

CADERNO DE ENCARGOS

TRIBUNAL DE CONTAS DO ESTADO DE SÃO PAULO

UNIDADE REGIONAL DE GUARATINGUETÁ – UR14

SUMÁRIO

SUMÁRIO	2
1 INTRODUÇÃO	6
1.1 Condições Gerais	6
1.2 Definições	6
1.3 Responsabilidades da Contratada	8
1.4 Materiais e Componentes	10
1.5 Ferramentas e Equipamentos de Montagem	11
1.6 Segurança	11
1.7 Identificação da Obra	12
1.8 Projeto As Built	12
2 REQUISITOS GERAIS	13
2.1 Fechamento da Obra	13
2.2 Abrigo Provisório	13
2.3 Limpeza do terreno	13
2.4 Locações	14
3 FUNDAÇÕES	15
3.1 Trabalhos em Terra	15
3.2 Blocos de coroamento e vigas baldrames	15
3.3 Estacas Hélice Contínua	17
4 ESTRUTURAS	18
4.1 Pilares	18
4.2 Vigas	18
4.3 Junta de dilatação	18
4.4 Cintas	18
4.5 Lajes	19
5 PAREDES E PAINÉIS	20
5.1 Alvenarias de vedação assentadas com argamassa impermeabilizante	20
5.2 Alvenarias de vedação	20
6 IMPERMEABILIZAÇÕES E ISOLAMENTOS	22
6.1 Impermeabilizações	22
7 REDE ESTRUTURADA	23

8	INSTALAÇÕES ELÉTRICAS	24
9	INSTALAÇÕES HIDRÁULICAS	25
10	ESQUADRIAS E FERRAGENS	26
10.1	Esquadrias de Alumínio	26
10.2	Esquadrias de Madeira	26
11	REVESTIMENTOS	28
11.2	Revestimentos Externos	30
11.3	Peitoris	31
11.4	Porcelanato	31
12	PISOS	32
12.1	Lastros	32
12.2	Regularizações	32
12.3	Acabamentos	32
12.4	Rodapés	33
13	CAIXILHARIAS E VIDROS	35
13.1	Especificações gerais	35
13.2	Vidros monolíticos	35
13.3	Vidros temperados	35
13.4	Vidros laminados	35
13.5	Vidros Laminados de Temperados	35
14	PINTURAS	36
14.1	Pinturas Internas e Externas de Paredes e Tetos	36
14.2	Pinturas de Esquadrias de Madeira	36
14.3	Pinturas de peças metálicas	37
14.4	Tratamento de concreto aparente	37
15	SERVIÇOS COMPLEMENTARES	38
15.1	Paisagismo	38
15.2	Comunicação Visual	38
15.3	Limpeza da obra	38
16	ARGAMASSAS	39
16.1	Argamassas de Cimento e Areia	39
16.2	Argamassas de Cimento e Areia com Aditivo Impermeabilizante	39
16.3	Argamassas de Cimento, Cal Hidratada e Areia	40
16.4	Argamassas de Cimento, Cal Hidratada e Areia com Aditivo Impermeabilizante	40

16.5	CONCRETOS Concreto Estrutural com Brita 1, Consistência Normal	41
16.6	Concreto Estrutural com Brita 1 e Brita 2, Consistência Normal	41
16.7	Concreto Usinado	41
16.8	Concreto Ciclópico	42
16.9	Concreto Não Estrutural	42
16.10	Transporte, Lançamento e Aplicação de Concreto	42
17	ARMADURAS	44
17.1	Armaduras em Aço CA-50, Corte e Dobra na Obra	44
17.2	Armaduras em Aço CA-60, Corte e Dobra na Obra	44
17.3	Armaduras em Aço CA-50, Corte e Dobra por Sistema Industrializado	45
17.4	Armaduras em Aço CA-60, Corte e Dobra por Sistema Industrializado	45
18	FÔRMAS	46
18.1	Fôrmas em Tábua	46
18.2	Fôrmas em Chapa Compensada	46
18.3	Desformas	47
19	ELEVADOR	48
19.1	Dimensões na edificação	48
19.2	Características principais	48
19.3	Cabine	48
19.4	Corrimão	49
19.5	Comando	49
19.6	Sistemas e dispositivos	49
19.7	Acionamento	50
19.8	Sistemas eletrônicos de comando e controle	50
19.9	Motor	50
19.10	Sistema de Operação em caso de incêndio	51
19.11	Botoeiras de Pavimento	51
19.12	Portas de pavimento	51
19.13	Indicador de Posição e Acabamentos de Portas de Pavimentos	51
19.14	Recebimento	52
20	AR CONDICIONADO	53
20.1	Execução dos Serviços	53
20.2	Materiais e Componentes	53
20.3	Generalidades	53
20.4	Especificação dos Equipamentos - VRF	54
20.5	Unidades Internas	54

20.6	Unidades Externas	56
20.7	Comando dos Equipamentos	58
20.8	Linha frigorífica do sistema	59
20.9	Comissionamento e partida dos equipamentos	60
20.10	Considerações complementares	60
20.11	Base de Cálculos	60
20.12	Dutos de Ar	61
20.13	Bocas de Ar	62
20.14	Grelha de Insuflação do Ar	62
20.15	Pintura dos Componentes do Sistema de Climatização e Ventilação	62
20.16	Instalação Elétrica e Painéis Elétricos de Força e Comando	62
20.17	Ajustes Testes e Balanceamento dos Sistemas	62
20.18	Manual de Manutenção e Operação	63
20.19	Memorial de Cálculo	65
21	RESUMO DAS ESPECIFICAÇÕES	88
22	PRANCHAS GRÁFICAS	90
22.1	Arquitetura	90
22.2	Estrutura	90
22.3	Rede Estruturada	91
22.4	Instalações Elétricas	92
22.5	Instalações Hidráulicas	92
22.6	Ar Condicionado	92
23	NORMAS TÉCNICAS REFERENCIADAS	93

1 INTRODUÇÃO

1.1 Condições Gerais

O presente Caderno de Encargos trás as diretrizes para execução de todos os serviços da OBRA, sendo, portanto, parte integrante do projeto básico.

A confecção deste caderno foi baseada na norma técnica NBR-12219 – Elaboração de Caderno de Encargos para Execução de Edificações – bem como na Lei Federal nº 8.666/93 e na Orientação Técnica - OT - IBR 001/2006 do IBRAOP¹

O conteúdo de cada um dos serviços e seus procedimentos executivos foi baseado em normas técnicas publicadas pela ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas – bem como nas Normas Regulamentadoras da Segurança e Medicina do Trabalho, além do Programa Brasileiro da Qualidade e Produtividade do Habitat – PBQP.

O orçamento básico foi baseado na Tabela de Composição de Preços da PINI, tendo como referência o mês de Junho de 2014, da SINAPI, e de obras anteriores e recentes do TCE.

Além deste caderno e dos demais documentos que compõem o Projeto Básico, a CONTRATADA deverá ter conhecimento de todas as normas técnicas, especificações, métodos, padronizações, classificações, terminologias e simbologias estabelecidas pela ABNT que sejam referentes aos serviços contratados, bem como às exigências legais e as particularidades do local e entorno da OBRA.

1.2 Definições

Neste Caderno, sempre que em maiúsculas e salvo se do contexto resultar claramente sentido diferente, os termos seguintes significarão:

PROJETO BÁSICO Fornecido pelo TCE, é o conjunto de documentos, textos, planilhas, gráficos, desenhos, especificações, alvarás, licenças, tudo, enfim, necessário para a compreensão exata dos serviços e materiais necessários à **OBRA**.

PROJETO EXECUTIVO Desenvolvido pela CONTRATADA, é o conjunto de documentos, textos, planilhas, gráficos, desenhos e

¹ Instituto Brasileiro de Auditoria de Obras Públicas - www.ibraop.org.br

especificações pormenorizadas a fim de se instruir aos operários e subcontratados o quê, como, quando e onde executar os serviços descritos no PROJETO BÁSICO específicos às suas atribuições dentro da **OBRA**.

TCE Tribunal de Contas do Estado de São Paulo

Av. Rangel Pestana, 315
Centro – SP
01017-906

11 3292-3258
www.tce.sp.gov.br

UR-14 Escritório Regional do TCE em Guaratinguetá

Rua Domingos Rodrigues Alves, 316
Centro – Guaratinguetá – SP
12500-040

12 3132-2087
12 3122-1609
12 3132-1462

PROJETISTA Reinaldo Pestana Arquitetura e Urbanismo S/C Ltda.

Rua Cel Luiz Alves, 119
Vila Mariana – Capital – SP

11 5549-1377
rparquitetura@terra.com.br

LEI 8.666/93 Lei Federal nº 8.666, de 21 de junho de 1993, com as modificações introduzidas pela Lei Federal nº 8.883, de 8 de junho de 1994 e posteriores alterações.

CONTRATADA Empresa adjudicada.

OBRA Execução de todos os serviços necessários para a edificação que abrigará a futura sede da UR-14 em plena conformidade com o PROJETO BÁSICO.

COMISSÃO DE OBRAS Comissão formada por profissionais de diversas áreas pertencentes ao quadro do TCE designada ao acompanhamento, COMISSÃO DE OBRAS e deliberações concernentes à OBRA.

1.3 Responsabilidades da Contratada

A obra deverá contar com todas as instalações necessárias ao seu funcionamento tais como, escritório técnico e administrativo da CONTRATADA, vestiário, depósitos, ferramentaria, almoxarifado, instalações sanitárias, refeitório, cozinha (ambos dimensionados de acordo com as Normas Regulamentadoras do Ministério do Trabalho), cercas, redes de água e esgoto e energia elétrica, com suas respectivas ligações provisórias.

A obra deverá ser suprida pela CONTRATADA de todos os materiais e equipamentos necessários para garantir a segurança e higiene dos operários.

Exige-se o emprego de mão de obra de primeira qualidade para execução de todos os serviços especificados. Deverão ser fornecidos pela CONTRATADA todos os equipamentos e ferramentas adequadas, de modo a garantir o bom desempenho da obra.

Será obrigatório o uso de betoneiras para mistura de concretos e argamassas e de vibradores para o adensamento dos concretos, ambos em quantidades compatíveis para um bom andamento dos serviços.

A obra será mantida permanentemente limpa. As sobras e entulhos deverão ser separados em entulhos, madeiras, metais, papéis, plásticos e vidros e em seguida armazenadas em caçambas ou recipientes metálicos. A execução dos serviços obedecerá, rigorosamente, aos projetos, detalhes e especificações fornecidos pela PROJETISTA, além deste caderno de encargos.

No caso de divergência de informações contidas no PROJETO BÁSICO, deverá a CONTRATADA contatar a COMISSÃO DE OBRAS do TCE e a PROJETISTA para os esclarecimentos que se fizerem necessários. Todavia, como via de regra, prevalecerá a seguinte hierarquia das fontes de informação:

1. Normas Técnicas;
2. Pranchas gráficas;
3. Cotas indicadas;
4. Cotas em escala;
5. Caderno de Encargos;
6. Planilha Orçamentária;
7. Cronograma.

Em nenhuma hipótese, deverá ocorrer alteração nos projetos, detalhes e especificações constantes da documentação técnica aprovada, sem a prévia autorização, por escrito, do TCE.

As alterações de projeto, detalhes e especificações executadas sem a concomitância anuência da COMISSÃO DE OBRAS do TCE e da PROJETISTA, serão recusadas, de forma que as obras obedeçam rigorosamente aos projetos aprovados e especificações gerais, além deste caderno de encargos.

Fica expressamente proibida entrada e tão pouco o trabalho de menores em qualquer ramo de atividade dentro do recinto da obra, nos termos da Legislação

Trabalhista vigente.

A obra obedecerá à boa técnica, atendendo às recomendações da Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT – às exigências do código de obras do município e das concessionárias de serviços públicos locais.

A responsabilidade da CONTRATADA é integral para a obra objeto do contrato, nos termos do Código Civil Brasileiro.

A presença da COMISSÃO DE OBRAS do TCE ou da PROJETISTA na obra, não diminui a responsabilidade da CONTRATADA.

É de inteira responsabilidade da CONTRATADA, a reconstituição de todos os danos e avarias causados aos serviços já realizados de infraestrutura, urbanização e edificações.

Somente com a prévia autorização, por escrito, da COMISSÃO DE OBRAS do TCE e da PROJETISTA, manifestada após o reconhecimento da ocorrência de motivo justificado, e sob inteira e direta responsabilidade da CONTRATADA, será admitida subempreitada de serviços com subempreiteiros especialistas e legalmente registrados.

A CONTRATADA é responsável pela retirada do local da obra, em 48 horas no máximo, a partir da notificação da COMISSÃO DE OBRAS do TCE, de todo e qualquer material fora de especificação.

A guarda e vigilância dos materiais necessários à obra, assim como dos serviços executados, serão de inteira responsabilidade da CONTRATADA até a entrega da OBRA concluída ao TCE.

Caberá à CONTRATADA o fornecimento de mão de obra e dos materiais constantes dos projetos e especificações, e as que forem exigidas pelas posturas dos órgãos de serviços públicos, além de providenciar tudo que for necessário, inclusive taxas, emolumentos e custeio, junto às repartições competentes ou companhias concessionárias de serviços públicos, para que façam as ligações provisórias e definitivas de água potável, esgotos sanitários e águas pluviais.

Todo e qualquer serviço mencionado em qualquer um dos documentos que integram o contrato (plantas, cortes, detalhes, especificações, relações de preços, normas, este caderno de encargos, etc.), obrigatoriamente, será executado sob a responsabilidade da CONTRATADA.

A CONTRATADA, anteriormente à licitação, é obrigada a inspecionar a área onde serão executados os serviços, não podendo, sob pretexto algum, argumentar desconhecimento das condições do local.

Todas as comunicações entre a CONTRATADA e a COMISSÃO DE OBRAS do TCE devem ser feitas por escrito. Se for através de correspondência eletrônica, deverá ser exigida por quem expede a confirmação de recebimento.

Será de exclusivo ônus e responsabilidade da CONTRATADA, todo e qualquer

serviço que não tenha sido autorizado ou por escrito ou, em caso de autorização verbal, confirmado por escrito, dentro de 48 horas, bem como alterações das especificações.

A CONTRATADA é obrigada a manter na obra um engenheiro ou arquiteto, registrado no CREA ou CAU, como responsável geral pela obra. Todas as correspondências do escritório de obra da CONTRATADA dirigidas à COMISSÃO DE OBRAS do TCE, tais como diário de ocorrências, avaliações, medições e memorandos, deverão ser assinadas por este engenheiro/arquiteto residente, responsável geral pela obra, não tendo validade quaisquer documentos que não satisfaçam essas condições.

1.4 Materiais e Componentes

Todos os materiais a ser empregados na construção deverão satisfazer ao presente caderno de encargos e serão submetidos a exame e vistoria da COMISSÃO DE OBRAS do TCE. Os materiais impugnados por esta comissão deverão ser retirados da obra, pela CONTRATADA, dentro de 48 horas.

Será expressamente proibido manter no recinto da obra quaisquer materiais não constantes do presente caderno de encargos, ou não autorizados pela COMISSÃO DE OBRAS do TCE.

Todos os materiais a serem empregados serão obrigatoriamente de primeira qualidade e deverão obedecer às especificações e normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas, do Programa Brasileiro da Qualidade e Produtividade do Habitat, além de satisfazer às especificações da COMISSÃO DE OBRAS do TCE e da PROJETISTA. Os materiais especificados não poderão ser heterogêneos para cada elemento construtivo. Por exemplo: diferença de tons do revestimento num mesmo ambiente.

Na eventualidade de qualquer omissão do PROJETO BÁSICO, a COMISSÃO DE OBRAS do TCE, definirá a aprovação ou não do material a ser aplicado. Em nenhum caso, o uso de material menos nobre, poderá servir de justificativa a defeitos construtivos, devendo a boa técnica independer do padrão de acabamento.

Todos os produtos ou subprodutos de madeira, de origem nativa ou plantada, deverão ter, obrigatoriamente, procedência legal comprovada.

Antes do recebimento provisório da obra, deverão ser testadas todas as instalações elétricas, hidrossanitárias, equipamentos da construção e as caixas d'água deverão estar abastecidas por meio da tubulação de entrada, a partir do padrão, em capacidade plena.

Todos os materiais e equipamentos serão de fornecimento da CONTRATADA, de acordo com as especificações e indicações do projeto.

A CONTRATADA tem total responsabilidade pela estocagem do material, que deverá ser de acordo com as instruções dos fabricantes e deverá ser completamente protegido das intempéries.

A CONTRATADA terá integral responsabilidade no levantamento de materiais necessários para o serviço em escopo, conforme indicado nos desenhos e memoriais quantitativos.

Os materiais de complementação serão também de fornecimento da CONTRATADA, quer constem ou não nos desenhos e memoriais quantitativos referentes a cada um dos serviços. Entendem-se como materiais de complementação: braçadeiras, chumbadores, parafusos, porcas, arruelas, arames galvanizados para fiação, material de vedação e roscas, graxa, etc.

A não ser quando especificado em contrário, os materiais serão todos nacionais, de primeira qualidade.

A expressão de “primeira qualidade” tem nas presentes especificações, o sentido que lhe é usualmente dado no comércio: indica quando existem diferentes gerações de qualidade de um mesmo produto, a graduação de qualidade superior.

Não será permitido o emprego de materiais usados, danificados ou que tenha a produção descontinuada no momento da compra.

É vedado o uso de materiais diferentes dos especificados. Quando houver motivos ponderáveis para a substituição de um material especificado por outro, a CONTRATADA, em tempo hábil, apresentará, por escrito, por intermédio da COMISSÃO DE OBRAS do TCE, a proposta de substituição, a qual será submetida a aprovação da PROJETISTA.

1.5 Ferramentas e Equipamentos de Montagem

A CONTRATADA deverá fornecer todas as ferramentas de instalação e montagem, necessárias à boa execução dos serviços. Todas as ferramentas manuais deverão ser de boa qualidade e devem atender as exigências dos serviços, bem como serem em quantidades adequadas. A manutenção, reposição de peças e partes de consumo dos equipamentos relacionados, serão de única e exclusiva responsabilidade da CONTRATADA.

Os instrumentos de verificação e testes, tais como: bombas de pressão e fumaça, etc., deverão ser fornecidas pela CONTRATADA.

1.6 Segurança

No intuito de tomarem-se todas as precauções necessárias a evitar a ocorrência de acidentes na obra, durante a execução dos trabalhos deverá ser rigorosamente observada “Norma Regulamentadora do Ministério do Trabalho”.

Deverão ser obedecidas as normas regulamentadora expedidas pelos órgãos governamentais determinadas na legislação Federal, Estadual, ou Municipal.

1.7 Identificação da Obra

A CONTRATADA deverá fornecer e instalar junto ao tapume voltado para a avenida as Placas de Obras no padrão vigente determinado pelo Governo do Estado de São Paulo.

1.8 Projeto As Built

Ao término das instalações deverá ser efetuada pela CONTRATADA, o projeto “as built” de todos os serviços e das instalações de acordo com as Normas Técnicas.

2 REQUISITOS GERAIS

2.1 Fechamento da Obra

Especifica os serviços necessários para a proteção e isolamento da obra.

Poderá, a critério da CONTRATADA, ser montado o tapume em chapas de madeira compensada ou metálica desde que este percorra todo o perímetro da obra e seja mantido íntegro ao longo da duração dos trabalhos de forma a impedir a entrada de pessoas não autorizadas, sobretudo crianças.

2.2 Abrigo Provisório

Especifica os serviços necessários para a instalação e manutenção do abrigo provisório.

Poderá, a critério da CONTRATADA, ser montado o abrigo provisório em madeira compensada ou por meio de locação de contêineres metálicos.

Independentemente do sistema optado, deverá manter todas as condições de limpeza e higiene e salubridade de modo que não propicie o aparecimento de roedores ou mau odor.

É vedada a utilização de telhas que contenha amianto.

Deverá ser reservado as seguintes áreas independentes e devidamente equipadas:

Escritório com área mínima de 12m², provido de mesa de reunião para 6 pessoas, bancada para análise dos projetos, prateleiras para o armazenamento dos projetos, ao menos uma para cada disciplina, ar condicionado de 18.000 btus, luminária com pelo menos 3 lâmpadas fluorescentes de 40W, um micro-computador e impressora e equipamentos de medição, tais como prumo, trena, nível, etc.

