas condições do Caderno de Encargos.	1					1
17.4-Instruções de funcionamento e de manutenção de acordo com o Caderno de Encargos.	1					1
17.5-Ensaios e verificações executadas de acordo com o Caderno de Encargos.	1					1
17.6-Conservação das instalações durante o prazo de garantia	1					1

MOD. 3 — JAFIL — 7 - 67 — 500

U.PORTO arquivo central

po-1928 : 0151

GOP ENG.º J. DE ARAUJO SOBREIRA Gabinete de Organização e Projectos, L.da	FACULDADE DE ARQUITECTURA DO PORTO	MEDIÇÕES 149

DESIGNAÇÃO	PARTES SEMELHANTES	DIMENSÕES			QUANTIDADES	
		COMPRIMENTO	LARGURA	ALTURA	PARCIAIS	TOTAIS
17.7-Identificação de todos os circuítos, equipamentos e acessórios, de acordo com o especificado no Caderno de Encargos (conjunto).	1					1
17.8-Trabalhos de construção civil, de acordo com o Caderno de Encargos (conjunto).	1					1

U.PORTO arquivo central

po-1928 : 0152

MAPA DE QUANTIDADE

U.PORTO arquivo central

GOP ENG.º J. de ARAUJO SOBREIRA Gabinete de Organização e Projectos, L.da	FACULDADE DE ARQUITECTURA DO PORTO	- 151

DESIGNAÇÃO DAS OBRAS	Quantidades	Custos unitários	IMPORTÂNCIAS	
			Parciais	Totais
FORNECIMENTO E MONTAGEM DE:				
1. - GRUPOS ARREFECEDORES DE AGUA				
1.1- Grupos arrefecedores de água do tipo "ar-água" com as seguintes características principais: - Capacidade efectiva de arrefecimento 140KW. - Caudal de água - 21868 l/h.	2			
2. - CALDEIRAS				
2.1- Caldeiras produtoras de água quente, equipadas com queimadores automáticos, para gás propano, com a potência efectiva de 260.000 Kcal/h.	2			
3. GRUPOS ELECTROBOMBAS				
3.1- Grupos electrobombas para água arrefecida, do tipo centrífugo, sendo o conjunto bomba e motor assente em base comum, com as seguintes referências. G E 1 a G E 3 Caudal de água - 21868 l/h Perda de carga - 120 KPA.	3			

MOD. 8 — JAPEL — 7 - 82 — 800

U.PORTO arquivo central

DESIGNAÇÃO DAS OBRAS	Quantidades	Custos unitários	IMPORTÂNCIAS Parciais	IMPORTÂNCIAS Totais
3.2- Grupos electrobombas, para água quente, constituídos por bombas duplas, do tipo centrifugo, com as seguintes referências.				
G E 4				
Caudal de água - 12.115 l/h.				
Perda de carga - 90 KPa	1			
G E 5				
Caudal de água - 4.250 l/h.				
Perda de carga - 80 KPa.	1			
G E 6				
Caudal de água - 12.050 l/h.				
Perda de carga - 75 KPa.	1			
G E 7				
Caudal de água - 5.806 l/h.				
Perda de carga - 90 KPa.	1			
4. - CONDUTAS DE FUMOS				
4.1- Condutas de fumos, de ligação das caldeiras à chaminé, devidamente isoladas a lã mineral e revestidos a chapa de alumínio, incluindo portas de limpeza.	2			
5. - UNIDADES DE TRATAMENTO DE AR				
5.1- Unidades de tratamento de ar do tipo horizontal, com a referência UC, e com as seguintes características.				

U.PORTO arquivo central
po-1928 : 0155

GOP
ENG.º J. de ARAUJO SOBREIRA
Gabinete de Organização e Projectos, L.da

FACULDADE DE ARQUITECTURA DO PORTO

DESIGNAÇÃO DAS OBRAS	Quantidades	Custos unitários	IMPORTÂNCIAS	
			Parciais	Totais
-UC 1 - Caudal de ar-8.000m³/h -Potência de aquecimento-34,3KW -Potência de arrefecimento-54,9KW	1			
-UC2 - Caudal de ar-7.000m³/h -Potência de aquecimento-32KW -Potência de arrefecimento-53,8KW	1			
-UC 3 - Caudal de ar-4.500m³/h -Potência de aquecimento-22KW -Potência de arrefecimento-27,9KW	1			
-UC4 - Caudal de ar-5.800m³/h -Potência de aquecimento-31,4KW -Potência de arrefecimento-37,4KW	1			
-UC 5 - Caudal de ar-3.000m³/h -Potência de aquecimento-20,9KW -Potência de arrefecimento-19KW	1			
-UC 6 - Caudal de ar-4.500m³/h -Potência de aquecimento-23,8KW -Potência de arrefecimento-34KW	1			
-UC 7 - Caudal de ar-8.000m³/h -Potência de aquecimento-36KW -Potência de arrefecimento-41,7KW	1			
-UC 8 - Caudal de ar-1.900m³/h -Potência de aquecimento-8,3KW -Potência de arrefecimento-11KW	1			