Almoxarifado com área mínima de 12m², devidamente preparado para a guarda de material sensível ao tempo.

2.3 Limpeza do terreno

O terreno deverá receber a limpeza através de capina e queima da vegetação existente, se permitido pela administração municipal, remoção de lixo e entulho e retirada de raízes no local de implantação das edificações.

2.4 Locações

Especifica os serviços necessários para a locação da edificação no terreno.

Para esta locação, deverá ser utilizada equipe de topografia e equipamentos de precisão específicos para tal fim (teodolito, baliza, nível, trena de aço, estação total, etc.).

Caso não haja, nos vértices de divisa do terreno, deverão ser colocados marcos de concreto, devidamente fixados ao solo, em local seguro de danos e de fácil visibilidade. Os marcos deverão ser prismáticos, tendo dimensões mínimas de 15,00x15,00cm de seção da base por 30,00cm de altura, e serem feitos com concreto com $f_{ck}=10,0\text{MPa}$. Serão utilizados um mínimo de quatro elementos.

A locação da edificação deverá ser global, sobre um ou mais quadros de madeira que envolvam o seu perímetro.

Estes quadros deverão ser nivelados e fixados para resistirem à tensão dos fios de locação.

Deverá ser precisa a locação dos elementos de fundação, pois dela depende a execução do restante da edificação.

Deverá ser utilizado algum ponto previamente definido pelo topógrafo para que seja definida a locação da edificação no terreno e serão utilizados os equipamentos listados para a locação dos lotes acrescidos de mangueira de nível e fio de prumo.

Para a execução do gabarito de madeira (tabeira) serão utilizadas tábuas de madeira, de 20,00cm ou 9" de largura, fixadas em peças de madeira com seção de 8,00x8,00cm ou 3"x3", espaçadas de 1,50m a 2,00m.

As tábuas servirão de suporte para o fio de arame galvanizado que definirão os alinhamentos necessários. Para a fixação do arame serão utilizados pregos 18x27 ou 18x30. Caso haja necessidade, o gabarito poderá ser executado em patamares.

Deverão ser pintados nas tábuas os eixos conforme definidos em projeto, de maneira legível, mesmo distante.

Poderá ser adotada a opção de gabarito metálico pré-fabricado.

3 FUNDAÇÕES

3.1 Trabalhos em Terra

Especifica os serviços necessários para o preparo do terreno para o recebimento das edificações.

O terreno deverá receber acerto manual ou mecânico, de tal maneira que possa receber a construção.

Todas as escavações com profundidade maior do que 1,50m deverão ser obrigatoriamente escoradas, até a finalização dos serviços nesta fase, seguindo-se recomendações do engenheiro responsável pela obra. Escoramentos especiais deverá ser objeto de projeto específico.

Serão executadas escavações manuais quando o volume de terra a deslocar seja compatível com a capacidade da mão-de-obra disponível em serviço e serão executadas escavações mecânicas quando o volume de terra a deslocar seja maior do que a capacidade da mão-de-obra existente ou, quando as condições técnicas e econômicas assim o exigirem e permitirem.

Os transportes de terra serão executados com os meios adequados e de acordo com o volume de terra escavado, obedecendo às regras de segurança e racionalização dos trabalhos.

O reaterro de valas e demais escavações, principalmente quando para sustentação de cargas que possam ocasionar recalques indesejáveis, deverá ser feito em camadas de no máximo 20cm, sofrendo apiloamento forte até que não mais ocorra redução no volume de terra. Poderão ser utilizados adensadores mecânicos ("sapos"), de acordo com a disponibilidade.

Os solos arenosos poderão ser "encharcados", para auxiliar o adensamento, conforme orientação específica do engenheiro responsável.

3.2 Blocos de coroamento e vigas baldrames

Especifica os serviços necessários para a execução dos baldrames e blocos das fundações da edificação.

As escavações para os blocos de coroamento de estacas e vigas baldrames da fundação deverão considerar 30 cm de abertura lateral de cada lado para cálculo de volume de abertura. As cavas para fundações e outras partes da obra, previstas abaixo do nível do terreno, serão executadas de acordo com as indicações constantes do projeto de fundações, demais projetos da obra e com a natureza do terreno encontrado e volume de trabalho executado. Se forem encontrados materiais estranhos às constituições normais do terreno, deverão ser removidos sem ônus adicional ao preço das escavações, salvo casos excepcionais a critério da

COMISSÃO DE OBRAS do TCE.

Após a escavação, o fundo das valas deverá ser regularizado, de acordo com a profundidade constante no projeto de estrutura/arquitetura, para posterior apiloamento de fundo de vala, antes da execução do lastro de concreto. Deverá ser executado nivelamento e apiloamento do fundo das valas a fim de corrigir possíveis falhas. Na execução os fundos das valas deverão ser abundantemente molhados com a finalidade de localizar possíveis elementos estranhos (raízes de árvores, formigueiros, etc.) não aflorados, que serão acusados por percolação de água; após o que deverá ser fortemente apiloado com maço de 10 kg ou compactador CM-20.

No fundo das vigas baldrames e blocos, deverá ser executado lastro de brita 2, com espessura de 5 cm.

Não será permitido a concretagem de elementos de fundação sem fôrmas, sob pena de demolição e não aceitação dos serviços pela COMISSÃO DE OBRAS. A fôrma das vigas baldrames e blocos deverá ser em tábuas, tipo pinho, obedecendo a NBR 6118 ou de chapa compensada resinada de 14 mm, obedecendo a especificações a seguir: O cimbramento deverá ser feito com sarrafos 2,5 cm x 5 cm, de forma que não haja desalinhamento e deformação das formas durante a concretagem. A emenda da forma deverá estar perfeitamente alinhada e bem fechada, de modo a não haver escoamento do concreto durante a concretagem. Os cantos deverão estar perfeitamente travados; Após a concretagem as formas deverão ser desmontadas e limpas para aproveitamento futuro.

A armadura deverá estar convenientemente limpa, isenta de qualquer substância prejudicial à aderência, retirando-se as escamas eventualmente destacadas por oxidação. As armaduras deverão ser executadas mantendo os afastamentos exigidos por Norma, de forma a não sofrer ações de umidade oriunda do terreno.

As armaduras deverão ser acondicionadas, de maneira a não sofrer agressões de intempéries, colocadas às formas com uso de espaçadores de plástico ou cimento, conforme espaçamento de projeto. A armadura deverá estar muito bem posicionada para que o recobrimento mínimo da armadura seja obedecido, conforme a NBR 6118. As emendas de armadura também deverão ser executadas segundo especificações da NBR 6118.

Os blocos e vigas baldrames da fundação deverão ser moldados “in loco” com concreto usinado e recobrimento de armadura conforme projeto estrutural. Os blocos e vigas baldrames deverão ser executados sobre um lastro de concreto magro, com 5 cm de espessura. O concreto deverá ser lançado nas formas de acordo com cada situação, com utilização de vibradores de imersão de 35 a 38 mm, evitando a segregação do mesmo. A resistência característica do concreto aos 28 dias deverá ser conforme especificado no projeto estrutural.

O concreto deverá ser bem vibrado, para que seja evitado o aparecimento de bicheiras. Dever-se-á evitar que o vibrador encoste-se à forma e a armadura; As concretagens só poderão ser executadas mediante conferência e aprovação das armaduras pela COMISSÃO DE OBRAS do TCE, sob pena de demolição da estrutura e não aceitação dos serviços. Todos os serviços de concretagens deverão obedecer às normas brasileiras pertinentes ao assunto, com retirada de corpo de prova, de

acordo com a NBR-6118, para posterior rompimento aos 7 e 28 dias e os resultados deverão ser apresentados à COMISSÃO DE OBRAS do TCE para avaliação e aprovação. As formas deverão ser desmontadas e limpas para aproveitamento futuro

Os blocos de concreto dos baldrames serão assentados com argamassa mista de cimento, cal hidratada e areia no traço 1:2:8 ou argamassa de cimento e areia no traço 1:7.

Para a confecção da argamassa deverão ser seguidas as recomendações constantes no item 16.3 deste caderno.

Os blocos deverão ser assentados perfeitamente alinhados e nivelados e seus alvéolos preenchidos com concreto.

A resistência do concreto e as características dos blocos estão determinadas no projeto estrutural.

Os blocos deverão ser perfeitamente prensados, apresentando arestas vivas, curados e secos e que atendam as normas da ABNT.

3.3 Estacas Hélice Contínua

Especifica os serviços necessários para a execução das fundações em estacas broca das edificações.

As estacas hélice contínua terão diâmetro, armação e concreto conforme exigido no projeto estrutural, devendo ser escavadas mecanicamente, com profundidade compatível com o mapa de cargas.

Sobre as estacas serão executados blocos de fundações e vigas em concreto armado com seção, armação e concreto conforme determinado no projeto estrutural.

Para a montagem e colocação da ferragem deverão ser seguidas as recomendações constantes no item 17 deste caderno e para a confecção, transporte, lançamento, adensamento e acabamento do concreto o item 16.5.

No arrasamento das estacas, a ferragem das mesmas não deve ser cortada após a quebra das cabeças das estacas.

Importante! Os trechos das estacas hélice contínua que estão inseridos na cortina do arrimo no subsolo deverão ser executados simultaneamente com a mesma, de modo que sua armação e concretagem configurem um único elemento estrutural.

4 ESTRUTURAS

4.1 Pilares

Especifica os serviços necessários para o preparo dos pilares das edificações.

Os pilares e vigas da superestrutura serão executados em concreto armados e deverão ser executados de acordo com o projeto estrutural.

Para a fabricação e montagem das fôrmas deverão ser seguidas as recomendações constantes no item 18 deste caderno, para a montagem e colocação da ferragem o item 17 e para a confecção, transporte, lançamento, adensamento e acabamento do concreto o item 16.5 e também as especificações existentes no projeto de Sistemas de Proteção de Descargas Atmosféricas.

4.2 Vigas

Especifica os serviços necessários para o preparo das vigas das edificações.

As vigas deverão ter seção e serem niveladas de acordo com o projeto estrutural.

Para a fabricação e montagem das fôrmas deverão ser seguidas as recomendações constantes no item 18 deste caderno, para a montagem e colocação da ferragem o item 17 e para a confecção, transporte, lançamento, adensamento e acabamento do concreto o item 16.5.

4.3 Junta de dilatação

A junta de dilatação deverá ser executada de tal forma a evitar a infiltração de água, tanto pluviais como provenientes de eventuais limpeza de piso.

As esquadrias previstas no item 10.1 deverão ocultar esta junta, porém no seu PROJETO EXECUTIVO deverá prever a fixação de maneira que não haja vinculo horizontal com a estrutura, permitindo que ambas absorvam eventuais expansões provenientes das mudanças de temperatura.

O piso cerâmico especificado no item 12.3 deverá acompanhar a paginação de piso de forma a ocultar a junta de dilatação tanto no piso superior, como na cobertura.

4.4 Cintas

Especifica os serviços necessários para o preparo das cintas das edificações.

Nos locais onde o projeto estrutural exigir, serão executadas as cintas em blocos canaleta tipo “U” nas dimensões determinadas no mesmo projeto, preenchidos com concreto e ferragem também conforme o projeto estrutural.

Para a montagem e colocação da ferragem deverão ser seguidas as recomendações constantes no item 17 deste caderno e para a confecção, transporte, lançamento, adensamento e acabamento do concreto o item 16.5.

4.5 Lajes

Especifica os serviços necessários para o preparo das lajes das edificações.

As lajes conforme indicado em projeto, serão maciças e deverão ser utilizados espaçadores de concreto nas lajes para manter o cobrimento das armaduras. Antes da concretagem das lajes deverão ser feitas, vistorias nas lajes por parte da COMISSÃO DE OBRAS do TCE, em conformidade com o projeto estrutural.

Escoramento das lajes: As lajes deverão ser escoradas de forma a manter perfeito nivelamento destas estruturas, conforme solicitado em projeto. Deverá obedecer as especificações da NBR-6118, sendo que, nenhuma peça deverá ser concretada sem que haja liberação Comissão de COMISSÃO DE OBRAS do TCE.

O Escoramento deverá ser feito em estruturas tubulares de aço, devendo ser dada a contra-flecha exigida no projeto estrutural. As lajes de pisos inferiores deverão ser executadas sobre lastro de brita.

5 PAREDES E PAINÉIS

5.1 Alvenarias de vedação assentadas com argamassa impermeabilizante

Especifica os serviços necessários para a execução das alvenarias de vedação assentadas com argamassa impermeabilizante.

As alvenarias de vedação serão executadas em blocos de concreto ou tijolos cerâmicos furados.

Os blocos de concreto terão altura de 19,00cm e comprimento de 39,00cm, tendo espessura compatível com o exigido no projeto arquitetônico, podendo ser de 9,00cm, 11,50cm, 14,00cm ou 19,00cm, devendo ser perfeitamente prensados, apresentando arestas vivas, curados e secos e que atendam as normas da ABNT.

Já os tijolos cerâmicos furados terão altura de 19,00cm, comprimento de 19,00cm, 29,00cm ou 39,00cm e espessura de 9,00cm, 14,00cm ou 19,00cm, o que for compatível com o projeto arquitetônico. Deverão ser bem desempenados e com arestas vivas.

Para o assentamento das duas primeiras fiadas das alvenarias da edificação será utilizada argamassa mista de cimento, cal hidratada e areia no traço 1:2:8 com adição de aditivo impermeabilizante ou argamassa de cimento e areia no traço 1:7 também com adição de aditivo impermeabilizante.

Para a confecção da argamassa deverão ser seguidas as recomendações constantes no item 16.4 deste caderno.

Todas as fiadas serão perfeitamente niveladas e aprumadas. As juntas horizontais e verticais serão executadas com até 1,20cm de espessura.

5.2 Alvenarias de vedação

Especifica os serviços necessários para a execução das alvenarias de vedação da edificação.

As alvenarias de vedação serão executadas em blocos de concreto ou tijolos cerâmicos furados.

Os blocos de concreto terão altura de 19,00cm e comprimento de 39,00cm, tendo espessura compatível com o exigido no projeto arquitetônico, podendo ser de 9,00cm, 11,50cm, 14,00cm ou 19,00cm, devendo ser perfeitamente prensados, apresentando arestas vivas, curados e secos e que atendam as normas da ABNT. Já os tijolos cerâmicos furados terão altura de 19,00cm, comprimento de 19,00cm, 29,00cm ou 39,00cm e espessura de 9,00cm, 14,00cm ou 19,00cm, o que for compatível com o projeto arquitetônico. Deverão ser bem desempenados e com

arestas vivas.

Para o assentamento a partir da terceira das alvenarias da edificação será utilizada argamassa mista de cimento, cal hidratada e areia no traço 1:2:8 ou argamassa de cimento e areia no traço 1:7.

Para a confecção da argamassa deverão ser seguidas as recomendações constantes no item 16.3 deste caderno.

Todas as fiadas serão perfeitamente niveladas e aprumadas.

As juntas horizontais e verticais serão executadas com até 1,20cm de espessura.

6 IMPERMEABILIZAÇÕES E ISOLAMENTOS

6.1 Impermeabilizações

Especifica os serviços necessários para a execução das impermeabilizações da edificação.

A superfície a ser impermeabilizada deverá estar devidamente regularizada, com os caimentos deixados em direção às saídas de água. Após a aplicação da manta asfáltica, deverá ser feita a proteção mecânica com argamassa de cimento e areia no traço 1:4. Para a confecção da argamassa deverão ser seguidas as recomendações constantes no item 16 deste caderno.

7 REDE ESTRUTURADA

Especificados no Anexo I deste Caderno

8 INSTALAÇÕES ELÉTRICAS

Especificados no Anexo II deste Caderno

9 INSTALAÇÕES HIDRÁULICAS

Especificados no Anexo III deste Caderno

10 ESQUADRIAS E FERRAGENS

10.1 Esquadrias de Alumínio

Especifica os serviços necessários para a instalação das esquadrias de alumínio.

Todas as esquadrias de alumínio deverão ser perfilado liga 6060 Tempera T5 e anodizados padrão inox, classe A13 (11 a 15 microns de óxido de espessura).

Os parafusos em aço inoxidável austenítico AISI 304 e Articulações braços e fechos em alumínio.

As esquadrias deverão ao longo de toda a obra ser protegida de maneira a evitar contato com agentes agressores, por exemplo, cimento, que possam mancha-las ou danificá-las.

Peças que apresentarem defeitos ou danos de qualquer natureza deverão ser substituídas arcando a CONTRATADA com estes custos.

Antes da liberação da produção dos caixilhos, o PROJETO EXECUTIVO, elaborado pela instaladora, deverá ser submetido à aprovação da COMISSÃO DE OBRAS do TCE e da PROJETISTA. Neste projeto deverão constar as especificações dos perfis, da anodização, medidas, detalhes construtivos, de fixação, de dilatação e absorção da dilatação da estrutura de concreto, vedação, estanqueamento, rufos, intersecções com o piso, vigas e arremates.

Para as esquadrias dos muros de divisa, tanto o da frente quanto o do fundo do terreno, deverão contar com previsão de acionamento dos portões elétricos, além de sensores de presença ou por telecomando, por botoeiras instaladas na recepção do edifício.

10.2 Esquadrias de Madeira

Especifica os serviços necessários para a instalação das esquadrias de madeira da edificação.

Deverá ser observado, com rigor, o prumo e o nivelamento das peças. O assentamento dos marcos deverá ser feito de maneira a que tenha sua face lateral perfeitamente nivelada com o revestimento acabado e que seja mantida a largura uniforme do vão, prevista em projeto. Para tal, deverá ser exigida a utilização de gabarito, que deverá permanecer até que a peça esteja perfeitamente fixada à alvenaria.

No caso da opção por não instalar kits de portas prontas, antes de colocar a folha, verificar o alinhamento e prumo das dobradiças para evitar que a folha fique torta. As folhas das portas deverão ser instaladas somente após os términos dos serviços

de revestimentos.

As folhas das portas serão de primeira qualidade, de acordo com o especificado, e, quando assentadas, deverão se mover livre e facilmente e se encaixarem nos batentes dos marcos de maneira uniforme.

O enchimento das portas pranchetas deverá ser em madeira.

As lâminas de acabamento das faces não poderão ter emendas. As portas deverão ter acabamento em suas cabeceiras laterais (bordas) e possuir reforço de madeira na posição da fechadura em ambos os lados.

Não serão admitidas madeiras verdes, empenadas, tortas, com fendas de montagem ou qualquer outro defeito que prejudique o seu funcionamento e durabilidade.

11 REVESTIMENTOS

11.1 Revestimentos Internos

Especifica os serviços necessários para a execução dos revestimentos internos da edificação.

As alvenarias em tijolos e blocos cerâmicos ou em blocos de concreto com superfície lisa deverão ser chapiscadas com argamassa de areia e cimento no traço 1:4, com espessura de 7,00mm.

Para aplicação do chapisco, a base deverá estar limpa, livre de pó, graxas, óleos, eflorescências, materiais soltos, ou quaisquer produtos que venham prejudicar a aderência.

Quando a base apresentar elevada absorção, molhar antes da aplicação. A aplicação do chapisco deverá ser realizada através de aspersão vigorosa da argamassa, continuamente sobre toda área da base que se pretende revestir.

Para a execução dos revestimentos sobre o chapisco deverá ser observado o prazo mínimo de 24 horas para a cura do chapisco.

O emboço será executado na espessura de 30mm com argamassa de cal hidratada e areia no traço 1:2 ou argamassa de cimento e areia no traço 1:6. A superfície a ser aplicado o reboco deverá estar firme e isenta de qualquer substância que impeça a completa aderência da argamassa.

Antes de iniciar a aplicação, umedecer a superfície para que o corra uma perfeita aderência. Serão usadas guias para o sarrafeamento, espaçadas de, no mínimo, 2,00m. Após a colocação das guias deverá ser aplicada a argamassa, entre as guias em camada uniforme de espessura nivelada, fortemente comprimida sobre a superfície a ser revestida, com auxílio da colher de pedreiro, em panos não superiores a 5,00m².