MOD. 8 — JAPIL — 7 - 67 — 500

po-1928 : 0156

DESIGNAÇÃO DAS OBRAS	Quantidades	Custos unitários	IMPORTANCIAS	
			Parciais	Totais
6. - VENTILADORES DE EXTRACÇÃO				
6.1- Ventiladores de extracção do tipo centrífugo, com a referência VE e com as seguintes características:				
VE 1 - 1100m³/h-200 Pa	1			
VE 2 - 185m³/h-150 Pa	1			
VE 3 - 260m³/h-150 Pa	1			
VE 4 - 240m³/h-150 Pa	1			
VE 5 - 505m³/h-200 Pa	1			
VE 6 - 700m³/h-200 Pa	1			
VE 7 - 2000m³/h-120 Pa	1			
VE 8 - 2000m³/h-120 Pa	1			
VE 9 - 3000m³/h-180 Pa	1			
VE10 - 1500m³/h- 50 Pa	1			
VE11 - 2100m³/h-150 Pa	1			
VE12 - 1500m³/h-150 Pa	1			
VE13 - 1100m³/h-120 Pa	1			
VE14 - 900m³/h-120 Pa	1			
VE15 - 700m³/h-180 Pa	1			
VE16 - 1000m³/h- 50 Pa	1			
VE17 - 6500m³/h-180 Pa	1			
7. - HUMIDIFICADORES				
7.1- Humidificadores a vapor com a referência H. e com as seguintes características:				
H 1 - 17Kg/h	1			
H 2 - 17Kg/h	1			
H 3 - 8,5Kg/h	1			
H 4 - 12Kg/h	1			

MOD. 8 — JAPIL — 7 - 67 — 500

po-1928 : 0157

DESIGNAÇÃO DAS OBRAS	Quantidades	Custos unitários	IMPORTÂNCIAS	
			Parciais	Totais
H 5 - 7Kg/h	1			
H 6 - 11,5Kg/h	1			
H 7 - 9KG/h	1			
H 8 - 1,8KG/h	1			
8. APANHA-FUMOS				
8.1- Apanha-fumos em chapa de aço inoxidável, equipado com filtros metálicos, e com as dimensões de 1200×650×750mm.	1			
9. - CONDUTAS				
9.1- Condutas metálicas de distribuição de ar, circulares, incluindo acessórios, sem isolamento, com os diâmetros de:				
Ø100mm	105m			
Ø125mm	40m			
Ø150mm	70m			
Ø200mm	35m			
Ø250mm	3m			
Ø300mm	10m			
9.2- Condutas metálicas de distribuição de ar incluindo acessórios, sem isolamento.	800m²			
9.3- Condutas metálicas de distribuição de ar incluindo aces-				

U.PORTO arquivo central

po-1928 : 0158

DESIGNAÇÃO DAS OBRAS	Quantidades	Custos unitários	IMPORTÂNCIAS	
			Parciais	Totais
sórios, com isolamento de mon tagem interior.	50m²			
9.4- Condutas metálicas de distribuição de ar, incluindo acessórios, com isolamento de mon tagem exterior.	530m²			
9.5- Condutas metálicas de distribuição de ar, incluindo acessórios, com isolamento pelo interior e pelo exterior.	40m²			
9.6- Condutas flexiveis circulares com o:				
Ø150mm	5m			
Ø200mm	5m			
Ø300mm	6m			
Ø400mm	1.2m			
10.- DIFUSORES, GRELHAS E VÁLVULAS DE EXTRACÇÃO				
10.1-Difusores de insuflação de ar circulares, em alumínio, com registo radial, com os:				
Ø495mm	4			
Ø731mm	4			
Ø967mm	8			

U.PORTO arquivo central

po-1928 : 0159

DESIGNAÇÃO DAS OBRAS	Quantidades	Custos unitários	IMPORTANCIAS Parciais	IMPORTANCIAS Totais
10.2-Grelhas de insuflação, de ar de montagem no pavimento, em alumínio, com:				
825×325mm	18			
10.3-Grelhas de insuflação de ar, em alumínio, com dupla fiada de lâminas, e registo de caudal, com:				
425×125mm	1			
625×125mm	4			
425×165mm	3			
425×225mm	5			
525×225mm	11			
625×225mm	8			
10.4-Grelhas de retorno e de extracção de ar em alumínio com simples fiada de lâminas, e registo de caudal, com:				
325×125mm	1			
425×125mm	4			
625×125mm	15			
425×165mm	3			
525×165mm	8			
325×225mm	4			
425×225mm	11			
525×225mm	3			
625×225mm	12			
1025×225mm	1			

U PORTO
arquivo central
po-1928 : 0160

DESIGNAÇÃO DAS OBRAS	Quantidades	Custos unitários	IMPORTÂNCIAS	
			Parciais	Totais
10.5-Grelhas de passagem de ar, em alumínio para montagem em porta, equipadas com duplo aro, com:				
425×125mm	6			
625×165mm	2			
425×225mm	1			
625×225mm	1			
10.6-Grelhas de passagem de ar, em alumínio para montagem em parede.				
425×225mm	2			
10.7-Grelhas para admissão e expulsão de ar, em alumínio próprias para montagem no exterior, e equipados com rede metálica com:				
585×330mm	1			
785×330mm	1			
10.8-Válvulas de exaustão de ar circulares com os:				
Ø100mm	67			
Ø150mm	1			
11. - RADIADORES				

U.PORTO arquivo central

po-1928 : 0161

GOP ENG.º J. de ARAUJO SOBREIRA Gabinete de Organização e Projectos, L.da	FACULDADE DE ARQUITECTURA DO PORTO	159

DESIGNAÇÃO DAS OBRAS	Quantidades	Custos unitários	IMPORTÂNCIAS	
			Parciais	Totais
11.1-Radiadores em alumínio injectado, pintados, equipados com suportes de fixacção, purgador de ar, com as referências.				
A	1			
B	4			
C	25			
D	14			
E	18			
F	11			
G	34			
H	37			
I	33			
J	3			
L	5			
M	25			
N	16			
O	3			
12. - TUBAGENS				
12.1-Tubo de ferro preto, série média, soldado, incluindo acessórios como:				
Ø 1/2"	2250m			
Ø 3/4"	820m			
Ø 1"	300m			
Ø 1 ¼"	415m			
Ø 1 1/2"	330m			
Ø 2"	650m			
Ø 2 ½"	475m			
Ø 3"	92m			
Ø 4"	215m			

MOD. 8 — JAPIL — 7 - 67 — 500

U.PORTO arquivo central

po-1928 : 0162

DESIGNAÇÃO DAS OBRAS	Quantidades	Custos unitários	IMPORTÂNCIAS	
			Parciais	Totais
12.2-Tubo em P.V.C., parede reforçada, próprio para roscar, incluindo acessórios,com o:				
Ø 1/2"	20m			
Ø 3/4"	20m			
12.3-Tubo plástico em P.V.C. série Din, para recolha dos condensadosdas unidades UC, incluindo acessórios, com o:				
Ø 32mm	8m			
Ø 40mm	20m			
12.4-Colectores de água arrefecida para ligação dos Grupos electrobombas GE 1,GE 2 e GE 3 em tubo de aço sem costura, com o:				
Ø 4"	2			
12.5-Colectores de água quente para distribuição dos diversos circuitos de aquecimento, em tubo de ferro preto, incluindo acessórios, com o:				
Ø 5"	2			
13. - ISOLAMENTO TÉRMICO				

U.PORTO arquivo central

po-1928 : 0163

DESIGNAÇÃO DAS OBRAS	Quantidades	Custos unitários	IMPORTÂNCIAS	
			Parciais	Totais
13.1-Isolamento térmico, da tubagem de água refrigerada, executado em manga de espuma de borracha, incluindo acessórios, para o:				
Ø 1¼"	42m			
Ø 3"	10m			
Ø 4"	104m			
13.2-Isolamento térmico, da tubagem de água refrigerada, executado em manga de espuma de borracha e revestido exteriormente com chapa de alumínio, para o:				
Ø 1 ¼"	35m			
Ø 1 ½"	18m			
Ø 2"	7?m			
Ø 2 ½"	20m			
Ø 3"	55m			
Ø 4"	84m			
13.3-Isolamento térmico de colectores, de água refrigerada, executado em manga de espuma de borracha e revestido exteriormente com chapa de alumínio.	2			
13.4-Isolamento térmico de válvulas, flanges e outros acessó-				