Deverá ser executado o revestimento de cada parede completa, do nível do teto ao piso acabado dentro de um mesmo dia, a fim de evitar juntas e manchas de emendas de emboço. Será retirado o excesso e regularizada a superfície com a passagem da régua.

Em seguida, as depressões deverão ser preenchidas mediante novos lançamentos de argamassa nos pontos necessários, repetindo-se a operação até conseguir uma superfície cheia e homogênea.

O acabamento da argamassa ainda úmida será feito utilizando uma desempenadeira de madeira. Para o acabamento final do reboco, será utilizada desempenadeira de espuma ou feltro, para obter uma superfície camurçada. A espessura final do revestimento será de 2,00cm.

Para a execução do revestimento em gesso sobre paredes ou tetos deverá ser

preparada uma mistura de gesso e água até atingir uma consistência pastosa.

A superfície que se pretende revestir deverá estar limpa e deverão ser retirados os pedaços de aço, pregos e argamassa de assentamento das alvenarias, até que o substrato fique uniformizado.

A pasta será aplicada de forma manual, com uso de desempenadeira, de baixo para cima, no sentido vertical, espalhando por toda a superfície da parede.

Serão feitas mestras com ripas de pequenos pedaços de madeira para servir como referência para medir a espessura da camada de revestimento. Os cantos serão arrematados espalhando a pasta com desempenadeira no sentido horizontal. Os excessos serão retirados limpando a parede com régua de alumínio.

Em seguida, será feita a conferência da espessura do revestimento junto às mestras. Após, limpar a superfície com o canto da desempenadeira de aço para eliminar imperfeições e falhas e aplicar nova camada de pasta com a desempenadeira, para corrigir as imperfeições. Finalmente, desempenar cuidadosamente para obter uma superfície final lisa.

Quando da utilização do revestimento em gesso sobre paredes, caso a esquadria esteja assentada no centro da alvenaria, as espaldas internas serão executadas com reboco tipo paulista.

Caso a esquadria fique no mesmo plano do revestimento de gesso, será executada uma faixa de reboco com largura de 10,00cm, em volta de toda a esquadria. Nessa faixa será aplicada massa corrida PVA, e a superfície final da mesma deverá ficar no mesmo plano do gesso.

A barra impermeável será feita da mesma maneira do reboco tipo paulista, alterando-se apenas o traço da argamassa para 1:4 de cimento e areia. Para a execução do emboço deverão ser seguidos os mesmos passos do reboco tipo paulista, deixando-se apenas de utilizar a desempenadeira de espuma ou feltro para o acabamento final.

Para o assentamento de revestimento cerâmicos as paredes deverão estar previamente emboçadas e limpas. Deverá ser preparada a argamassa pré-fabricada colante adicionando-se água à argamassa, na proporção recomendada pelo fabricante e amassando-a, até tornar-se homogênea.

Deverão ser seguidas as recomendações do fabricante em relação ao tempo de espera para aplicação da argamassa. Com a argamassa pronta, espalhá-la com desempenadeira metálica, do lado liso, distribuindo-a bem, com camada de 3,00mm a 4,00mm, sobre uma área não superior a 1,00m².

Em seguida, passar a desempenadeira metálica com o lado dentado sobre a argamassa formando sulcos para facilitar a fixação e aprumo das peças cerâmicas. Após, as peças cerâmicas, que devem estar secas, serão assentadas de baixo para cima, sempre pressionando com a mão ou batendo levemente com um martelo de borracha.

Serão utilizados espaçadores plásticos nas juntas das peças. O rejuntamento pode ser executado 12h após o assentamento. Antes, deve-se retirar os excessos de argamassa colante e fazer uma verificação, por meio de percussão com instrumento não contundente, se não existem peças apresentando som cavo (chocho), que deverão ser substituídas.

O rejunte será feito com argamassa pré-fabricada específica para rejunte. Estes serviços de “Revestimentos Internos” mencionados acima referem-se aos seguintes itens da planilha de preços do TCE:

11.2 Revestimentos Externos

As alvenarias em tijolos e blocos cerâmicos ou em blocos de concreto com superfície lisa deverão ser chapiscadas com argamassa de areia e cimento no traço 1:3, com espessura de 7,00mm.

Para aplicação do chapisco, a base deverá estar limpa, livre de pó, graxas, óleos, eflorescências, materiais soltos, ou quaisquer produtos que venham prejudicar a aderência. Quando a base apresentar elevada absorção, molhar antes da aplicação.

A aplicação do chapisco deverá ser realizada através de aspersão vigorosa da argamassa, continuamente sobre toda área da base que se pretende revestir. Para a execução dos revestimentos sobre o chapisco deverá ser observado o prazo mínimo de 24 horas para a cura do chapisco.

O reboco tipo paulista será executado com argamassa mista de cimento, cal hidratada e areia no traço 1:2:8 ou argamassa de cimento e areia no traço 1:6. A superfície a ser aplicado o reboco deverá estar firme e isenta de qualquer substância que impeça a completa aderência da argamassa.

Antes de iniciar a aplicação, umedecer a superfície para que ocorra uma perfeita aderência. Serão usadas guias para o sarrafeamento, espaçadas de, no mínimo, 2,00m. Após a colocação das guias deverá ser aplicada a argamassa, entre as guias em camada uniforme de espessura nivelada, fortemente comprimida sobre a superfície a ser revestida, com auxílio da colher de pedreiro, em panos não superiores a 5,00m².

Deverá ser executado o revestimento de cada parede completa, do nível do topo ao piso acabado dentro de um mesmo dia, a fim de evitar juntas e manchas de emendas de reboco. Será retirado o excesso e regularizada a superfície com a passagem da régua. Em seguida, as depressões deverão ser preenchidas mediante novos lançamentos de argamassa nos pontos necessários, repetindo-se a operação até conseguir uma superfície cheia e homogênea. O acabamento da argamassa ainda úmida será feito utilizando uma desempenadeira de madeira.

Para o acabamento final do reboco, será utilizada desempenadeira de espuma ou feltro, para obter uma superfície camurçada. A espessura final do revestimento será de 2,00cm. As paredes externas da casa, até a altura de 0,50m serão revestidas com reboco tipo paulista com argamassa mista de cimento, cal hidratada e areia no traço 1:2:8 (ou argamassa de cimento e areia traço 1:6) com adição de aditivo

impermeabilizante.

Para a execução deste reboco serão seguidos os mesmos passos do reboco tipo paulista citado anteriormente, alterando-se apenas a argamassa. A barra impermeável será feita da mesma maneira do reboco tipo paulista, alterando-se apenas o traço da argamassa para 1:4 de cimento e areia. Para a execução do emboço deverão ser seguidos os mesmos passos do reboco tipo paulista, deixando-se apenas de utilizar a desempenadeira de espuma ou feltro para o acabamento final.

Para a confecção da argamassa deverão ser seguidas as recomendações constantes no item 16.1 deste caderno.

Estes serviços de “Revestimentos Externos” mencionados acima referem-se aos seguintes itens da planilha de preços do TCE:

11.3 Peitoris

Nas faces externas dos vãos de basculantes e janelas, serão assentados peitoris de granito de espessura de 2,00cm, utilizando argamassa de cimento e areia no traço 1:3. Os peitoris deverão avançar 2,00cm além da face externa da alvenaria revestida e serem embutidas 2,00cm para cada lado do vão. As peças assentadas deverão ter caimento de 5,00% para o lado externo, de maneira que toda a água recebida seja lançada para fora. Para a confecção da argamassa deverão ser seguidas as recomendações constantes no item 16.1 deste caderno.

11.4 Porcelanato

Conforme especificação do item 21 deste caderno, sendo admitida a utilização de similares.

Todo o revestimento em porcelanato, de piso ou parede, de toda a edificação deverá ser do mesmo padrão e cor, variando apenas a forma, medida, ou acabamento, liso ou áspero.

Toda alvenaria que receber pintura deverá ser provida de rodapé em porcelanato h=15cm no mesmo padrão do piso.

As grelhas deverão ser da mesma linha do piso.

Deverá a CONTRATADA certificar-se exatamente onde será aplicado piso polido e o dito externos, ainda que especificado para áreas internas onde há risco do usuário escorregar, como nas escadas, no hall do elevador (conforme a Norma Técnica) ou áreas molhadas.

As soleiras deverão ser também da mesma linha do porcelanato, sendo que onde houver desnível, deverá ser aplicada a borda no mesmo padrão e cor do restante do piso.

12 PISOS

12.1 Lastros

Especifica os serviços necessários para a execução dos lastros da edificação.

Deverá ser executada uma laje (lastro) em concreto com resistência e espessura determinadas no projeto. As lajes serão feitas sem interrupção (exceto nos cômodos onde houver tubulações sob o piso, que serão feitos posteriormente), de modo a recobrir inteiramente a superfície interna da casa, inclusive sobre baldrames internos e externos. O concreto para o lastro somente será lançado após estar o reaterro interno perfeitamente limpo e nivelado. Para a confecção, transporte, lançamento, adensamento e acabamento do concreto, deverão ser seguidas as recomendações constantes no item 16.5 deste caderno.

12.2 Regularizações

Especifica os serviços necessários para a execução das regularizações dos pisos da edificação.

A laje ou lastro deverá ser molhado por 24 horas antes da aplicação do contra-piso, porém sem água livre quando iniciada a operação. Será utilizada argamassa de cimento e areia no traço 1:4 que será aplicada sobre o lastro, estendendo-a com auxílio de régua e deixando-a completamente alinhada e uniforme.

Deve ser impedida a passagem sobre o cimentado, durante dois dias no mínimo, após a execução do piso. A cura será feita conservando-se a superfície úmida durante sete dias.

Para a confecção, transporte, lançamento, adensamento e acabamento do concreto, deverão ser seguidas as recomendações constantes no item 16.5 deste caderno.

12.3 Acabamentos

Especifica os serviços necessários para a execução dos acabamentos dos pisos da edificação.

O piso cimentado liso desempenado terá espessura de 2,00cm e será executado com argamassa de cimento e areia no traço 1:4. A argamassa deve ser lançada sobre o lastro previamente molhado por 24 horas, porém sem água livre quando iniciada. A superfície final deve ser desempenada simultaneamente ao endurecimento da argamassa e ao final ser queimado com desempenadeira de aço. O piso cimentado natado terá as mesmas características do piso cimentado liso, porém, ao final de sua execução ele deverá ser natado com adição de cimento puro

em sua superfície, ao invés de ser queimado.

Os pisos deverão ter os caimentos mínimos necessários recomendados nas direções dos ralos Para o acabamento desempenado da superfície final do piso, deverá ser lançado cimento, na proporção de 1,00kg/m² sobre o lastro recém concretado, antes de seu endurecimento, e a superfície ser desempenada com desempenadeira de aço. Será utilizado cimento portland dos tipos CP-II ou CP-III, fabricados de acordo com as normas da ABNT. Para a confecção da argamassa deverão ser seguidas as recomendações constantes no item 16 deste caderno.

Os revestimentos cerâmicos de piso ou parede serão assentados respeitando a paginação imposta pelo projeto às fls.: UR14-ARQ-Exc-105 e UR14-ARQ-Exc-106.

Os revestimentos cerâmicos de piso serão assentados sobre contra-piso devidamente limpo com utilização de argamassa pré-fabricada de cimento colante. Para a execução do contra-piso, deverão ser seguidas as recomendações constantes no item 12.2.

A argamassa pré-fabricada deverá ser preparada adicionando-se água a ela, na proporção recomendada pelo fabricante e amassando-a, até tornar-se homogênea.

Deverão ser seguidas as recomendações do fabricante em relação ao tempo de espera para aplicação da argamassa. Com a argamassa pronta, espalhá-la com desempenadeira metálica, do lado liso, distribuindo-a bem, com camada de 3,00mm a 4,00mm, sobre o contra-piso, em uma área não superior a 1,00m². Em seguida, passar a desempenadeira metálica com o lado dentado sobre a argamassa formando sulcos para facilitar a fixação e aprumo das peças cerâmicas.

Após, as peças cerâmicas, que devem estar secas, serão assentadas pressionando-se com a mão ou batendo levemente com um martelo de borracha. Serão utilizados espaçadores plásticos nas juntas das peças.

O rejuntamento pode ser executado 12 h após o assentamento. Antes, deve-se retirar os excessos de argamassa colante e fazer uma verificação, por meio de percussão com instrumento não contundente, se não existem peças apresentando som cavo (chocho), que deverão ser substituídas.

O rejunte será feito com argamassa pré-fabricada específica para rejunte.

Após o rejunte e a avaliação da Comissão de Obras do TCE, deverá o piso cerâmico ser protegido com uma camada de feltro e gesso.

O polimento mecânico dos pisos em concreto será feito logo após o lançamento do concreto utilizando-se equipamento específico para polimento de pisos e deixando seu acabamento liso.

12.4 Rodapés

Especifica os serviços necessários para a execução dos rodapés da edificação.

Os rodapés em porcelanato serão assentados sobre superfícies devidamente limpas com utilização de argamassa pré-fabricada de cimento colante, após a colocação do piso.

Será utilizada argamassa colante para assentamento de cerâmica. A argamassa pré-fabricada deverá ser preparada adicionando-se água a ela, na proporção recomendada pelo fabricante e amassando-a, até tornar-se homogênea. Deverão ser seguidas as recomendações do fabricante em relação ao tempo de espera para aplicação da argamassa.

Com a argamassa pronta, espalhá-la com desempenadeira metálica, do lado liso, distribuindo-a bem, com camada de 3,00mm a 4,00mm, sobre a superfície. Em seguida, passar a desempenadeira metálica com o lado dentado sobre a argamassa formando sulcos para facilitar a fixação e aprumo das peças de ardósia ou cerâmicas. Após, as peças cerâmicas, que devem estar secas, serão assentadas pressionando-se com a mão ou batendo levemente com um martelo de borracha.

O rejuntamento pode ser executado 12 h após o assentamento. Antes, deve-se retirar os excessos de argamassa colante e fazer uma verificação, por meio de percussão com instrumento não contundente, se não existem peças apresentando som cavo (chocho), que deverão ser substituídas.

13 CAIXILHARIAS E VIDROS

13.1 Especificações gerais

Deverá a contratada, antes de liberar a execução do caixilho, submeter à aprovação pela COMISSÃO do TCE e, também, da PROJETISTA, o Projeto Executivo elaborado pela serralheria subcontratada assim como das amostras de perfis com as respectivas pinturas.

Os vidros a serem empregados deverão ser isentos de quaisquer rachaduras, bolhas, ondulações ou qualquer outro defeito, sendo recortados obedecendo rigorosamente às dimensões dos vãos, e após o assentamento deverão ficar perfeitamente encaixados sem qualquer possibilidade de movimentação.

13.2 Vidros monolíticos

Poderão ser empregados apenas em caixilhos de dimensões menores que 1,00 m² e assentados com borracha de cor preta, não sendo permitida a utilização de massa de vidraceiro.

A espessura mínima é de 6mm.

13.3 Vidros temperados

Não poderão, em hipótese alguma, ser assentados diretamente sobre o piso, parede ou teto sem a utilização de, ao menos, perfil “U” de 10mm de alumínio.

Deverá ser entregue limpos inclusive de eventuais respingos de cola.

As juntas secas deverão receber tratamento com silicone a fim de garantir a estanqueidade, mesmo quando instalados nos locais protegidos da chuva.

13.4 Vidros laminados

Deverão obedecer as especificações contidas no item 21 deste caderno, sobretudo nas que implicam em conforto térmico, uma vez que serviram de parâmetro para o dimensionamento do sistema de ar condicionado.

13.5 Vidros Laminados de Temperados

Em locais onde são mais susceptíveis à quebra, foi especificada a laminação de vidros previamente temperados, sendo que estes, deverão ter, cada fatia, espessura mínima de 4mm.

14 PINTURAS

14.1 Pinturas Internas e Externas de Paredes e Tetos

Especifica os serviços necessários para a execução das pinturas internas das paredes e tetos da edificação.

Anteriormente a execução de qualquer serviço de pintura, deverá ser verificada se a superfície encontra-se limpa, sem marcas ou imperfeições.

As superfícies deverão ser devidamente preparadas. As partes soltas ou mal aderidas serão eliminadas com a utilização de lixas ou escovas.

Com a utilização de solução de água e detergente serão retiradas as manchas de gordura e graxa e, com água sanitária, eliminadas as partes mofadas.

As falhas no reboco deverão ser corrigidas com a utilização de argamassa mista de cimento, cal hidratada e areia no traço 1:2:8 ou de cimento e areia no traço 1:6.

Previamente à pintura com tinta látex PVA, acrílica ou esmalte, será aplicada uma demão de líquido selador. O líquido deverá ser diluído conforme recomendação do fabricante e será aplicado com uma demão sobre a superfície a ser pintada.

Deverá ser aguardado o tempo recomendado pelo fabricante para a aplicação do acabamento com tinta. Para nivelamento da superfície e correção de imperfeições será utilizada massa corrida à base de PVA ou acrílica. Será aplicada com o número de demãos necessárias para o perfeito nivelamento da superfície e com intervalo de aplicação entre demãos de, no mínimo, 2 horas.

Toda a pintura será dada com o número de demãos necessárias para o perfeito cobrimento das superfícies, sendo no mínimo duas, com intervalo mínimo de aplicação de oito horas. As tintas serão de primeira linha, em embalagem original, prontas, obedecendo às normas da ABNT, não devendo apresentar granulação, quando aplicadas.

A textura acrílica será aplicada atendendo as recomendações do fabricante e com utilização de espátula e régua e deverá conter ação hidrofugante.

14.2 Pinturas de Esquadrias de Madeira

Especifica os serviços necessários para a execução das pinturas de esquadrias de madeira da edificação.

As esquadrias de madeira deverão receber apenas a aplicação de selante a base de Stain seguindo as orientações do fabricante deste produto.

14.3 Pinturas de peças metálicas

Especifica os serviços necessários para a execução das pinturas partes metálicas da edificação.

As peças metálicas, exceto as de alumínio, levarão tinta esmalte, após terem suas superfícies sido devidamente preparadas, limpas e isentas de grãos de areia ou qualquer outra impureza.

As tintas serão de primeira linha, em embalagem original, prontas, obedecendo às normas da ABNT, não devendo apresentar granulação, quando aplicadas.

As cores, quando aplicadas nas tubulações, deverão respeitar às Normas Técnicas pertinentes.

14.4 Tratamento de concreto aparente

Especifica os serviços necessários para o tratamento das peças em concreto aparente.

Nas peças em concreto aparente, após o lixamento mecânico e do estucamento com argamassa aditivada, deverá ser aplicada duas demãos de silicone hidrofugante.

15 SERVIÇOS COMPLEMENTARES

15.1 Paisagismo

Após o plantio em plena conformidade com o PROJETO BÁSICO, os jardins deverão ser protegidos, cuidados e regados com a periodicidade recomendada pela CONTRATADA até a entrega da OBRA ao TCE.

15.2 Comunicação Visual

A aplicação das peças deverá ser feita por profissionais experientes e na exata configuração determinada pelo PROJETO BÁSICO.

A aplicação dos adesivos do gradil da frente deverá ser pelo lado interno, tomando o cuidado para não sobrepor a junta seca das folhas de vidro.

Deverá reparar na diferenciação e respeito às cores do Brasão e na tonalidade de preto ou cinza aplicados às letras.

As régua metálicas em aço inox deverão ser coladas sobre as portas, sendo que na de vidro, deverão ser aplicados duas régua de maneira que uma esconda o verso da outra.

15.3 Limpeza da obra

Especifica os serviços necessários para a execução da limpeza da edificação. A obra será entregue totalmente limpa.

Os pisos se apresentarão sem respingos de pintura ou argamassa. As ferragens, vidros, aparelhos e metais equipamentos e sistemas deverão estar em perfeito funcionamento e limpos.

16 ARGAMASSAS

16.1 Argamassas de Cimento e Areia

Especifica os serviços necessários para a preparação das argamassas de cimento e areia.