po-1928 : 0164

DESIGNAÇÃO DAS OBRAS	Quantidades	Custos unitários	IMPORTÂNCIAS	
			Parciais	Totais
rios onde circule água refrigerada, executado em poliuretano injectados, incluindo caixas exteriores em chapa de alumínio (conjunto).	1			
13.5-Isolamento térmico, da tubagem da água quente, executado com manga de espuma de borracha, para o:				
Ø 1/2"	2250m			
Ø 3/4"	820m			
Ø 1"	266m			
Ø 1 ¼"	328m			
Ø 1 ½"	196m			
Ø 2"	376m			
Ø 2 ½"	290m			
13.6-Isolamento térmico, da tubagem de água quente, executado em manga de espuma de borracha, revestido a chapa de alumínio, com o:				
Ø 1"	34m			
Ø 1 ¼"	10m			
Ø 1 ½"	116m			
Ø 2"	190m			
Ø 2 ½"	160m			
Ø 3"	27m			
Ø 4"	27m			

MOD. 8 — JAFIL — 7 - 67 - 600

U.PORTO arquivo central

po-1928 : 0165

DESIGNAÇÃO DAS OBRAS	Quantidades	Custos unitários	IMPORTÂNCIAS	
			Parciais	Totais
13.7-Isolamento térmico de colectores, de água quente, executado em manga de espuma de borracha e revestido, exteriormente, a chapa de alumínio .	2			
13.8-Isolamento de condutas em alvenaria , em aglomerado negro de cortiça, de 30mm de espessura.	80m²			
14.- ACESSÓRIOS				
14.1-Válvulas de dupla regulação para radiadores com o:				
Ø 1/2"	48			
14.2-Válvulas termostaticas, com bolbo líquido, para radiador, com o:				
Ø 1/2"	181			
14.3-Válvulas de corte, com tampão para radiador, com o:				
Ø 1/2"	229			

U.PORTO arquivo central

DESIGNAÇÃO DAS OBRAS	Quantidades	Custos unitários	IMPORTÂNCIAS	
			Parciais	Totais
14.4-Válvulas de passagem, roscadas, de macho esférico, com o:				
Ø 1/2"	44			
Ø 3/4"	1			
Ø 1"	3			
Ø 1 ¼"	4			
Ø 1 ½"	6			
Ø 2"	6			
Ø 2 ½"	1			
14.5-Válvulas de passagem, roscadas, tipo cunha, de corpo em bronze, com o :				
Ø 3/4"	27			
Ø 1"	10			
Ø 1 ¼"	12			
Ø 1 ½"	24			
Ø 2"	18			
Ø 2 ½"	6			
14.6-Válvulas de passagem flangeados, tipo cunha de corpo em ferro fundido, com o:				
Ø 2"	4			
Ø 2 ½"	4			
Ø 3"	14			
Ø 4"	4			
14.7-Válvulas redutoras de pressão roscados,com o:				

MOD. 8 — JAPIL — 7 - 63 — 500

U.PORTO arquivo central

DESIGNAÇÃO DAS OBRAS	Quantidades	Custos unitários	IMPORTÂNCIAS	
			Parciais	Totais
Ø 3/4"	1			
14.8-Válvulas de retenção para água, roscadas, em bronze, com o:				
Ø 3/4"	3			
14.9-Válvulas de retenção para água, flangedas de corpo em bronze, com o:				
Ø 3"	3			
14.10-Válvulas de segurança para água, roscadas, preparadas para disparar 0,5 bars a cima da pressão de serviço com o:				
Ø 1"	2			
Ø 1 1/4"	2			
14.11-Válvulas controladoras de pressão diferencial, roscadas com o:				
Ø 3/4"	9			
14.12-Válvula equilibradora de pressão diferencial, regulável, de 100 a 1200 gramas, incluindo capilares de ligação, com o:				
Ø 1"	1			

MOD. 8 - JAPIL - 7 - 67 - 000

U.PORTO arquivo central

DESIGNAÇÃO DAS OBRAS	Quantidades	Custos unitários	IMPORTÂNCIAS	
			Parciais	Totais
14.13-Filtros para água, flageados em ferro fundido, crivo em aço inoxidável, com o:				
Ø 3"	5			
14.14-Filtros para água, roscados, em ferro fundido, crivo em aço inoxidável, com o:				
Ø 3/4"	1un.			
Ø 2"	2un.			
Ø 2½"	2un.			
14.15-Purgadores de ar, com boiador de funcionamento automático.	18un.			
14.16-Manómetros com o diâmetro de 80mm, graduados de 0 a 10 Bars.	15un.			
14.17-Termómetros com o diâmetro de 80mm graduados de 0 a 60°C e 0 a 120°C, bi-metálicos, equipados com bainha.	38un.			
14.18-Interruptores de fluxo para água.	2un.			
14.19-Juntas anti-vibráticas, em borracha, flageadas, com o: Ø3"	10un.			