Anteriormente ao preparo das argamassas, a areia deverá ser espalhada para secagem. Em seguida, será peneirada utilizando-se peneiras cujos diâmetros serão escolhidos em função da utilização da argamassa. Serão então colocados na betoneira o cimento e a areia que deverão ser misturados. Em seguida, aos poucos, será acrescentada a água. O amassamento mecânico será contínuo, não sendo permitido tempo inferior a 3 minutos, e deverá continuar até que a massa obtenha um aspecto homogêneo.

Deverão ser preparadas as quantidades na medida das necessidades dos serviços a serem feitos em cada etapa, evitando-se, assim, o endurecimento antes do uso.

Não deverão ser utilizadas argamassas que apresentem vestígios de endurecimento. Será utilizado cimento portland dos tipos CP-II ou CP-III, fabricados de acordo com as normas da ABNT. A areia deverá ser quartzosa pura, isenta de substâncias orgânicas e sais deliqüescentes, apresentar grãos irregulares e angulosos. Deverá ser utilizada areia de granulação média.

16.2 Argamassas de Cimento e Areia com Aditivo Impermeabilizante

Especifica os serviços necessários para a preparação das argamassas de cimento e areia com aditivo impermeabilizante.

Anteriormente ao preparo das argamassas, a areia deverá ser espalhada para secagem. Em seguida, será peneirada utilizando-se peneiras cujos diâmetros serão escolhidos em função da utilização da argamassa. O aditivo impermeabilizante será diluído na água de mistura da argamassa conforme recomendação do fabricante. Serão então colocados na betoneira o cimento e a areia que deverão ser misturados. Em seguida, aos poucos, será acrescentada a mistura previamente preparada de água com aditivo.

O amassamento mecânico será contínuo, não sendo permitido tempo inferior a 3 minutos, e deverá continuar até que a massa obtenha um aspecto homogêneo. Deverão ser preparadas as quantidades de argamassa na medida das necessidades dos serviços a serem feitos em cada etapa, evitando-se, assim, o endurecimento antes do uso. Não deverão ser utilizadas argamassas que apresentem vestígios de endurecimento. Será utilizado cimento portland dos tipos CP-II ou CP-III, fabricados de acordo com as normas da ABNT. A areia deverá ser quartzosa pura, isenta de substâncias orgânicas e sais deliqüescentes, apresentar grãos irregulares e angulosos. Deverá ser utilizada areia de granulação média.

16.3 Argamassas de Cimento, Cal Hidratada e Areia

Especifica os serviços necessários para a preparação das argamassas de cimento, cal hidratada e areia.

Anteriormente ao preparo das argamassas, a areia deverá ser espalhada para secagem. Em seguida, será peneirada utilizando-se peneiras cujos diâmetros serão escolhidos em função da utilização da argamassa.

Será então colocados na betoneira o cimento, a cal hidratada e a areia que deverão ser misturados. Em seguida, aos poucos, será acrescentada a água. O amassamento mecânico será contínuo, não sendo permitido tempo inferior a 3 minutos, e deverá continuar até que a massa obtenha um aspecto homogêneo. Deverão ser preparadas as quantidades de argamassa na medida das necessidades dos serviços a serem feitos em cada etapa, evitando-se, assim, o endurecimento antes do uso.

Não deverão ser utilizadas argamassas que apresentem vestígios de endurecimento. Será utilizada cal hidratada ensacada, certificada em conformidade com as normas da ABNT. Será utilizado cimento portland dos tipos CP-II ou CP-III, fabricados de acordo com as normas da ABNT. A areia deverá ser qu artzoza pura, isenta de substâncias orgânicas e sais deliquêscientes, apresentar grãos irregulares e angulosos. Deverá ser utilizada areia de granulação média.

16.4 Argamassas de Cimento, Cal Hidratada e Areia com Aditivo Impermeabilizante

Especifica os serviços necessários para a preparação das argamassas de cimento, cal hidratada e areia com aditivo impermeabilizante.

Anteriormente ao preparo das argamassas, a areia deverá ser espalhada para secagem. Em seguida, será peneirada utilizando-se peneiras cujos diâmetros serão escolhidos em função da utilização da argamassa. O aditivo impermeabilizante será diluído na água de mistura da argamassa conforme recomendação do fabricante. Será então colocados na betoneira o cimento, a cal hidratada e a areia que deverão ser misturados. Em seguida, aos poucos, será acrescentada a mistura previamente preparada de água com aditivo. O amassamento mecânico será contínuo, não sendo permitido tempo inferior a 3 minutos, e deverá continuar até que a massa obtenha um aspecto homogêneo. Deverão ser preparadas as quantidades de argamassa na medida das necessidades dos serviços a serem feitos em cada etapa, evitando-se, assim, o endurecimento antes do uso.

Não deverão ser utilizadas argamassas que apresentem vestígios de endurecimento. Será utilizada cal hidratada ensacada, certificada em conformidade com as normas da ABNT. Será utilizado cimento portland dos tipos CP-II ou CP-III, fabricados de acordo com as normas da ABNT. A areia deverá ser qu artzoza pura, isenta de substâncias orgânicas e sais deliquêscientes, apresentar grãos irregular es e angulosos. Deverá ser utilizada areia de granulação média.

16.5 CONCRETOS Concreto Estrutural com Brita 1, Consistência Normal

Especifica os serviços necessários para a preparação dos concretos estruturais com brita 1.

A seqüência da colocação dos materiais na betoneira deve ser a seguinte: brita, água com eventuais aditivos líquidos, cimento e por último a areia, que devem ser colocados com a betoneira girando e o amassamento deve durar o tempo necessário para permitir a homogeneização da mistura de todos os elementos.

Deverá ser programada a moldagem dos corpos-de-prova para cada etapa construtiva, no máximo a cada 30,00m³ de concreto amassado e pelo menos uma vez por dia e sempre que houver alteração de traço, mudança de agregados ou marcas de cimento. Realizar ensaios de resistência dos corpos-de-prova com idades de 3-7-28 dias. A resistência alcançada para sete dias deve ser maior que 60% da resistência característica exigido pelo projeto aos 28 dias.

Será utilizado cimento portland dos tipos CP-II ou CP-III, fabricados de acordo com as normas da ABNT. A areia deverá ser quartzosa pura, isenta de substâncias orgânicas e sais deliquescentes, apresentar grãos irregulares e angulosos. Deverá ser utilizada areia de granulação média. Será utilizada pedra britada calcárea ou de gnaíse.

16.6 Concreto Estrutural com Brita 1 e Brita 2, Consistência Normal

Especifica os serviços necessários para a preparação dos concretos estruturais com brita 1 e brita 2.

A seqüência da colocação dos materiais na betoneira deve ser a seguinte: brita 1 e brita 2, água com eventuais aditivos líquidos, cimento e por último a areia, que devem ser colocados com a betoneira girando e o amassamento deve durar o tempo necessário para permitir a homogeneização da mistura de todos os elementos.

Deverá ser programado a moldagem dos corpos-de-prova para cada etapa construtiva, no máximo a cada 30,00m³ de concreto amassado e pelo menos uma vez por dia e sempre que houver alteração de traço, mudança de agregados ou marcas de cimento. Realizar ensaios de resistência dos corpos-de-prova com idades 3, 7 e 28 dias. A resistência alcançada para 7 dias deve ser maior que 60% da resistência característica exigido pelo projeto aos 28 dias. Será utilizado cimento portland dos tipos CP-II ou CP-III, fabricados de acordo com as normas da ABNT. A areia deverá ser quartzosa pura, isenta de substâncias orgânicas e sais deliquescentes, apresentar grãos irregulares e angulosos. Deverá ser utilizada areia de granulação média. Será utilizada pedra britada calcárea ou de gnaíse.

16.7 Concreto Usinado

Especifica os serviços necessários para a aquisição dos

concretos usinados dosados em central.

Os concretos usinados deverão ter a resistência exigida no projeto. Deverá ser programados a moldagem de corpos-de-prova para cada etapa construtiva, no máximo a cada 30,00m³ de concreto amassado e pelo menos uma vez por dia e sempre que houver alteração de traço, mudança de agregados ou marcas de cimento. Realizar ensaios de resistência dos corpos-de-prova com idades de 3, 7 e 28 dias.

16.8 Concreto Ciclópico

Especifica os serviços necessários para a preparação dos concretos ciclópicos com pedra de mão.

O concreto deverá ser preparado conforme recomendado nos itens 16.5 e 16.6 acima. As pedras de mão serão espalhadas nas cavas juntamente com o lançamento do concreto. A areia deverá ser quartzosa pura, isenta de substâncias orgânicas e sais deliquescentes, apresentar grãos irregular es e angulosos. Deverá ser utilizada areia de granulação média. Será utilizado cimento portland dos tipos CP-II ou CP-III, fabricados de acordo com as normas da ABNT. Será utilizada pedra britada calcárea ou de gnaisse.

16.9 Concreto Não Estrutural

Especifica os serviços necessários para a preparação dos concretos não estruturais.

Os concretos não estruturais poderão ser preparados manualmente, sem a utilização de betoneiras. Será utilizado cimento portland dos tipos CP-II ou CP-III, fabricados de acordo com as normas da ABNT. A areia deverá ser quartzosa pura, isenta de substâncias orgânicas e sais deliquescentes, apresentar grãos irregulares e angulosos. Deverá ser utilizada areia de granulação média. Será utilizada pedra britada calcárea ou de gnaisse.

16.10 Transporte, Lançamento e Aplicação de Concreto

Especifica os serviços necessários para o transporte, lançamento e aplicação dos concretos.

O transporte do concreto deverá ser feito de modo a evitar a segregação. Deverão ser utilizados carrinhos de mão com pneus de borracha somente para pequenas distâncias. Deverão ser previstas rampas de acesso às formas.

A concretagem será iniciada pela parte mais distante do local de confecção do concreto. O lançamento do concreto deverá ser feito logo após o amassamento, nas fôrmas previamente molhadas.

Em nenhuma hipótese o concreto será lançado com pega já iniciada. A altura de

lançamento não ultrapassará 2,00m. Nas peças com altura maiores que 3,00m, o lançamento do concreto será feito em etapas, por janelas abertas na parte lateral das fôrmas.

Em alturas de quedas maiores, serão usados tubos ou calhas. Deverá ser observada a vedação das juntas entre as fôrmas para evitar o vazamento da nata de cimento. A vibração do concreto será iniciada logo após o seu lançamento. Deverá ser evitada a vibração a menos de 10,00cm da parede da fôrma. A profundidade de vibração não deverá ser maior do que o comprimento da agulha de vibração. O processo de vibração será cuidadoso, introduzindo e retirando a agulha, de forma que a cavidade formada se feche naturalmente.

Várias incisões, mais próximas e por menos tempo, produzem melhores resultados. As superfícies de lajes e vigas serão sarrafeadas com uma régua de alumínio posicionada entre as taliscas e desempenadas com desempenadeira de madeira, formando as guias e mestras de concretagem. Em seguida, será verificado o nível das mestras com aparelho de nível, removidas as taliscas, sarrafeado o concreto entre as mestras e executado o acabamento final com desempenadeira de madeira. A cura deverá ser iniciada assim que terminar a concretagem, mantendo o concreto úmido por, pelo menos, 7 dias. As fôrmas serão molhadas, no caso de pilares e vigas. A superfície concretada será coberta com material que possa manter-se úmido (areia, serragem, sacos de pano ou de papel, etc.). A área concretada será protegida do sol e do vento até a desfôrma.

17 ARMADURAS

17.1 Armaduras em Aço CA-50, Corte e Dobra na Obra

Especifica os serviços necessários para o preparo das armaduras em aço CA- 50 no canteiro de obras.

Serão utilizados aços CA-50 nos diâmetros de projeto, que atendam as recomendações da ABNT. A barra de aço será cortada obedecendo às dimensões apresentadas no projeto estrutural. Em seguida, será executado o dobramento sobre bancadas que possuam comprimento suficiente para as barras mais compridas. Após, os aços deverão ser amarrados uns aos outros, seguindo o projeto, utilizando-se arame recozido. Antes da colocação da armadura nas fôrmas, estas deverão ser limpas, removendo qualquer substância prejudicial à aderência do concreto. Serão removidas também as crostas de ferrugem. Deverão ser utilizados distanciadores plásticos para lajes, para garantir o cobrimento determinado no projeto.

Estes serviços de “Armaduras em Aço CA-50, Corte e Dobra na Obra” mencionados acima referem-se aos seguintes itens da planilha de preços da C OHAB-MG: 18.01.001 - Armadura em aço CA-50, Ø 6,3mm, corte e dobra na obra 18.01.002 - Armadura em aço CA-50, Ø 8,0mm, corte e dobra na obra 18.01.003 - Armadura em aço CA-50, Ø 10,0mm, corte e dobra na obra 18.01.004 - Armadura em aço CA-50, Ø 12,5mm, corte e dobra na obra 18.01.005 - Armadura em aço CA-50, Ø 16,0mm, corte e dobra na obra 18.01.006 - Armadura em aço CA-50, Ø 20,0mm, corte e dobra na obra 18.01.007 - Armadura em aço CA-50, Ø 25,0mm, corte e dobra na obra

17.2 Armaduras em Aço CA-60, Corte e Dobra na Obra

Especifica os serviços necessários para o preparo das armaduras em aço CA- 60 no canteiro de obras.

Serão utilizados aços CA-60 nos diâmetros de projeto, que atendam as recomendações da ABNT. A barra de aço será cortada obedecendo às dimensões apresentadas no projeto estrutural. Em seguida, será executado o dobramento sobre bancadas que possuam comprimento suficiente para as barras mais compridas. Após, os aços deverão ser amarrados uns aos outros, seguindo o projeto, utilizando-se arame recozido.

Antes da colocação da armadura nas fôrmas, estas deverão ser limpas, removendo qualquer substância prejudicial à aderência do concreto. Serão removidas também as crostas de ferrugem. Deverão ser utilizados distanciadores plásticos para lajes, para garantir o cobrimento determinado no projeto. Emendas de barras da armadura, não previstas no projeto, só poderão ser feitas com prévia autorização da COMISSÃO DE OBRAS do TCE juntamente com a PROJETISTA e devidamente registrada no DIÁRIO DE OBRAS.

17.3 Armaduras em Aço CA-50, Corte e Dobra por Sistema Industrializado

Especifica os serviços necessários para a montagem, no canteiro de obras, das armaduras em aço CA-50 cortadas e dobradas por sistema industrializado.

Serão utilizados aços CA-50 nos diâmetros de projeto, que atendam as recomendações da ABNT. As armaduras cortadas e dobradas fora do canteiro de obras deverão ser amarradas umas nas outras, seguindo o projeto, utilizando-se arame recozido. Antes da colocação da armadura nas fôrmas, estas deverão ser limpas, removendo qualquer substância prejudicial à aderência do concreto. Serão removidas também as crostas de ferrugem. Deverão ser utilizados distanciadores plásticos para lajes, para garantir o cobrimento determinado no projeto.

17.4 Armaduras em Aço CA-60, Corte e Dobra por Sistema Industrializado

Especifica os serviços necessários para a montagem, no canteiro de obras, das armaduras em aço CA-60 cortadas e dobradas por sistema industrializado.

Serão utilizados aços CA-60 nos diâmetros de projeto, que atendam as recomendações da ABNT. As armaduras cortadas e dobradas fora do canteiro de obras deverão ser amarradas umas nas outras, seguindo o projeto, utilizando-se arame recozido. Antes da colocação da armadura nas fôrmas, estas deverão ser limpas, removendo qualquer substância prejudicial à aderência do concreto. Serão removidas também as crostas de ferrugem. Deverão ser utilizados distanciadores plásticos para lajes, para garantir o cobrimento determinado no projeto.

18 FÔRMAS

18.1 Fôrmas em Tábua

Especifica os serviços necessários para a fabricação das fôrmas em tábuas no canteiro de obras.

As tábuas deverão ser colocadas com lado do cerne para o interior das fôrmas. As juntas entre as tábuas deverão estar bem fechadas, para impedir o vazamento da nata de cimento. Serão utilizados sarrafos para fazer o travamento da fôrma. Pouco antes da concretagem, escovar e molhar as fôrmas no lado interno.

18.2 Fôrmas em Chapa Compensada

Especifica os serviços necessários para a fabricação e montagem das fôrmas em chapa compensada a no canteiro de obras.

Para conseguir um corte perfeito, deverá ser utilizada serra de vídea com dentes menores. Para as fôrmas de pilares, prever: a) contraventamento em duas direções perpendiculares entre si, que devem estar bem apoiados em estacas no terreno ou nas fôrmas da estrutura inferior. Se o pilar for alto, contraventamentos em dois ou mais pontos da altura. Em contraventamentos longos, utilizar travessas com sarrafos para evitar flambagem; b) gravatas com dimensões proporcionais às alturas dos pilares para que possam resistir ao empuxo lateral do concreto fresco. Na parte inferior dos pilares, a distância entre as gravatas de 30 a 40 cm; c) janela na base dos pilares para facilitar a limpeza e a lavagem do fundo; d) janelas intermediárias para concretagem em etapa em pilares altos. Para as fôrmas de vigas e lajes, prever:

- a) as distâncias máximas de eixo a eixo: gravatas - 0,6 a 0,8 m; caibros horizontais na laje - 0,5 m; entre mestras ou até apoios nas vigas - 1,0 m a 1,2 m; entre pontaletes das vigas e mestras das lajes - 0,8 m a 1,0 m.
- b) nos apoios dos pontaletes sobre o terreno utilizar uma tábua para distribuir a carga que o pontalete está transmitindo.
- c) prever cunhas de duplas nos pés dos pontaletes para facilitar a desfôrma.
- d) durante a concretagem verificar se os contraventamentos (escoras laterais inclinadas) são suficientes para não sofrerem deslocamentos ou deformações durante o lançamento do concreto.

18.3 Desformas

Especifica os serviços necessários para a d esfôrma das estruturas no canteiro de obras.

Deverão ser utilizadas cunhas de madeira e agente desmoldante (aplicado uma hora antes da concretagem). Será evitada a utilização de pé-de-cabra. Para a desfôrma de lajes e vigas, poderão ser retiradas algumas escoras com 7 dias após a concretagem. A desfôrma total ocorrerá apenas com o prazo de 14 a 28 dias.

19 ELEVADOR

A CONTRATADA deverá executar a caixa de elevadores rigorosamente em conformidade com o PROJETO BÁSICO, e com as características mínimas aqui estabelecidas.

19.1 Dimensões na edificação

- Caixa (interna): 1,70m de frente por 1,80m de fundo
- Profundidade dos poços dos pára-choques: 1,30m
- Altura entre o piso da última parada superior e a face inferior da laje: 3,90m
- Sem casa de máquinas
- A altura livre de 2,15m entre o piso acabado e a face inferior da viga frontal nos locais onde haverá acesso à cabine.

19.2 Características principais

O equipamento deverá atender às seguintes especificações:

- Aplicação comercial
- Capacidade: 9 pessoas ou 675 kg
- Percurso de 10,88 m
- Velocidade mínima 1,0m/s
- Numero de paradas: 4
- Dispensada a casa de máquinas

19.3 Cabine

- Teto: em aço inoxidável escovado, com luminárias no teto e junto a cada um dos painéis laterais
- Painel frontal e porta de cabina: em chapa de aço inoxidável escovado.
- Painéis laterais: em chapas de aço inoxidável escovado.
- Painel do fundo: chapa de aço inoxidável escovado e espelho
- Piso: Granito Preto São Gabriel
- Dimensões da cabina: As dimensões da cabina comportam o transporte de passageiros em cadeira de rodas, de acordo com a legislação vigente.
 - i. Medida de frente: 1,20 m
 - ii. Medida de fundo: 1,40 m
 - iii. Altura livre interna: 2,2 m

19.4 Corrimão

- Modelo tubular reto
- Posicionamento: Nos painéis laterais e de fundo.
- Material do Corrimão: Em esmalte no tom preto contrastante com os painéis da cabina.
- Porta de cabina: de correr, com abertura central, nas medidas equivalentes às portas de pavimento.

19.5 Comando

Botoeiras de Pavimento: Deverá ter gravação em Braille em suas teclas de registro das chamadas.

Botoeira da Cabina: A botoeira da cabina deverá apresentar a numeração de pavimentos relacionada no item "Paradas". Em sua parte superior um display digital acompanhado de setas direcionais indica a posição e o sentido de direção da cabina durante a subida e descida.