Mod. 2 - JAFIL - 9/89 - 500

U.PORTO arquivo central

DESIGNAÇÃO DAS OBRAS	Quantidades	Custos unitários	IMPORTÂNCIAS	
			Parciais	Totais
14.20-Juntas de dilatação com fole em aço inoxidável, com o:				
Ø 1"	2			
Ø 1 ¼"	2			
Ø 1 ½"	2			
Ø 2"	8			
Ø 2 ½"	4			
Ø 4"	2			
14.21-Vasos de expansão fechados com as capacidades adquadas aos:				
-circuitos de água refrigerada, com capacidade de cerca de 50 l.	1			
-Circuitos de água quente, com capacidade de cerca de 425 l.	1			
15.- CONTROLO				
15.1-Equipamento de controlo, para as instalações de condicionamento de ar.				
-AUDITÓRIO A - UC 1				
-Sansor de temperatura, para conduta.	1			
-Controlador de temperatura.	1			
-Válvula de três-vias, de				

po-1928 : 0170

DESIGNAÇÃO DAS OBRAS	Quantidades	Custos unitários	IMPORTÂNCIAS	
			Parciais	Totais
1 Y2", incluindo servo-motor	1			
-Válvula de três-vias de 2", incluindo servo-motor.	1			
-Humidostato de dois escalões	1			
-Humidostato de um escalão.	1			
-Pressostato diferencial.	1			
-AUDITÓRIO B - VC2				
-Sensor de temperatura, para conduta.	1			
-Controlador de temperatura.	1			
-Válvula de três-vias, de 1 1/2", incluindo servo-motor.	1			
-Válvula de três-vias, de 2", incluindo servo-motor.	1			
-Humidostato de dois escalões	1			
-Humidostato de um escalão.	1			
-Pressostato diferencial.	1			
-AUDITÓRIO C - UC6				
-Sensor de temperatura, para conduta.	1			
-Controlador de temperatura.	1			
-Válvula de três-vias, de 1 Y4", incluindo servo-motor	1			
-Válvula de três-vias, de 2", incluindo servo-motor.	1			

MOD. 8 — JAPIL — 7 - 87 - 800

U.PORTO arquivo central

GOP ENG.º J. de ARAUJO SOBREIRA Gabinete de Organização e Projectos, L.da	FACULDADE DE ARQUITECTURA DO PORTO	169

DESIGNAÇÃO DAS OBRAS	Quantidades	Custos unitários	IMPORTÂNCIAS	
			Parciais	Totais
-Humidostato de dois escalões	1			
-Humidostato de um escalão.	1			
-Pressostato diferencial.	1			
-MUSEU A - UC 3				
-Sensor combinado de temperatura e humidade, para conduta.	1			
-Sensores de temperatura, para conduta.	2			
-Controladores de três etapas	2			
-Módulo selector de sinal.	1			
-Válvula de três-vias, de 1 ¼", incluindo servo-motor	1			
-Válvula de três-vias, de 1 ½", incluindo servo-motor.	1			
-Pressostato diferencial.	1			
-MUSEU B - UC 4				
-Sensor combinado de temperatura e humidade, para conduta.	1			
-Sensor de temperatura, para conduta.	2			
-Controlados de três etapas.	2			
-Módulo selector de sinal.	1			
-Válvula de três-vias, de 1 ½", incluindo servo-motor.	1			

MOD. 8 — JAPIL — 7 - 67 — 500

U.PORTO arquivo central

GOP ENG.º J. de ARAUJO SOBREIRA Gabinete de Organização e Projectos, L.da	FACULDADE DE ARQUITECTURA DO PORTO	170