Indicador de Posição na Cabina: Em sua parte superior um display digital acompanhado de setas direcionais indica a posição e o sentido de direção da cabina durante a subida e descida.

19.6 Sistemas e dispositivos

Sistema de Cancelamento de Chamadas Falsas: a fim de eliminar chamadas indevidamente registradas na cabina após o atendimento a dois pavimentos consecutivos sem que passageiros tenham entrado ou saído nos pavimentos atendidos.

Dispositivo Automático para Funcionamento com Força de Emergência: para quando ocorrer falta de energia fornecida pela concessionária, o elevador deverá permanecer em funcionamento, alimentado por energia proveniente de gerador.

Anúncio da parada por auto falante: para identificar, através de voz sintetizada ou previamente gravada, o andar em que se encontra a cabina.

Espelho inestilhaçável: instalado na parte superior do painel de fundo, posicionado acima e entre as extremidades do corrimão.

Chave Fora de Serviço: instalada na botoeira do pavimento principal permite paralisar temporariamente o elevador.

Intercomunicador: integrado ao painel de comando da cabina que proporciona conexão com a portaria do edifício e com o painel de controle do sistema instalado no último pavimento.

Limitador de Carga: dispositivo instalado na cabina, impedindo sua partida quando

a lotação for ultrapassada em 10%.

Pitões: na parte superior dos painéis laterais e de fundo da cabina deverá haver pitões metálicos para colocação de acolchoados de proteção, cujo fornecimento ficará a cargo e por conta da administração do condomínio.

Renivelamento automático: proporciona o posicionamento da cabina em nível com os pavimentos no momento da parada.

Reservação: para cancelar temporariamente as chamadas de pavimento, permitindo o uso restrito da cabina.

Ventilador: embutido no teto deverá ter seu acionamento comandado através de tecla na coluna de comando da cabina.

Despacho para Carro "Lotado": Dispositivo para fazer com que as chamadas dos pavimentos não sejam atendidas quando a cabina já estiver com mais de 80% da capacidade licenciada, sem impedir, entretanto, a parada nos pavimentos que tenham sido registrados na cabina. As chamadas não atendidas ficarão registradas para serem atendidas nas viagens seguintes.

Luz de Emergência: Mantém a cabina parcialmente iluminada, assegurando o funcionamento do botão de alarme, nos momentos de falta de energia, enquanto houver carga em sua bateria.

Cortina Luminosa: Controla o movimento de fechamento da porta de cabina, proporcionando maior conforto e segurança aos passageiros. Ao serem interrompidos, os feixes paralelos de luz infravermelho impedem a continuidade do fechamento, reabrindo as portas de cabina e pavimento.

19.7 Acionamento

Máquina de tração sem engrenagem, com acionamento por motor de corrente alternada e com inversor de tensão e frequência variáveis - VVVF - para controle da velocidade.

Aceleração e frenagens suaves e alta precisão de nivelamento em cada pavimento, independentemente da carga e do percurso realizado.

19.8 Sistemas eletrônicos de comando e controle

A instalação do microprocessador de ocupar a coluna da porta do último pavimento, dispensando o painel metálico na parede do hall.

19.9 Motor

- Trifásico 220V , 60Hz

19.10 Sistema de Operação em caso de incêndio

O comando dos elevadores deverá ser dotado de uma estratégia de emergência em caso de incêndio que leva a cabina ao pavimento de acesso principal. Para a execução desta estratégia deve ser acionado o dispositivo de incêndio na botoeira do pavimento principal e assegurado o suprimento de energia ao sistema de elevadores. A partir de seu acionamento, as chamadas de cabina e pavimento serão canceladas. A cabina, ao chegar ao pavimento principal, ficará estacionada e desligada.

19.11 Botoeiras de Pavimento

Botoeiras de Pavimento: Com acionamento por teclas microcurso deverão ser instaladas nos batentes das portas de pavimento.

Os pavimentos intermediários receberão dois botões, permitindo selecionar subida e descida. Nos pavimentos extremos cada botoeira receberá um botão para seleção de chamadas. No último pavimento superior receberá o botão de descida, e no último pavimento inferior receberá o botão de subida.

19.12 Portas de pavimento

Acabamento em aço inox em todos os pavimentos.

Portas certificadas e resistentes ao fogo por 30 minutos, de correr, telescópicas automáticas, duas folhas, abertura lateral e operando com controle de variação e frequência variável(VVVF), para uma operação rápida e precisa.

- Altura das portas: 2000 mm
- Abertura das portas: 800 mm

Batentes para as portas de pavimentos: Os batentes serão fornecidos em conjunto com as portas de pavimento.

Acabamento para batentes de portas de pavimento: Os batentes deverão receber o mesmo acabamento dado às portas de pavimento de cada andar.

Sinalização nos pavimentos: Nas botoeiras de pavimento um led deverá indicar o registro de chamada, permanecendo aceso até a chegada da cabina ao pavimento.

19.13 Indicador de Posição e Acabamentos de Portas de Pavimentos

Deverá haver sinalização em todos os pavimentos indicando a posição e direção, instalado no batente sobre as portas.

19.14 Recebimento

Durante as obras, a cabine e as portas dos pavimentos deverão estar plenamente protegidas de maneira que na entrega final, não haja nenhum dano, risco, mancha, ou mau funcionamento por mau uso, ou sujeira de obra, sob o risco de haver a necessidade de troca da peça danificada à custa da CONTRATADA.

Antes da entrega definitiva da OBRA, a CONTRATADA deverá providenciar, às suas expensas, o Alvará de Funcionamento do Elevador e quaisquer outras taxas aplicáveis.

20 AR CONDICIONADO

20.1 Execução dos Serviços

Todos os serviços deverão ser executados rigorosamente de acordo com as especificações e desenhos constantes no projeto. Utilizando mão-de-obra qualificada adequada ao tipo de serviço, obedecendo as técnicas mais atualizadas.

20.2 Materiais e Componentes

Para efeito de dimensionamento, especificação dos materiais e equipamentos, vide Anexos das seleções dos equipamentos de referência, utilizou-se os da fabricante Hiitachi, permitindo-se, todavia, a utilização de outro fabricante com similares características e qualidade.

Não serão aceitas curvas forçadas nas tubulações, sendo que nas mudanças de direções serão usadas somente peças apropriadas do mesmo material, de forma a se conseguir ângulos perfeitos.

20.3 Generalidades

Será adotado o sistema de expansão direta do gás, com a utilização de equipamentos tipo “inverter driven multi split system”, que possuem a tecnologia de fluxo de refrigerante variável (vrf) e condensação a ar, permitindo modulação individual de capacidade em cada unidade interna, pela variação do fluxo de gás refrigerante, visando atender as efetivas necessidades de carga térmica do sistema.

A instalação deste sistema de ar condicionado terá por finalidade proporcionar condições de conforto térmico durante o ano todo, com controle individual de temperatura.

As condições de operação da unidade interna devem ser definidas individualmente por meio de controle remoto, de operação amigável e software de gerenciamento.

Em cada sistema, uma única unidade condensadora (unidade externa) suprirá diversas unidades evaporadoras (unidades internas), através de um único par de tubulações frigoríficas, compostas de linha de líquido e de vapor saturado.

Estas unidades condensadoras devem ficar situadas em área externa e com facilidade para tomada e descarga de ar de condensação, conforme determinado em projeto.

As unidades internas ligam-se a essas linhas frigoríficas através de tubulações de cobre, sem costura, e juntas de derivação do tipo “multikit” ou “header”, fornecidas e especificadas pelo fabricante do equipamento.

Em função da variação de carga térmica das áreas beneficiadas, ocorrerá automaticamente uma variação na velocidade de rotação do compressor, comandada pelo inversor de frequência (controle inverter), que irá ajustar a capacidade da unidade condensadora.

No dimensionamento da tubulação, foi levado em conta a perda de carga, causada pela distância entre os evaporadores ao condensador, devendo, todavia, ser analisado e aprovado pelo fabricante do equipamento.

O refrigerante utilizado como padrão para todos os equipamentos é o R410a que já é de nova geração sendo ambientalmente correto, ou seja, não agride a camada de ozônio.

Não será permitido o uso de equipamentos que utilizem refrigerantes R22 ou R407c. Esses equipamentos possuem um consumo de energia excessivo, exigem uma grande quantidade de refrigerante para cada sistema e bitolas maiores para as tubulações de cobre. Além disso, o R22 agride a camada de ozônio.

Como sistema complementar foi previsto para a sala de TI duas unidades de 12.000BTU/h, sendo um reserva do sistema, que deverá ser controlado por um sistema PLC para acionamento das unidades para, rodízio, troca por falha e desligamento em caso de incêndio. O sistema de controle foi previsto um mini PLC da Moeller – EASY.

Para todas as salas foram previstas renovação do ar considerando as com vazão de ar de 27m³/h / pessoa sendo a mesma feita através de ventiladores com filtragem classe G2.

Os sanitários que não possuem ventilação natural serão feitos com ventiladores e com grelhas de portas nos acessos dos sanitários.

Todos os equipamentos deverão em caso de incêndio ser desligados através de sinais do sistema de incêndio.

20.4 Especificação dos Equipamentos - VRF

A construção dos equipamentos e sua instalação deverão obedecer, além das normas da ABNT, ou na omissão destas, as normas da ASHRAE.

20.5 Unidades Internas

EVAPORADORAS

Deverão possuir trocador de calor de tubo de cobre ranhurado e aleta de alumínio, válvula de expansão eletrônica de controle de capacidade, ventilador interno. Dois termistores na linha frigorífica um para líquido outro para gás. No lado do ar dois termistores um para o ar no retorno e outro no insuflamento. As unidades devem

possuir um filtro de ar lavável no retorno, de fácil remoção.

A operação de cada unidade interna é garantida por uma placa de circuito impresso que opera com tecnologia p.i.d. que garante que a temperatura programada (set-point).

Não será permitido modificar as capacidades especificadas em projeto.

Gabinete

De construção robusta, em perfis de plásticos de engenharia, alumínio ou chapa de aço com tratamento anti-corrosivo e pintura de acabamento. Providos de isolamento térmico em material incombustível e de painéis facilmente removíveis. Os painéis removíveis deverão possuir guarnições de borracha, ou similar, devidamente coladas.

Deverá contar com bandeja de recolhimento de condensado, com tratamento anti-corrosivo e isolamento térmico na face inferior.

Ventilador

Serão do tipo turbo de pás torcidas (tangencial) ou centrífugo de dupla aspiração com pás curvadas para frente. Serão de construção robusta e rotores balanceados estática e dinamicamente, acionado diretamente por motor elétrico. Os ventiladores deverão ter capacidade suficiente para circular as vazões de ar previstas.

Motor de acionamento

Será um motor para cada evaporador.

Não será permitido o uso de transformadores de tensão para a alimentação das unidades evaporadoras. O uso de transformadores gera um aumento no consumo de energia elétrica e aumenta a possibilidade de paradas no sistema.

Serpentina do evaporador

Construídas com tubos paralelos de cobre ranhurados internamente, sem costura, com aletas de alumínio, perfeitamente fixadas aos tubos por meio de expansão mecânica ou hidráulica dos tubos. O número de filas em profundidade será especificado pelo fabricante, de maneira que a capacidade do equipamento atenda esta especificação e seus anexos.

Válvula de expansão termostática

Do tipo eletrônico, permitindo perfeito ajuste da capacidade térmica do evaporador. Movido por motor de passo que permite o controle de 0 a 2000, passos modulando de 1 em 1 passo.

Filtro de ar

Os filtros serão montados no próprio condicionador. Serão do tipo permanente, lavável.

Os filtros de ar aqui especificados deverão ser montados nas entradas de ar dos condicionadores de modo a proteger o evaporador das unidades contra sujeiras e entupimentos. Outras características:

Possuir dispositivo que permita sua fácil remoção para limpeza e/ou substituição.

Bandeja

A bandeja de recolhimento de água de condensação deverá ter caimento para o lado da drenagem. A bandeja terá isolamento térmico e tratamento contra corrosão.

20.6 Unidades Externas

CONDENSADORAS

Deverão ser desenvolvidas para operar no modo aquecimento ou resfriamento, chamado "heat pump". O sistema irá operar com dois tubos de cobre interligados às unidades internas. Sua construção deverá permitir a operação com temperatura externa, para modo resfriamento, entre -5 °c ate 43 °c e em modo aquecimento, abaixo de -20 °c.

O ciclo frigorífico será composto de compressor scroll com inverter (de velocidade variável) e outro(s) com velocidade constante. Deverá possuir trocadores de placas (para capacidades iguais ou acima de 40kw), acumulador de sucção, separador de óleo, tanque de líquido, válvula de expansão eletrônica, válvula de quatro vias e válvulas "on / off".

Não será permitido modificar as capacidades especificadas em projeto.

Gabinete metálico

Deverá possuir construção robusta, em chapa de aço com tratamento anti-corrosivo, pintura de acabamento e painéis frontais facilmente removíveis para manutenção.

Compressor

O compressor utilizado deverá ser do tipo scroll.

Cada unidade externa será constituída de um compressor scroll inverter com motor de corrente contínua que varia a rotação de acordo com a frequência selecionada.

O compressor do tipo inverter deverá possuir rotor de magneto de neodímio. Esse

material possibilita uma redução do nível de ruído do equipamento.

Deverá trabalhar de forma linear, variando a sua frequência entre 30 e 115hz, permitindo um ajuste de velocidade a todo momento, garantindo o fluxo de refrigerante necessário para combater a carga térmica de resfriamento ou aquecimento.

Quando a capacidade do condensador exigir mais de um compressor, o primeiro será do tipo inverter, com corrente contínua e o restante deverá funcionar com velocidade constante, de forma que, operando combinadamente, proporcionarão uma perfeita variação na capacidade da unidade condensadora. Os compressores com velocidade constante não geram as harmônicas de ordem superior.

Os compressores serão montados em base anti-vibração e serão conectados as linhas de sucção e descarga por meio de porca curta. Serão pré-carregados com óleo, protegidos contra inversão de fase, resistência de cárter, sensores de pressão, de temperatura de descarga e temporizador de retardo (anti-reciclagem).

O compressor hermético do tipo scroll deverá possuir termostato interno contra superaquecimento do enrolamento, pressostato de segurança de alta pressão e sensores de alta e baixa pressão.

Conjunto motor ventilador

Será do tipo axial de 4 pás, de construção robusta, em plástico injetado, sendo a hélice estática e dinamicamente balanceada. A hélice será montada diretamente no eixo do motor.

Esta série utiliza um ventilador com um novo desempenho aerodinâmico das pás e do formato de cone tipo boca de sino. O motor do ventilador será de corrente contínua cc de grande eficiência, controlado por inversor que varia a rotação em função da massa de gás refrigerante a ser condensada.

Serpentina do condensador

O trocador de calor deverá ser construído com tubos de cobre e aletas de alumínio. Para a sua proteção, deverá ser coberto com uma película anti-corrosiva, acrílica.

Proteção anti-corrosiva gold coated.

A serpentina deverá ser fabricada com tubos paralelos de cobre, com aletas de alumínio, sendo perfeitamente fixadas aos tubos por meio de expansão mecânica dos tubos. Devendo ser projetado para permitir um perfeito balanceamento em conjunto com o condensador e o evaporador.

Deverá possuir um trocador de calor otimizado pelo arranjo de 2 circuitos de gás para 1 circuito de líquido, melhorando o coeficiente de troca.

A velocidade do ar na face da mesma não deverá ser superior a 3 m/s.

Trocador de placas

Além do sub-resfriamento do refrigerante, o sistema deverá possuir, para as máquinas com capacidades iguais ou acima de 40kw, um trocador de placas de alta eficiência, que provoca um resfriamento do refrigerante sub-resfriado.

O ciclo frigorífico será otimizado com a adoção deste circuito de super-resfriamento que aumenta a capacidade de refrigeração sem aumentar a energia consumida no compressor.

Ponto de força das condensadoras

Deverá ser utilizado apenas um ponto de alimentação para cada unidade externa.

Todos os painéis e condicionadores deverão ser aterrados a partir de um cabo fornecido para esse fim. As bitolas dos cabos elétricos deverão ser selecionadas de acordo com a tabela de bitolas mínimas recomendadas pelo fabricante, devendo ser previsto, inclusive um ponto de força individual para cada um dos condensadores.

Não serão aceitas instalações de cabos e fios aparentes.

As unidades condensadoras devem ser alimentadas com 220vac / 3f / 60hz.

Não será permitido o uso de transformadores de tensão para a alimentação das unidades condensadoras. O uso de transformadores gera um aumento no consumo de energia elétrica e aumenta a possibilidade de paradas no sistema.

Coefficiente de performance

Este índice é muito importante para avaliarmos o rendimento das unidades condensadoras. Ele relaciona a capacidade de remoção de calor da unidade condensadora (energia útil) à potência requerida (energia elétrica consumida). Quanto maior o cop (índice de eficiência energética), maior será o rendimento do equipamento. O cop é calculado através da expressão:

$Cop = \text{energia útil (w)} / \text{energia elétrica consumida (w)}$

Visando a maior economia de energia durante toda a vida útil dos equipamentos condicionadores de ar, é aconselhável que os equipamentos tenham os maiores coeficientes de eficiência energética.

20.7 Comando dos Equipamentos

Controles

Como solução geral, deverá ser fornecido:

- controle sem fio

- controle central - 2 x PSC-A64S a serem instalados no piso superior.

Automação Central PSC-A64S.

O sistema de automação deverá possibilitar o controle das unidades para:

- liga/desliga remoto;
- Parada de emergência/Controle de Demanda;
- Sinal de operação e alarme;

O sistema de cabeamento deverá possibilitar a conexão entre cada unidade interna a sua respectiva externa através de um par de cabos blindados trançados e assim permitir o perfeito funcionamento da rede.

Esta ligação entre placas eletrônicas será realizada sem polaridade, para facilitar o trabalho em campo e evitar danos ao circuito eletrônico.

Dessa forma pode-se centralizar o gerenciamento de toda a instalação a partir de um ponto.

A interligação do controle deverá ser feita com cabos blindados (shielded cables) de 0,75 ou 1,0 mm², que seguirão, em princípio, o encaminhamento da tubulação frigorígena.

O sistema deverá ser programado em caso da falta de energia comercial o funcionamento apenas das unidades internas, alimentadas por Grupo moto geradores.

20.8 Linha frigorífica do sistema

Deverá ser constituída de tubos de cobre sem costura, em bitolas e paredes conforme especificação do fabricante, de modo a garantir a aplicação das velocidades corretas em cada trecho, bem como a execução do trajeto mais adequado.

O dimensionamento da tubulação deverá ser feito levando em conta a perda de carga, em função da distância entre os evaporadores e conjunto compressor-condensador, devendo ser analisado e aprovado pelo fabricante do equipamento especificado.

Deverá ter o máximo rigor na limpeza, desidratação, vácuo e testes de pressão do circuito, antes da colocação do gás refrigerante.

Deverá obedecer, no mínimo, aos seguintes critérios:

- O comprimento máximo total da tubulação entre unidade externa e unidade interna mais distante de até 165 m - comprimento real (comprimento equivalente 175m);
- Desnível máximo entre a unidade externa instalada acima das Unidades

- internas de até 50m. Na situação inversa, o desnível será de até 40m;
- Distância entre a primeira ramificação e a unidade interna mais distante de até 90m.
 - Comprimento da tubulação a partir de cada derivação até a unidade interna de até 40m.
 - Desnível máximo entre as unidades internas de até 15m.
 - Todas as conexões entre: tubos de cobre, acessórios e derivações deverão ser executados com solda, pressurizada com nitrogênio para evitar a oxidação interna. Após a execução da solda, a rede deverá ser testada com nitrogênio à pressão de 600 psig por um período mínimo de 12 horas e máximo de 24 horas.
 - Todas as tubulações deverão ser devidamente apoiadas ou suspensas em suportes e braçadeiras apropriadas com pontos de sustentação e apoio espaçados a cada 1,5m.
 - Para o preenchimento de gás refrigerante, deverá ser feito um vácuo em toda a tubulação até um nível de pressão negativa de 300 micra.
 - As linhas de refrigerante deverão ser isoladas termicamente utilizando borracha elastomérica, com espessura mínima de 19mm para as linhas de sucção e 13mm para as linhas de líquido.

20.9 Comissionamento e partida dos equipamentos

Todas as operações de pressurização da tubulação, vácuo e carga adicional de refrigerante deverão ser acompanhadas por técnico registrado do fabricante.

A partida do equipamento também deverá ser feita por técnico do fabricante.

20.10 Considerações complementares

A instalação dos conjuntos é de inteira responsabilidade do cliente final, e devem ser realizadas por empresas credenciadas dos fabricantes;

Para o funcionamento dos equipamentos, é necessário que os mesmos sejam instalados dentro das condições mínimas de funcionamento, obedecendo às normas de ar condicionado no que diz respeito às instalações frigoríficas, elétricas e civis de inteira responsabilidade da CONTRATADA, assim como o projeto de carga térmica ou seleção das capacidades dos equipamentos;

O fabricante deverá fornecer, junto com os equipamentos, o certificado de garantia contra defeitos de fabricação e mau funcionamento dos produtos e serviços fornecidos;

20.11 Base de Cálculos

Condições internas

- TBS – 23,0 °C ± 1°C
- UR - 50,0 % sem controle
- Condições externas
- TBS - 33,0 °C
- TBU - 24,0 °C

Dissipações:

		peessoas
• Atendimento	150 W	05
• Reunião	500 W	10
• Diretoria	1.000 W	05
• Expediente	4.800 W	32
• Arquivo 1	300 W	02
• Arquivo 2	300 W	02
• Copa cozinha	500 W	05
• Recepção	150 W	05
• Iluminação	32 W / m ²	

Coefficiente de transmissão dos vidros : 5,8 W/m²/K

Observação Importante: para o combate da insolação e transmissão direta deverá ser considera persianas de bloqueio, não previsto no escopo da OBRA.

20.12 Dutos de Ar

Os dutos de ar serão feitos de chapa de aço galvanizado, nas bitolas recomendadas pela ABNT e obedecendo ao dimensionamento e disposições indicadas no projeto.

Os detalhes construtivos deverão ser de acordo com as recomendações da SMACNA.

A ligação desses dutos com a descarga do ventilador, deverá, obrigatoriamente ser feita com conexão flexível de lona ou plástico.

Todas as dobras, nas quais a galvanização tenha sido danificada, deverão ser pintadas com tinta anti-corrosiva, antes da aplicação da pintura de acabamento.

Todas as juntas deverão ser vedadas com massa plástica.

Todas as curvas deverão ter veias defletoras.

Os dispositivos de fixação e sustentação (tirantes e braçadeiras), serão de ferro chato ou ferro cantoneira, com pintura de tinta anti-corrosiva (cromato de zinco).

20.13 Bocas de Ar

As quantidades, dimensões e disposição serão conforme indicação no desenho.

20.14 Grelha de Insuflação do Ar

Será construída em alumínio anodizado, com registro de regulação e captor.

Difusores em alumínio anodizado, com caixa pleno 4 vias.

20.15 Pintura dos Componentes do Sistema de Climatização e Ventilação

Todo o serviço de pintura dos componentes da instalação será de responsabilidade da CONTRATADA e deverá seguir os critérios especificados no item 14 do presente caderno e compreenderá:

- todos os equipamentos e componentes da instalação;
- todos os trechos de dutos montados aparentes, inclusive braçadeiras ferragens de suporte;
- Os equipamentos e materiais que serão entregues com a pintura de fábrica, serão revisados, devendo sofrer retoque nos pontos onde a pintura original tenha sofrido algum dano;
- As cores, salvo nos casos em que haja indicação manifesta da PROJETISTA serão as recomendadas pelas normas correntes.

20.16 Instalação Elétrica e Painéis Elétricos de Força e Comando

Compreenderão todas as interligações entre:

- O ponto de força 220V/3F/60Hz, preparado pela obra e o quadro elétrico, inclusive eletrodutos, terminais, conexões, enfição, etc. (para cada condicionador de ar).
- Os equipamentos serão alimentados diretamente dos quadros de elétrica, para tanto ver projeto de instalações elétricas.
- Deverão ser executadas estritamente de acordo com as normas da ABNT e regulamentos da concessionária de energia elétrica.

20.17 Ajustes Testes e Balanceamento dos Sistemas

Antes do início dos testes a instaladora deverá providenciar a limpeza de todos os equipamentos, e das áreas que possam afetar ou serem afetadas pelo teste (interior dos dutos, bocas, plenos de insuflação, etc.).

Todos os equipamentos deverão ser testados e ter comprovadas suas características, conforme as constantes do projeto. Deverão ser verificados

também alinhamentos, balanceamento de rotores, acabamento externo, pintura, proteções etc.

Balanceamento dos sistemas de distribuição de ar

Toda a rede de dutos deverá ser balanceada e ajustada de forma a padronizar as vazões de ar projetadas para cada boca de insuflação.

Após os ajustes dos divisores de fluxo e registros, os mesmos deverão ter esta posição indicada e preferencialmente serem lacrados.

A instaladora deverá dispor de toda instrumentação necessária para efetuar as medições solicitadas.

Sistema de Controles

Todos os sensores do sistema de controles deverão ser testados e ajustados, e ter seus pontos de ajuste definidos e marcados.

Relatório de testes e balanceamento

A CONTRATADA será responsável pela preparação e acompanhamento dos testes de desempenho e aceitação do sistema de Ar Condicionado e deverá apresentar à COMISSÃO DE OBRAS do TCE um relatório completo dos testes e balanceamento efetuados contendo:

- Planilhas de testes equipamentos.
- Medições efetuadas de vazões de ar e água e comparação destas às de projeto.
- Pontos de ajuste dos sensores do sistema de controles.
- Leitura esperada dos instrumentos existentes na instalação (manômetros, termômetros, etc.).

Para o teste de carga, a CONTRATADA deverá fornecer carga resistiva trifásica, artificial seca, ajustável, com capacidade mínima de 100% da carga nominal para uma máquina operando, e própria para esta finalidade. Também deverá estar previsto o fornecimento e instalação de todos os materiais adicionais à realização dos testes (cabos de força/comando/aterramento, terminais, suportes, instrumentos de medição-testes, etc.);

20.18 Manual de Manutenção e Operação

A CONTRATADA deverá repassar à COMISSÃO DE OBRAS do TCE o Manual de Manutenção e Operação fornecido pela instaladora/fabricante e este deverá conter o que segue:

- Relatório de balanceamento;
- Catálogos de todos os equipamentos e materiais aplicados;
- Instruções precisas sobre a atuação do sistema de controles;

- Recomendações gerais sobre manutenção preventiva e corretiva (cronogramas recomendados);
- Relação de materiais sobressalentes necessários;
- Principais defeitos e soluções;
- Projeto completo como realmente implantado (AS BUILT).

20.19 Memorial de Cálculo

Parâmetros de Cálculo

Design Weather Parameters & MSHGs		11/01/2012 05:31
TCE-FIUZA-GUARATINGUETA Construar Engenharia SS Ltda		

Design Parameters:

City Name _____ Guaratingueta
 Location _____ Brazil
 Latitude _____ -22,5 Deg.
 Longitude _____ 45,1 Deg.
 Elevation _____ 530,0 m
 Summer Design Dry-Bulb _____ 33,0 °C
 Summer Coincident Wet-Bulb _____ 24,0 °C
 Summer Daily Range _____ 10,0 K
 Winter Design Dry-Bulb _____ 10,0 °C
 Winter Design Wet-Bulb _____ 7,4 °C
 Atmospheric Clearness Number _____ 1,00
 Average Ground Reflectance _____ 0,20
 Soil Conductivity _____ 1,385 W/(m-K)
 Local Time Zone (GMT +/- N hours) _____ 3,0 hours
 Consider Daylight Savings Time _____ Não
 Simulation Weather Data _____ none/N/A
 Current Data is _____ User Modified
 Design Cooling Months _____ January to December

Design Day Maximum Solar Heat Gains

(The MSHG values are expressed in W/m²)

Month	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S
January	150,9	226,2	463,4	660,1	755,9	740,7	625,1	426,5	158,1
February	249,7	362,8	584,2	713,9	758,1	688,7	516,8	294,1	133,5
March	409,5	510,8	652,0	745,0	724,6	594,5	394,7	145,6	113,5
April	551,4	616,4	695,7	721,2	637,7	455,0	239,6	92,9	92,9
May	624,3	664,2	707,2	677,8	560,6	352,5	129,9	79,0	79,0
June	644,6	679,6	706,4	648,4	525,2	314,7	88,0	72,2	72,2
July	621,7	663,0	704,8	663,2	552,7	352,8	116,7	75,8	75,8
August	547,5	610,5	690,8	714,1	630,6	449,0	230,5	86,4	86,4
September	392,2	498,0	648,1	728,4	699,7	598,2	402,3	132,7	103,6
October	239,9	355,7	564,6	691,9	749,4	692,5	530,6	275,2	121,8
November	153,3	222,1	459,1	646,0	756,0	751,9	634,7	419,2	151,9
December	151,2	182,3	413,8	623,3	740,6	761,8	668,1	474,8	200,3
Month	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	HOR	Mult
January	425,9	638,7	754,1	756,5	646,3	463,0	227,0	991,3	1,00
February	286,6	537,2	695,9	750,3	702,4	572,4	364,5	954,9	1,00
March	138,5	404,7	599,1	709,9	741,6	661,2	514,2	872,2	1,00
April	92,9	238,7	457,9	638,5	720,8	696,8	615,7	729,7	1,00
May	79,0	126,1	359,4	561,5	673,4	710,2	666,6	617,5	1,00
June	72,2	90,4	310,8	525,3	651,8	705,1	678,3	566,6	1,00
July	75,8	123,8	338,3	550,3	671,8	698,7	660,2	603,3	1,00
August	86,4	232,7	444,8	626,6	714,8	692,1	612,8	709,5	1,00
September	141,2	397,4	583,3	713,1	733,9	641,9	495,7	849,4	1,00
October	288,6	516,0	680,1	750,9	707,9	558,8	354,7	936,9	1,00
November	422,4	622,5	736,1	752,3	657,0	460,5	221,7	982,6	1,00
December	474,8	667,5	760,7	739,1	624,2	413,9	182,2	991,1	1,00

Mult. = User-defined solar multiplier factor.

Dados para os dimensionamentos do sistema:

TAG da Sala	Área (m ²)	Dissipação (W)	Qt de pess.	Ilum(W/m ²)
Diretoria	24,6	500	5	32
Expediente	332,8	4.800	32	32
Reunião	27,6	500	10	32
Arquivo 1	29,80	300	2	32
Arquivo 2	45,00	300	2	32
Copa-cozinha	27,10	500	5	32
Recepção	22,80	150	5	32

Foi considerada a carga da Planilha Demandada, com coeficiente de segurança de 10%.

Anexo 1: Estimativa de carga térmica:

Air System Sizing Summary for 1-Diretoria		08/14/2012 11:46	
Project Name: TCE-FIUZA-GUARATINGUETA			
Prepared by: Construar Engenharia SS Ltda			
Air System Information			
Air System Name _____	1-Diretoria	Number of zones _____	1
Equipment Class _____	SPLT AHU	Floor Area _____	24,6 m ²
Air System Type _____	SZCAV	Location _____	Guaratingueta, Brazil
Sizing Calculation Information			
Zone and Space Sizing Method:			
Zone L/s _____	Sum of space airflow rates	Calculation Months _____	Jan to Dec
Space L/s _____	Individual peak space loads	Sizing Data _____	Calculated
Central Cooling Coil Sizing Data			
Total coil load _____	11,6 kW	Load occurs at _____	May 1400
Sensible coil load _____	10,7 kW	OA DB / WB _____	28,8 / 22,3 °C
Coil L/s at May 1400 _____	886 L/s	Entering DB / WB _____	24,3 / 17,1 °C
Max block L/s _____	886 L/s	Leaving DB / WB _____	13,7 / 13,0 °C
Sum of peak zone L/s _____	886 L/s	Coil ADP _____	12,5 °C
Sensible heat ratio _____	0,922	Bypass Factor _____	0,100
m ³ /kW _____	2,1	Resulting RH _____	49 %
W/m ² _____	471,3	Design supply temp. _____	12,8 °C
Water flow @ 5,6 °K rise _____	N/A	Zone T-stat Check _____	1 of 1 OK
		Max zone temperature deviation _____	0,0 °K
Supply Fan Sizing Data			
Actual max L/s _____	886 L/s	Fan motor BHP _____	1,10 BHP
Standard L/s _____	832 L/s	Fan motor kW _____	0,82 kW
Actual max L/(s-m ²) _____	36,03 L/(s-m ²)	Fan static _____	500 Pa
Outdoor Ventilation Air Data			
Design airflow L/s _____	38 L/s	L/s/person _____	7,50 L/s/person
L/(s-m ²) _____	1,52 L/(s-m ²)		

Zone Sizing Summary for 1-Diretoria

Project Name: TCE-FIUZA-GUARATINGUETA
Prepared by: Construar Engenharia SS Ltda

08/14/2012
11:46

Air System Information

Air System Name _____ 1-Diretoria
Equipment Class _____ SPLT AHU
Air System Type _____ SZCAV

Number of zones _____ 1
Floor Area _____ 24,6 m²
Location _____ Guaratingueta, Brazil

Sizing Calculation Information

Zone and Space Sizing Method:

Zone L/s _____ Sum of space airflow rates
Space L/s _____ Individual peak space loads

Calculation Months _____ Jan to Dec
Sizing Data _____ Calculated

Zone Sizing Data

Zone Name	Maximum Cooling Sensible (kW)	Design Air Flow (L/s)	Minimum Air Flow (L/s)	Time of Peak Load	Maximum Heating Load (kW)	Zone Floor Area (m ²)	Zone L/(s-m ²)
Zone 1	10,2	886	886	May 1500	2,1	24,6	36,03

Zone Terminal Sizing Data

No Zone Terminal Sizing Data required for this system.

Space Loads and Airflows

Zone Name / Space Name	Mult.	Cooling Sensible (kW)	Time of Load	Air Flow (L/s)	Heating Load (kW)	Floor Area (m ²)	Space L/(s-m ²)
<i>Zone 1</i>							
1-Diretoria	1	10,2	May 1500	886	2,1	24,6	36,03

Air System Design Load Summary for 1-Diretoria

Project Name: TCE-FIUZA-GUARATINGUETA
Prepared by: Construar Engenharia SS Ltda

08/14/2012
11:46

	DESIGN COOLING			DESIGN HEATING		
	COOLING DATA AT May 1400			HEATING DATA AT DES HTG		
	COOLING OA DB / WB 28,8 °C / 22,3 °C			HEATING OA DB / WB 10,0 °C / 7,4 °C		
ZONE LOADS	Details	Sensible (W)	Latent (W)	Details	Sensible (W)	Latent (W)
Window & Skylight Solar Loads	18 m²	4530	-	18 m²	-	-
Wall Transmission	21 m²	162	-	21 m²	417	-
Roof Transmission	25 m²	471	-	25 m²	596	-
Window Transmission	18 m²	396	-	18 m²	1100	-
Skylight Transmission	0 m²	0	-	0 m²	0	-
Door Loads	0 m²	0	-	0 m²	0	-
Floor Transmission	25 m²	322	-	25 m²	0	-
Partitions	24 m²	238	-	24 m²	0	-
Ceiling	28 m²	924	-	28 m²	0	-
Overhead Lighting	850 W	850	-	0	0	-
Task Lighting	0 W	0	-	0	0	-
Electric Equipment	1000 W	1000	-	0	0	-
People	5	359	300	0	0	0
Infiltration	-	0	0	-	0	0
Miscellaneous	-	0	0	-	0	0
Safety Factor	10% / 10%	925	30	0%	0	0
>> Total Zone Loads	-	10177	330	-	2113	0
Zone Conditioning	-	9669	330	-	482	0
Plenum Wall Load	0%	0	-	0	0	-
Plenum Roof Load	0%	0	-	0	0	-
Plenum Lighting Load	0%	0	-	0	0	-
Return Fan Load	886 L/s	0	-	886 L/s	0	-
Ventilation Load	38 L/s	200	572	38 L/s	315	0
Supply Fan Load	886 L/s	821	-	886 L/s	-821	-
Space Fan Coll Fans	-	0	-	-	0	-
Duct Heat Gain / Loss	0%	0	-	0%	0	-
>> Total System Loads	-	10690	902	-	-24	0
Central Cooling Coll	-	10690	903	-	0	0
>> Total Conditioning	-	10690	903	-	0	0
Key:	Positive values are clg loads Negative values are htg loads			Positive values are htg loads Negative values are clg loads		

Air System Sizing Summary for 1-Expediente

Project Name: TCE-FIUZA-GUARATINGUETA
Prepared by: Construar Engenharia SS Ltda

08/14/2012
11:46

Air System Information

Air System Name _____ 1-Expediente
Equipment Class _____ SPLT AHU
Air System Type _____ SZCAV

Number of zones _____ 1
Floor Area _____ 332,8 m²
Location _____ Guaratingueta, Brazil

Sizing Calculation Information

Zone and Space Sizing Method:

Zone L/s _____ Peak zone sensible load
Space L/s _____ Individual peak space loads

Calculation Months _____ Jan to Dec
Sizing Data _____ Calculated

Central Cooling Coil Sizing Data

Total coil load _____ 131,7 kW
Sensible coil load _____ 125,0 kW
Coil L/s at Dec 1600 _____ 10208 L/s
Max block L/s at Jan 1600 _____ 10208 L/s
Sum of peak zone L/s _____ 10208 L/s
Sensible heat ratio _____ 0,949
m³/kW _____ 2,5
W/m² _____ 395,7
Water flow @ 5,6 K rise _____ N/A

Load occurs at _____ Dec 1600
OA DB / WB _____ 32,1 / 23,9 °C
Entering DB / WB _____ 24,4 / 17,0 °C
Leaving DB / WB _____ 13,6 / 12,9 °C
Coil ADP _____ 12,4 °C
Bypass Factor _____ 0,100
Resulting RH _____ 48 %
Design supply temp. _____ 12,8 °C
Zone T-stat Check _____ 1 of 1 OK
Max zone temperature deviation _____ 0,0 K

Supply Fan Sizing Data

Actual max L/s at Jan 1600 _____ 10208 L/s
Standard L/s _____ 9583 L/s
Actual max L/(s-m²) _____ 30,67 L/(s-m²)

Fan motor BHP _____ 12,68 BHP
Fan motor kW _____ 9,45 kW
Fan static _____ 500 Pa

Outdoor Ventilation Air Data

Design airflow L/s _____ 240 L/s
L/(s-m²) _____ 0,72 L/(s-m²)

L/s/person _____ 7,50 L/s/person

Zone Sizing Summary for 1-Expediente

Project Name: TCE-FIUZA-GUARATINGUETA
Prepared by: Construar Engenharia SS Ltda

08/14/2012
11:46

Air System Information

Air System Name _____ 1-Expediente
Equipment Class _____ SPLT AHU
Air System Type _____ SZCAV

Number of zones _____ 1
Floor Area _____ 332,8 m²
Location _____ Guaratingueta, Brazil

Sizing Calculation Information

Zone and Space Sizing Method:

Zone L/s _____ Peak zone sensible load
Space L/s _____ Individual peak space loads

Calculation Months _____ Jan to Dec
Sizing Data _____ Calculated

Zone Sizing Data

Zone Name	Maximum Cooling Sensible (kW)	Design Air Flow (L/s)	Minimum Air Flow (L/s)	Time of Peak Load	Maximum Heating Load (kW)	Zone Floor Area (m ²)	Zone L/(s-m ²)
Zone 1	118,0	10208	10208	Jan 1600	25,5	332,8	30,67

Zone Terminal Sizing Data

No Zone Terminal Sizing Data required for this system.