DESIGNAÇÃO DAS OBRAS	Quantidades	Custos unitários	IMPORTÂNCIAS	
			Parciais	Totais
-Válvula de três-vias, de 2", incluindo servo-motor.	1			
-Pressostato diferencial.	1			
-MUSEU C - UC 5				
-Sensor combinado de temperatura e humidade, para conduta.	1			
-Sensores de temperatura, para conduta.	2			
-Controladores de três etapas	2			
-Módulo selector de sinal.	1			
-Válvula de três-vias, de 1 ¼", incluindo servo-motor	1			
-Válvula de três-vias, de 1 ½", incluindo servo-motor.	1			
-Pressostato diferencial.	1			
-BIBLIOTECA - UC 7				
-Sensor combinado de temperatura e humidade, para conduta.	1			
-Sensores de temperatura, para conduta.	2			
-Controladores de três-etapas	2			
-Módulo selector de sinal.	1			
-Válvula de três-vias, de 1 ½", incluindo servo-motor	1			

MOD. 8 – JAFIL – 7 - 67 – 500

U.PORTO arquivo central

po-1928 : 0173

GOP ENG.º J. DE ARAUJO SOBREIRA Gabinete de Organização e Projectos, L.da	FACULDADE DE ARQUITECTURA DO PORTO	171

DESIGNAÇÃO DAS OBRAS	Quantidades	Custos unitários	IMPORTÂNCIAS Parciais	IMPORTÂNCIAS Totais
-Válvula de três-vias, de 2", incluindo servo-motor.	1			
-Pressostato diferencial.	1			
-ARQUIVO GERAL - UC 8				
-Sensor combinado de temperatura e humidade, para conduta.	1			
-Sensores de temperatura, para conduta.	2			
-Controladores de três etapas	2			
-Módulo selector de sinal.	1			
-Válvula de três-vias, de 1", incluindo servo-motor.	1			
-Válvula de três-vias, de 1 1/4", incluindo servo-motor	1			
-Pressostato diferencial.	1			
15.2-Equipamento de controlo, para as instalações de aquecimento central.				
- CENTRAL TÉRMICA				
-Sensores de temperatura para imersão.	3			
-Sensores de temperatura exterior.	2			
-Controlador digital de gestão de dois estágios.	1			

U.PORTO arquivo central

po-1928 : 0174

DESIGNAÇÃO DAS OBRAS	Quantidades	Custos unitários	IMPORTÂNCIAS	
			Parciais	Totais
-Controlador digital de ponto de um estágio.	1			
-Válvula de três-vias de 2 1/2", incluindo servo-motor.	1			
-Válvula de três-vias, de 2", incluindo servo-motor.	2			
16. - INSTALAÇÕES ELÉCTRICAS				
16.1-Quadros eléctricos para alimentação e controlo das diversas instalações de acordo com o Caderno de Encargos e com as referências.				
-QEAC 1-Central Térmica	1			
-QEAC 2-Central A.C. 1	1			
-QEAC 3-Arquivo Geral	1			
-QEAC 4-Central A.C. 2	1			
16.2-Instalação eléctrica de força motriz, circuitos de sinalização e comando, e de um modo geral de todo o equipamento previsto no Caderno de Encargos.	1			

MOD. 8 — JAPIL — 7 - 67 — 500

po-1928 : 0175

GOP ENG.º J. DE ARAUJO SOBREIRA Gabinete de Organização e Projectos, L.da	FACULDADE DE ARQUITECTURA DO PORTO	173

DESIGNAÇÃO DAS OBRAS	Quantidades	Custos unitários	IMPORTÂNCIAS	
			Parciais	Totais
17. - DIVERSOS				
17.1-Fornecimento e montagem de suportes de fixação e outras ferragens, incluindo pinturas, de acordo com o Caderno de Encargos (conjunto).	1			
17.2-Pinturas de tubagem e restante equipamento de acordo com o Caderno de Encargos. (conjunto)	1			
17.3-Execução de desenhos finais nas condições do Caderno de Encargos.	1			
17.4-Instruções de funcionamento e de manutenção de acordo com o Caderno de Encargos.	1			
17.5-Ensaios e verificações executadas de acordo com o Caderno de Encargos.	1			
17.6-Conservação das instalações durante o prazo de garantia	1			

U.PORTO arquivo central

po-1928 : 0176

DESIGNAÇÃO DAS OBRAS	Quantidades	Custos unitários	IMPORTÂNCIAS	
			Parciais	Totais
17.7-Identificação de todos os circuítos, equipamentos e acessórios, de acordo com o especificado no Caderno de Encargos (conjunto).	1			
17.8-Trabalhos de construção civil de acordo com o Caderno de Encargos (conjunto).	1			

U.PORTO arquivo central

po-1928 : 0177