Space Loads and Airflows

Zone Name / Space Name	Mult.	Cooling Sensible (kW)	Time of Load	Air Flow (L/s)	Heating Load (kW)	Floor Area (m ²)	Space L/(s-m ²)
Zone 1							
1-Expediente	1	118,0	Jan 1600	10208	25,5	332,8	30,67

Air System Design Load Summary for 1-Expediente

Project Name: TCE-FIUZA-GUARATINGUETA
Prepared by: Construar Engenharia SS Ltda

08/14/2012
11:46

ZONE LOADS	DESIGN COOLING			DESIGN HEATING		
	COOLING DATA AT Dec 1600			HEATING DATA AT DES HTG		
	COOLING OA DB / WB 32,1 °C / 23,9 °C			HEATING OA DB / WB 10,0 °C / 7,4 °C		
	Details	Sensible (W)	Latent (W)	Details	Sensible (W)	Latent (W)
Window & Skylight Solar Loads	285 m²	49466	-	285 m²	-	-
Wall Transmission	2 m²	45	-	2 m²	38	-
Roof Transmission	333 m²	21558	-	333 m²	8059	-
Window Transmission	285 m²	11849	-	285 m²	17417	-
Skylight Transmission	0 m²	0	-	0 m²	0	-
Door Loads	0 m²	0	-	0 m²	0	-
Floor Transmission	333 m²	4867	-	333 m²	0	-
Partitions	49 m²	549	-	49 m²	0	-
Ceiling	0 m²	0	-	0 m²	0	-
Overhead Lighting	11502 W	11501	-	0	0	-
Task Lighting	0 W	0	-	0	0	-
Electric Equipment	4800 W	4800	-	0	0	-
People	32	2298	1923	0	0	0
Infiltration	-	0	0	-	0	0
Miscellaneous	-	0	0	-	0	0
Safety Factor	10% / 10%	10693	192	0%	0	0
>> Total Zone Loads	-	117625	2115	-	25514	0
Zone Conditioning	-	113359	2115	-	7680	0
Plenum Wall Load	0%	0	-	0	0	-
Plenum Roof Load	0%	0	-	0	0	-
Plenum Lighting Load	0%	0	-	0	0	-
Return Fan Load	10208 L/s	0	-	10208 L/s	0	-
Ventilation Load	240 L/s	2157	4591	240 L/s	1472	0
Supply Fan Load	10208 L/s	9452	-	10208 L/s	-9452	-
Space Fan Coll Fans	-	0	-	-	0	-
Duct Heat Gain / Loss	0%	0	-	0%	0	-
>> Total System Loads	-	124969	6706	-	-301	0
Central Cooling Coll	-	124969	6710	-	0	0
>> Total Conditioning	-	124969	6710	-	0	0
Key:	Positive values are clg loads Negative values are htg loads			Positive values are htg loads Negative values are clg loads		

Air System Sizing Summary for 1-Reunião

Project Name: TCE-FIUZA-GUARATINGUETA
Prepared by: Construar Engenharia SS Ltda

08/14/2012
11:46

Air System Information

Air System Name _____ 1-Reunião
Equipment Class _____ SPLT AHU
Air System Type _____ SZCAV

Number of zones _____ 1
Floor Area _____ 27,6 m²
Location _____ Guaratingueta, Brazil

Sizing Calculation Information

Zone and Space Sizing Method:

Zone L/s _____ Peak zone sensible load
Space L/s _____ Individual peak space loads

Calculation Months _____ Jan to Dec
Sizing Data _____ Calculated

Central Cooling Coil Sizing Data

Total coil load _____ 17,4 kW
Sensible coil load _____ 15,6 kW
Coil L/s at Apr 1400 _____ 1264 L/s
Max block L/s at Apr 1400 _____ 1264 L/s
Sum of peak zone L/s _____ 1264 L/s
Sensible heat ratio _____ 0,895
m³/kW _____ 1,6
W/m² _____ 631,6
Water flow @ 5,6 K rise _____ N/A

Load occurs at _____ Apr 1400
OA DB / WB _____ 30,5 / 22,8 °C
Entering DB / WB _____ 24,5 / 17,3 °C
Leaving DB / WB _____ 13,6 / 13,0 °C
Coil ADP _____ 12,4 °C
Bypass Factor _____ 0,100
Resulting RH _____ 49 %
Design supply temp. _____ 12,8 °C
Zone T-stat Check _____ 1 of 1 OK
Max zone temperature deviation _____ 0,0 K

Supply Fan Sizing Data

Actual max L/s at Apr 1400 _____ 1264 L/s
Standard L/s _____ 1186 L/s
Actual max L/(s-m²) _____ 45,78 L/(s-m²)

Fan motor BHP _____ 1,57 BHP
Fan motor kW _____ 1,17 kW
Fan static _____ 500 Pa

Outdoor Ventilation Air Data

Design airflow L/s _____ 75 L/s
L/(s-m²) _____ 2,72 L/(s-m²)

L/s/person _____ 7,50 L/s/person

Zone Sizing Summary for 1-Reunião

Project Name: TCE-FIUZA-GUARATINGUETA
Prepared by: Construar Engenharia SS Ltda

08/14/2012
11:46

Air System Information

Air System Name _____ 1-Reunião
Equipment Class _____ SPLT AHU
Air System Type _____ SZCAV

Number of zones _____ 1
Floor Area _____ 27,6 m²
Location _____ Guaratingueta, Brazil

Sizing Calculation Information

Zone and Space Sizing Method:

Zone L/s _____ Peak zone sensible load
Space L/s _____ Individual peak space loads

Calculation Months _____ Jan to Dec
Sizing Data _____ Calculated

Zone Sizing Data

Zone Name	Maximum Cooling Sensible (kW)	Design Air Flow (L/s)	Minimum Air Flow (L/s)	Time of Peak Load	Maximum Heating Load (kW)	Zone Floor Area (m ²)	Zone L/(s-m ²)
Zone 1	14,6	1264	1264	Apr 1400	3,3	27,6	45,78

Zone Terminal Sizing Data

No Zone Terminal Sizing Data required for this system.

Space Loads and Airflows

Zone Name / Space Name	Mult.	Cooling Sensible (kW)	Time of Load	Air Flow (L/s)	Heating Load (kW)	Floor Area (m ²)	Space L/(s-m ²)
Zone 1							
1-Reuniao	1	14,6	Apr 1400	1264	3,3	27,6	45,78

Air System Design Load Summary for 1-Reunião

Project Name: TCE-FIUZA-GUARATINGUETA
Prepared by: Construar Engenharia SS Ltda

08/14/2012
11:46

	DESIGN COOLING			DESIGN HEATING		
	COOLING DATA AT Apr 1400			HEATING DATA AT DES HTG		
	COOLING OA DB / WB 30,5 °C / 22,8 °C			HEATING OA DB / WB 10,0 °C / 7,4 °C		
ZONE LOADS	Details	Sensible (W)	Latent (W)	Details	Sensible (W)	Latent (W)
Window & Skylight Solar Loads	42 m²	7086	-	42 m²	-	-
Wall Transmission	1 m²	27	-	1 m²	24	-
Roof Transmission	28 m²	789	-	28 m²	668	-
Window Transmission	42 m²	1308	-	42 m²	2567	-
Skylight Transmission	0 m²	0	-	0 m²	0	-
Door Loads	0 m²	0	-	0 m²	0	-
Floor Transmission	26 m²	362	-	26 m²	0	-
Partitions	0 m²	0	-	0 m²	0	-
Ceiling	44 m²	1533	-	44 m²	0	-
Overhead Lighting	954 W	954	-	0	0	-
Task Lighting	0 W	0	-	0	0	-
Electric Equipment	500 W	500	-	0	0	-
People	10	718	601	0	0	0
Infiltration	-	0	0	-	0	0
Miscellaneous	-	0	0	-	0	0
Safety Factor	10% / 10%	1328	60	0%	0	0
>> Total Zone Loads	-	14606	661	-	3259	0
Zone Conditioning	-	13892	661	-	580	0
Plenum Wall Load	0%	0	-	0	0	-
Plenum Roof Load	0%	0	-	0	0	-
Plenum Lighting Load	0%	0	-	0	0	-
Return Fan Load	1264 L/s	0	-	1264 L/s	0	-
Ventilation Load	75 L/s	536	1170	75 L/s	558	0
Supply Fan Load	1264 L/s	1170	-	1264 L/s	-1170	-
Space Fan Coll Fans	-	0	-	-	0	-
Duct Heat Gain / Loss	0%	0	-	0%	0	-
>> Total System Loads	-	15599	1831	-	-32	0
Central Cooling Coll	-	15599	1833	-	0	0
>> Total Conditioning	-	15599	1833	-	0	0
Key:	Positive values are clg loads Negative values are htg loads			Positive values are htg loads Negative values are clg loads		

Air System Sizing Summary for T-Aoio

Project Name: TCE-FIUZA-GUARATINGUETA
Prepared by: Construar Engenharia SS Ltda

08/14/2012
11:46

Air System Information

Air System Name _____ T-Aoio
Equipment Class _____ SPLT AHU
Air System Type _____ SZCAV

Number of zones _____ 1
Floor Area _____ 46,2 m²
Location _____ Guaratingueta, Brazil

Sizing Calculation Information

Zone and Space Sizing Method:

Zone L/s _____ Peak zone sensible load
Space L/s _____ Individual peak space loads

Calculation Months _____ Jan to Dec
Sizing Data _____ Calculated

Central Cooling Coil Sizing Data

Total coil load _____ 3,0 kW
Sensible coil load _____ 2,6 kW
Coil L/s at Jan 1300 _____ 194 L/s
Max block L/s at Jan 2300 _____ 194 L/s
Sum of peak zone L/s _____ 194 L/s
Sensible heat ratio _____ 0,862
m³/kW _____ 15,3
W/m² _____ 65,3
Water flow @ 5,6 K rise _____ N/A

Load occurs at _____ Jan 1300
OA DB / WB _____ 31,9 / 23,7 °C
Entering DB / WB _____ 24,9 / 17,3 °C
Leaving DB / WB _____ 13,1 / 12,4 °C
Coil ADP _____ 11,8 °C
Bypass Factor _____ 0,100
Resulting RH _____ 47 %
Design supply temp. _____ 12,8 °C
Zone T-stat Check _____ 1 of 1 OK
Max zone temperature deviation _____ 0,0 K

Supply Fan Sizing Data

Actual max L/s at Jan 2300 _____ 194 L/s
Standard L/s _____ 182 L/s
Actual max L/(s-m²) _____ 4,20 L/(s-m²)

Fan motor BHP _____ 0,24 BHP
Fan motor kW _____ 0,18 kW
Fan static _____ 500 Pa

Outdoor Ventilation Air Data

Design airflow L/s _____ 15 L/s
L/(s-m²) _____ 0,32 L/(s-m²)

L/s/person _____ 7,50 L/s/person

Zone Sizing Summary for T-Aoio

Project Name: TCE-FIUZA-GUARATINGUETA
Prepared by: Construar Engenharia SS Ltda

08/14/2012
11:46

Air System Information

Air System Name _____ T-Aoio
Equipment Class _____ SPLT AHU
Air System Type _____ SZCAV

Number of zones _____ 1
Floor Area _____ 46,2 m²
Location _____ Guaratingueta, Brazil

Sizing Calculation Information

Zone and Space Sizing Method:

Zone L/s _____ Peak zone sensible load
Space L/s _____ Individual peak space loads

Calculation Months _____ Jan to Dec
Sizing Data _____ Calculated

Zone Sizing Data

Zone Name	Maximum Cooling Sensible (kW)	Design Air Flow (L/s)	Minimum Air Flow (L/s)	Time of Peak Load	Maximum Heating Load (kW)	Zone Floor Area (m ²)	Zone L/(s-m ²)
Zone 1	2,2	194	194	Jan 2300	0,0	46,2	4,20

Zone Terminal Sizing Data

No Zone Terminal Sizing Data required for this system.

Space Loads and Airflows

Zone Name / Space Name	Mult.	Cooling Sensible (kW)	Time of Load	Air Flow (L/s)	Heating Load (kW)	Floor Area (m ²)	Space L/(s-m ²)
Zone 1							
T-Aoio	1	2,2	Jan 2300	194	0,0	46,2	4,20

Air System Design Load Summary for T-Aoio

Project Name: TCE-FIUZA-GUARATINGUETA
Prepared by: Construar Engenharia SS Ltda

08/14/2012
11:46

	DESIGN COOLING			DESIGN HEATING		
	COOLING DATA AT Jan 1300			HEATING DATA AT DES HTG		
	COOLING OA DB / WB 31,9 °C / 23,7 °C			HEATING OA DB / WB 10,0 °C / 7,4 °C		
ZONE LOADS	Details	Sensible (W)	Latent (W)	Details	Sensible (W)	Latent (W)
Window & Skylight Solar Loads	0 m²	0	-	0 m²	-	-
Wall Transmission	0 m²	0	-	0 m²	0	-
Roof Transmission	0 m²	0	-	0 m²	0	-
Window Transmission	0 m²	0	-	0 m²	0	-
Skylight Transmission	0 m²	0	-	0 m²	0	-
Door Loads	0 m²	0	-	0 m²	0	-
Floor Transmission	0 m²	0	-	0 m²	0	-
Partitions	0 m²	0	-	0 m²	0	-
Ceiling	0 m²	0	-	0 m²	0	-
Overhead Lighting	1597 W	1597	-	0	0	-
Task Lighting	0 W	0	-	0	0	-
Electric Equipment	300 W	300	-	0	0	-
People	2	144	120	0	0	0
Infiltration	-	0	0	-	0	0
Miscellaneous	-	0	0	-	0	0
Safety Factor	10% / 10%	204	12	0%	0	0
>> Total Zone Loads	-	2244	132	-	0	0
Zone Conditioning	-	2294	132	-	-5	0
Plenum Wall Load	0%	0	-	0	0	-
Plenum Roof Load	0%	0	-	0	0	-
Plenum Lighting Load	0%	0	-	0	0	-
Return Fan Load	194 L/s	0	-	194 L/s	0	-
Ventilation Load	15 L/s	128	284	15 L/s	187	0
Supply Fan Load	194 L/s	180	-	194 L/s	-180	-
Space Fan Coll Fans	-	0	-	-	0	-
Duct Heat Gain / Loss	0%	0	-	0%	0	-
>> Total System Loads	-	2602	416	-	2	0
Central Cooling Coll	-	2602	416	-	0	0
>> Total Conditioning	-	2602	416	-	0	0
Key:	Positive values are clg loads Negative values are htg loads			Positive values are htg loads Negative values are clg loads		

Air System Sizing Summary for T-Arquivo

Project Name: TCE-FIUZA-GUARATINGUETA
Prepared by: Construar Engenharia SS Ltda

08/14/2012
11:46

Air System Information

Air System Name _____ T-Arquivo
Equipment Class _____ SPLT AHU
Air System Type _____ SZCAV

Number of zones _____ 1
Floor Area _____ 46,2 m²
Location _____ Guaratingueta, Brazil

Sizing Calculation Information

Zone and Space Sizing Method:

Zone L/s _____ Peak zone sensible load
Space L/s _____ Individual peak space loads

Calculation Months _____ Jan to Dec
Sizing Data _____ Calculated

Central Cooling Coil Sizing Data

Total coil load _____ 2,6 kW
Sensible coil load _____ 2,2 kW
Coil L/s at Jan 1600 _____ 161 L/s
Max block L/s at Jan 2300 _____ 161 L/s
Sum of peak zone L/s _____ 161 L/s
Sensible heat ratio _____ 0,841
m³/kW _____ 17,7
W/m² _____ 56,4
Water flow @ 5,6 K rise _____ N/A

Load occurs at _____ Jan 1600
OA DB / WB _____ 32,7 / 23,9 °C
Entering DB / WB _____ 25,1 / 17,5 °C
Leaving DB / WB _____ 13,1 / 12,4 °C
Coil ADP _____ 11,8 °C
Bypass Factor _____ 0,100
Resulting RH _____ 47 %
Design supply temp. _____ 12,8 °C
Zone T-stat Check _____ 1 of 1 OK
Max zone temperature deviation _____ 0,0 K

Supply Fan Sizing Data

Actual max L/s at Jan 2300 _____ 161 L/s
Standard L/s _____ 151 L/s
Actual max L/(s-m²) _____ 3,48 L/(s-m²)

Fan motor BHP _____ 0,20 BHP
Fan motor kW _____ 0,15 kW
Fan static _____ 500 Pa

Outdoor Ventilation Air Data

Design airflow L/s _____ 15 L/s
L/(s-m²) _____ 0,32 L/(s-m²)

L/s/person _____ 7,50 L/s/person

Zone Sizing Summary for T-Arquivo

Project Name: TCE-FIUZA-GUARATINGUETA
Prepared by: Construar Engenharia SS Ltda

08/14/2012
11:46

Air System Information

Air System Name _____ T-Arquivo
Equipment Class _____ SPLT AHU
Air System Type _____ SZCAV

Number of zones _____ 1
Floor Area _____ 46,2 m²
Location _____ Guaratingueta, Brazil

Sizing Calculation Information

Zone and Space Sizing Method:

Zone L/s _____ Peak zone sensible load
Space L/s _____ Individual peak space loads

Calculation Months _____ Jan to Dec
Sizing Data _____ Calculated

Zone Sizing Data

Zone Name	Maximum Cooling Sensible (kW)	Design Air Flow (L/s)	Minimum Air Flow (L/s)	Time of Peak Load	Maximum Heating Load (kW)	Zone Floor Area (m ²)	Zone L/(s-m ²)
Zone 1	1,9	161	161	Jan 2300	0,0	46,2	3,48

Zone Terminal Sizing Data

No Zone Terminal Sizing Data required for this system.

Space Loads and Airflows

Zone Name / Space Name	Mult.	Cooling Sensible (kW)	Time of Load	Air Flow (L/s)	Heating Load (kW)	Floor Area (m ²)	Space L/(s-m ²)
Zone 1							
T-Arquivo	1	1,9	Jan 2300	161	0,0	46,2	3,48

Air System Design Load Summary for T-Arquivo

Project Name: TCE-FIUZA-GUARATINGUETA
Prepared by: Construar Engenharia SS Ltda

08/14/2012
11:46

	DESIGN COOLING			DESIGN HEATING		
	COOLING DATA AT Jan 1600			HEATING DATA AT DES HTG		
	COOLING OA DB / WB 32,7 °C / 23,9 °C			HEATING OA DB / WB 10,0 °C / 7,4 °C		
ZONE LOADS	Details	Sensible (W)	Latent (W)	Details	Sensible (W)	Latent (W)
Window & Skylight Solar Loads	0 m²	0	-	0 m²	-	-
Wall Transmission	0 m²	0	-	0 m²	0	-
Roof Transmission	0 m²	0	-	0 m²	0	-
Window Transmission	0 m²	0	-	0 m²	0	-
Skylight Transmission	0 m²	0	-	0 m²	0	-
Door Loads	0 m²	0	-	0 m²	0	-
Floor Transmission	0 m²	0	-	0 m²	0	-
Partitions	0 m²	0	-	0 m²	0	-
Ceiling	0 m²	0	-	0 m²	0	-
Overhead Lighting	1247 W	1247	-	0	0	-
Task Lighting	0 W	0	-	0	0	-
Electric Equipment	300 W	300	-	0	0	-
People	2	144	120	0	0	0
Infiltration	-	0	0	-	0	0
Miscellaneous	-	0	0	-	0	0
Safety Factor	10% / 10%	169	12	0%	0	0
>> Total Zone Loads	-	1860	132	-	0	0
Zone Conditioning	-	1900	132	-	-27	0
Plenum Wall Load	0%	0	-	0	0	-
Plenum Roof Load	0%	0	-	0	0	-
Plenum Lighting Load	0%	0	-	0	0	-
Return Fan Load	161 L/s	0	-	161 L/s	0	-
Ventilation Load	15 L/s	142	281	15 L/s	177	0
Supply Fan Load	161 L/s	149	-	161 L/s	-149	-
Space Fan Coll Fans	-	0	-	-	0	-
Duct Heat Gain / Loss	0%	0	-	0%	0	-
>> Total System Loads	-	2191	413	-	1	0
Central Cooling Coll	-	2191	413	-	0	0
>> Total Conditioning	-	2191	413	-	0	0
Key:	Positive values are clg loads Negative values are htg loads			Positive values are htg loads Negative values are clg loads		

Air System Sizing Summary for T-Copa_cozinha

Project Name: TCE-FIUZA-GUARATINGUETA
Prepared by: Construar Engenharia SS Ltda

08/14/2012
11:46

Air System Information

Air System Name _____ T-Copa_cozinha
Equipment Class _____ SPLIT AHU
Air System Type _____ SZCAV

Number of zones _____ 1
Floor Area _____ 65,5 m²
Location _____ Guaratingueta, Brazil

Sizing Calculation Information

Zone and Space Sizing Method:

Zone L/s _____ Peak zone sensible load
Space L/s _____ Individual peak space loads

Calculation Months _____ Jan to Dec
Sizing Data _____ Calculated

Central Cooling Coil Sizing Data

Total coil load _____ 31,7 kW
Sensible coil load _____ 23,7 kW
Coil L/s at Jan 1600 _____ 1788 L/s
Max block L/s at Jan 1600 _____ 1788 L/s
Sum of peak zone L/s _____ 1788 L/s
Sensible heat ratio _____ 0,748
m³/kW _____ 2,1
W/m² _____ 484,4
Water flow @ 5,6 K rise _____ N/A

Load occurs at _____ Jan 1600
OA DB / WB _____ 32,7 / 23,9 °C
Entering DB / WB _____ 25,3 / 18,4 °C
Leaving DB / WB _____ 13,6 / 13,0 °C
Coil ADP _____ 12,3 °C
Bypass Factor _____ 0,100
Resulting RH _____ 52 %
Design supply temp. _____ 12,8 °C
Zone T-stat Check _____ 1 of 1 OK
Max zone temperature deviation _____ 0,0 K

Supply Fan Sizing Data

Actual max L/s at Jan 1600 _____ 1788 L/s
Standard L/s _____ 1678 L/s
Actual max L/(s-m²) _____ 27,29 L/(s-m²)

Fan motor BHP _____ 2,22 BHP
Fan motor kW _____ 1,66 kW
Fan static _____ 500 Pa

Outdoor Ventilation Air Data

Design airflow L/s _____ 225 L/s
L/(s-m²) _____ 3,44 L/(s-m²)

L/s/person _____ 7,50 L/s/person

Zone Sizing Summary for T-Copa_cozinha

Project Name: TCE-FIUZA-GUARATINGUETA
Prepared by: Construar Engenharia SS Ltda

08/14/2012
11:46

Air System Information

Air System Name _____ T-Copa_cozinha
Equipment Class _____ SPLIT AHU
Air System Type _____ SZCAV

Number of zones _____ 1
Floor Area _____ 65,5 m²
Location _____ Guaratingueta, Brazil

Sizing Calculation Information

Zone and Space Sizing Method:

Zone L/s _____ Peak zone sensible load
Space L/s _____ Individual peak space loads

Calculation Months _____ Jan to Dec
Sizing Data _____ Calculated

Zone Sizing Data

Zone Name	Maximum Cooling Sensible (kW)	Design Air Flow (L/s)	Minimum Air Flow (L/s)	Time of Peak Load	Maximum Heating Load (kW)	Zone Floor Area (m ²)	Zone L/(s-m ²)
Zone 1	20,7	1788	1788	Jan 1600	5,6	65,5	27,29

Zone Terminal Sizing Data

No Zone Terminal Sizing Data required for this system.

Space Loads and Airflows

Zone Name / Space Name	Mult.	Cooling Sensible (kW)	Time of Load	Air Flow (L/s)	Heating Load (kW)	Floor Area (m ²)	Space L/(s-m ²)
Zone 1							
T-Copa Cozinha	1	20,7	Jan 1600	1788	5,6	65,5	27,29

Air System Design Load Summary for T-Copa_cozinha

Project Name: TCE-FIUZA-GUARATINGUETA
Prepared by: Construar Engenharia SS Ltda

08/14/2012
11:46

	DESIGN COOLING			DESIGN HEATING		
	COOLING DATA AT Jan 1600			HEATING DATA AT DES HTG		
	COOLING OA DB / WB 32,7 °C / 23,9 °C			HEATING OA DB / WB 10,0 °C / 7,4 °C		
ZONE LOADS	Details	Sensible (W)	Latent (W)	Details	Sensible (W)	Latent (W)
Window & Skylight Solar Loads	55 m²	6229	-	55 m²	-	-
Wall Transmission	33 m²	748	-	33 m²	666	-
Roof Transmission	66 m²	4212	-	66 m²	1586	-
Window Transmission	55 m²	2455	-	55 m²	3361	-
Skylight Transmission	0 m²	0	-	0 m²	0	-
Door Loads	0 m²	0	-	0 m²	0	-
Floor Transmission	0 m²	0	-	0 m²	0	-
Partitions	25 m²	279	-	25 m²	0	-
Ceiling	0 m²	0	-	0 m²	0	-
Overhead Lighting	1769 W	1768	-	0	0	-
Task Lighting	0 W	0	-	0	0	-
Electric Equipment	500 W	500	-	0	0	-
People	30	2595	3999	0	0	0
Infiltration	-	0	0	-	0	0
Miscellaneous	-	0	0	-	0	0
Safety Factor	10% / 10%	1879	400	0%	0	0
>> Total Zone Loads	-	20684	4399	-	5614	0
Zone Conditioning	-	19913	4399	-	948	0
Plenum Wall Load	0%	0	-	0	0	-
Plenum Roof Load	0%	0	-	0	0	-
Plenum Lighting Load	0%	0	-	0	0	-
Return Fan Load	1788 L/s	0	-	1788 L/s	0	-
Ventilation Load	225 L/s	2159	3602	225 L/s	666	0
Supply Fan Load	1788 L/s	1655	-	1788 L/s	-1655	-
Space Fan Coll Fans	-	0	-	-	0	-
Duct Heat Gain / Loss	0%	0	-	0%	0	-
>> Total System Loads	-	23727	8001	-	-42	0
Central Cooling Coll	-	23727	8002	-	0	0
>> Total Conditioning	-	23727	8002	-	0	0
Key:	Positive values are clg loads Negative values are htg loads			Positive values are htg loads Negative values are clg loads		

Air System Sizing Summary for T-Recepcao

Project Name: TCE-FIUZA-GUARATINGUETA
Prepared by: Construar Engenharia SS Ltda

08/14/2012
11:46

Air System Information

Air System Name _____ T-Recepcao
Equipment Class _____ SPLT AHU
Air System Type _____ SZCAV

Number of zones _____ 1
Floor Area _____ 22,8 m²
Location _____ Guaratingueta, Brazil

Sizing Calculation Information

Zone and Space Sizing Method:

Zone L/s _____ Peak zone sensible load
Space L/s _____ Individual peak space loads

Calculation Months _____ Jan to Dec
Sizing Data _____ Calculated

Central Cooling Coil Sizing Data

Total coil load _____ 3,6 kW
Sensible coil load _____ 2,7 kW
Coil L/s at Jan 1500 _____ 199 L/s
Max block L/s at Jan 1800 _____ 199 L/s
Sum of peak zone L/s _____ 199 L/s
Sensible heat ratio _____ 0,741
m³/kW _____ 6,3
W/m² _____ 158,6
Water flow @ 5,6 K rise _____ N/A

Load occurs at _____ Jan 1500
OA DB / WB _____ 33,0 / 24,0 °C
Entering DB / WB _____ 25,9 / 18,8 °C
Leaving DB / WB _____ 14,0 / 13,3 °C
Coil ADP _____ 12,6 °C
Bypass Factor _____ 0,100
Resulting RH _____ 52 %
Design supply temp. _____ 12,8 °C
Zone T-stat Check _____ 1 of 1 OK
Max zone temperature deviation _____ 0,0 K

Supply Fan Sizing Data

Actual max L/s at Jan 1800 _____ 199 L/s
Standard L/s _____ 187 L/s
Actual max L/(s-m²) _____ 8,73 L/(s-m²)

Fan motor BHP _____ 0,25 BHP
Fan motor kW _____ 0,18 kW
Fan static _____ 500 Pa

Outdoor Ventilation Air Data

Design airflow L/s _____ 38 L/s
L/(s-m²) _____ 1,64 L/(s-m²)

L/s/person _____ 7,50 L/s/person

Zone Sizing Summary for T-Recepcao

Project Name: TCE-FIUZA-GUARATINGUETA
Prepared by: Construar Engenharia SS Ltda

08/14/2012
11:46

Air System Information

Air System Name _____ T-Recepcao
Equipment Class _____ SPLT AHU
Air System Type _____ SZCAV

Number of zones _____ 1
Floor Area _____ 22,8 m²
Location _____ Guaratingueta, Brazil

Sizing Calculation Information

Zone and Space Sizing Method:

Zone L/s _____ Peak zone sensible load
Space L/s _____ Individual peak space loads

Calculation Months _____ Jan to Dec
Sizing Data _____ Calculated

Zone Sizing Data

Zone Name	Maximum Cooling Sensible (kW)	Design Air Flow (L/s)	Minimum Air Flow (L/s)	Time of Peak Load	Maximum Heating Load (kW)	Zone Floor Area (m ²)	Zone L/(s-m ²)
Zone 1	2,3	199	199	Jan 1800	0,0	22,8	8,73

Zone Terminal Sizing Data

No Zone Terminal Sizing Data required for this system.

Space Loads and Airflows

Zone Name / Space Name	Mult.	Cooling Sensible (kW)	Time of Load	Air Flow (L/s)	Heating Load (kW)	Floor Area (m ²)	Space L/(s-m ²)
Zone 1							
T-Recepcao	1	2,3	Jan 1800	199	0,0	22,8	8,73

Air System Design Load Summary for T-Recepcao

Project Name: TCE-FIUZA-GUARATINGUETA
Prepared by: Construar Engenharia SS Ltda

08/14/2012
11:46

	DESIGN COOLING			DESIGN HEATING		
	COOLING DATA AT Jan 1500			HEATING DATA AT DES HTG		
	COOLING OA DB / WB 33,0 °C / 24,0 °C			HEATING OA DB / WB 10,0 °C / 7,4 °C		
ZONE LOADS	Details	Sensible (W)	Latent (W)	Details	Sensible (W)	Latent (W)
Window & Skylight Solar Loads	0 m²	0	-	0 m²	-	-
Wall Transmission	0 m²	0	-	0 m²	0	-
Roof Transmission	0 m²	0	-	0 m²	0	-
Window Transmission	0 m²	0	-	0 m²	0	-
Skylight Transmission	0 m²	0	-	0 m²	0	-
Door Loads	0 m²	0	-	0 m²	0	-
Floor Transmission	0 m²	0	-	0 m²	0	-
Partitions	85 m²	957	-	85 m²	0	-
Ceiling	0 m²	0	-	0 m²	0	-
Overhead Lighting	616 W	616	-	0	0	-
Task Lighting	0 W	0	-	0	0	-
Electric Equipment	150 W	150	-	0	0	-
People	5	359	300	0	0	0
Infiltration	-	0	0	-	0	0
Miscellaneous	-	0	0	-	0	0
Safety Factor	10% / 10%	208	30	0%	0	0
>> Total Zone Loads	-	2290	330	-	0	0
Zone Conditioning	-	2121	330	-	-220	0
Plenum Wall Load	0%	0	-	0	0	-
Plenum Roof Load	0%	0	-	0	0	-
Plenum Lighting Load	0%	0	-	0	0	-
Return Fan Load	199 L/s	0	-	199 L/s	0	-
Ventilation Load	38 L/s	374	605	38 L/s	408	0
Supply Fan Load	199 L/s	184	-	199 L/s	-184	-
Space Fan Coll Fans	-	0	-	-	0	-
Duct Heat Gain / Loss	0%	0	-	0%	0	-
>> Total System Loads	-	2679	936	-	4	0
Central Cooling Coll	-	2679	936	-	0	0
>> Total Conditioning	-	2679	936	-	0	0
Key:	Positive values are clg loads Negative values are htg loads			Positive values are htg loads Negative values are clg loads		

21 RESUMO DAS ESPECIFICAÇÕES

- CAIXILHARIA Madeira**
- Padrão Imbuia Clara nos batentes, guarnições e folhas de revestimento
 - Portas e batentes selados com Stein.
 - Não recebem pintura
 - Fixação com espuma de poliuretano
 - Portas com amortecedor de impacto e vedação.
 - Portas prontas instaladas no final da OBRA.
 - Ferragens cromadas.
- CAIXILHARIA Alumínio**
- Todas as peças com tratamento anodizado padrão imitação aço inox , classe A13 (espessura de 11 a 15 microns de óxido)
 - Alumínio perfilado liga 6060 Tempera T5
 - Articulações braços e fechos em alumínio
 - Parafusos em aço inoxidável austenítico AISI 304
 - Acessórios na cor PRETA
 - Escova de vedação na cor PRETA
 - Borracha na cor PRETA
- VIDROS**
- No sistema Glazing: Laminado Controle Solar Prata - Low-e 10mm com as seguintes características:

TL	32%
Rle	32%
Rli	19%
TE	18%
RE	35%
AE	47%
FS	32%
CS	0,37
Valor U	5,11
 - Portas dos sanitários, laminado de temperado branco leitoso de 10mm
 - Recepção, sala de reunião, cobertura e cozinha, temperado monolítico incolor 10mm
 - Maxim-ar, vidro monolítico incolor
 - Nos gradis e respectivos portões, laminado de temperado 10mm incolor.
- PORCELANATO** Portobello linha Brava Bianco, ou similar.
- Dimensões:
- Pisos 60x60cm acetinado e externo, conforme projeto
 - Rodapés 15x60 acetinado e externo, conforme projeto
 - Escadas e bordas 30x60 cm externo
 - Paredes 30x60
 - Grelhas
- Rejunte: Branco

ELEVADOR

- Caixa (interna): 1,70m de frente por 1,80m de fundo
- Profundidade dos poços dos pára-choques: 1,30m
- Altura entre o piso da última parada superior e a face inferior da laje máxima de 3,90m
- A altura livre de 2,15m entre o piso acabado e a face inferior da viga frontal nos locais onde haverá acesso à cabine.
- Aplicação comercial
- Capacidade: 9 pessoas ou 675 kg
- Percurso de 10,88 m
- Velocidade mínima 1,0m/s
- Numero de paradas: 4
- Dispensada a casa de máquinas

22 PRANCHAS GRÁFICAS

Os arquivos abaixo, juntamente com este caderno e seus anexos, e Planilha Orçamentária, compõe o PROJETO BÁSICO.

22.1 Arquitetura

No formato DWG e PDF:

- UR14-ARQ-Exc-100-Implantação-R02
- UR14-ARQ-Exc-101-Subsolo-R02
- UR14-ARQ-Exc-102-Térreo-R02
- UR14-ARQ-Exc-103-Primeiro Pavimento-R02
- UR14-ARQ-Exc-104-Cobertura-R02
- UR14-ARQ-Exc-105-PaginaçãoPiso-Pav.Subsolo e Térreo-R02
- UR14-ARQ-Exc-106-PaginaçãoPiso-1º Pavimento e Pav.Cobertura-R02
- UR14-ARQ-Exc-111-AA BB CC Transversal-R02
- UR14-ARQ-Exc-112-DD Longitudinal-R02
- UR14-ARQ-Exc-113-EE Longitudinal-R02
- UR14-ARQ-Exc-121-ELEVAÇÃO 01-R02
- UR14-ARQ-Exc-122-ELEVAÇÃO 02-R02
- UR14-ARQ-Exc-123-ELEVAÇÃO 03-04-R02
- UR14-ARQ-Exc-131-Detalhes gerais-R02
- UR14-ARQ-Exc-132-133-Escadas-R02
- UR14-ARQ-Exc-134-135-Áreas molhadas (Pav. Subsolo)-R02
- UR14-ARQ-Exc-136-137-Áreas molhadas (Primeiro Pavimento)-R02
- UR14-ARQ-Exc-138-Granito-R02
- UR14-ARQ-Exc-139-Recepção-R02
- UR14-ARQ-Exc-140-Gradis-R02
- UR14-ARQ-Exc-141-142-143-144-Esquadrias-R02
- UR14-ARQ-Exc-145-Detalhes Gerais-R02
- UR14-ARQ-Exc-150-Comunicação visual-R02
- UR14-ARQ-Exc-151-Paisagismo-Térreo-R02
- UR14-ARQ-Exc-152- Paisagismo-Cobertura-R02

22.2 Estrutura

Nos formatos DXF e PLT:

- EST Exc - 100 - Fundação - Locação da Estacas e Pilares
- EST Exc - 101 - Subsolo - Planta de Fôrmas
- EST Exc - 102 - Térreo - Planta de Fôrmas
- EST Exc - 103 - Primeiro Pavimento - Planta de Fôrmas
- EST Exc - 104 - Cobertura - Planta de Fôrmas
- EST Exc - 105 - Base Cx. Água - Planta de Fôrmas

EST Exc - 106 - Cobertura Cx. Água - Planta de Fôrmas
EST Exc - 107 - Cortes - AA-BB-CC-1A1A-2A2A-3A3A-4A4A
EST Exc - 108 - Cortes - DD-EE
EST Exc - 201 - Fundação - Armação de Blocos 1 de 2
EST Exc - 202 - Fundação - Armação de Blocos 2 de 2
EST Exc - 203 - Subsolo - Armação de Vigas 1 de 2
EST Exc - 204 - Subsolo - Armação de Vigas 2 de 2
EST Exc - 205 - Subsolo - Armação Estacas - Arrimo
EST Exc - 206 - Fundação - Armação das Estacas
EST Exc - 207 - Térreo-Subsolo - Escada - Fôrmas e Armação
EST Exc - 208 - Térreo-Subsolo - Laje - Armação Positiva e Negativa
EST Exc - 209 - Pavimento Térreo - Armação de Vigas 1 de 2
EST Exc - 210 - Pavimento Térreo - Armação de Vigas 2 de 2
EST Exc - 211 - Pavimento Térreo - Armação de Lajes
EST Exc - 212 - Térreo - Primeiro Pavimento - Armação de Escada
EST Exc - 213 - Primeiro Pavimento - Armação Laje Marquise Entrada
EST Exc - 214 - Primeiro Pavimento - Armação de Vigas 1 de 3
EST Exc - 215 - Primeiro Pavimento - Armação de Vigas 2 de 3
EST Exc - 216 - Primeiro Pavimento - Armação de Vigas 3 de 3
EST Exc - 217 - Primeiro Pavimento - Armação Negativa de Laje
EST Exc - 218 - Primeiro Pavimento - Armação Positiva de Laje
EST Exc - 219 - Primeiro Pavimento - Cobertura - Armação de Escada
EST Exc - 220 - Pavimento Cobertura - Armação de Vigas 1 de 4
EST Exc - 221 - Pavimento Cobertura - Armação de Vigas 2 de 4
EST Exc - 222 - Pavimento Cobertura - Armação de Vigas 3 de 4
EST Exc - 223 - Pavimento Cobertura - Armação de Vigas 4 de 4
EST Exc - 224 - Pavimento Cobertura - Armação Negativa de Laje
EST Exc - 225 - Pavimento Cobertura - Armação Positiva de Laje
EST Exc - 226 - Base Caixa Água - Armação de Vigas
EST Exc - 227 - Base Caixa Água - Armação de Lajes
EST Exc - 228 - Cobertura Caixa Água - Armação de Vigas
EST Exc - 229 - Cobertura Caixa Água - Armação de Laje
EST Exc - 230 - Armação de Pilares 1 de 2
EST Exc - 231 - Armação de Pilares 2 de 2

22.3 Rede Estruturada

Nos formatos DWG e PDF:

UR14 - RED Exc - 401 - Subsolo - Cabeamento - R00
UR14 - RED Exc - 402 - Terreo - Cabeamento - R00
UR14 - RED Exc - 403 - Primeiro Pavimento - Cabeamento - R00
UR14 - RED Exc - 406 - Cobertura - Infraestrutura - R00
UR14 - RED Exc - 411 - Detalhes - R00
UR14 - RED Exc - 412 - Diagrama Logico Geral - Cabeamento - R00

22.4 Instalações Elétricas

Nos formatos DWG e PDF:

UR14-ELE-Exc-301-SUBSOLO-R01
UR14-ELE-Exc-302-TERREO-R00
UR14-ELE-Exc-304-COBERTURA-R00
UR14-ELE-Exc-303-PRIMEIRO PAVIMENTO-R01
UR-14-ELE-Exc-305-ALARME E DETECÇÃO
UR-14-ELE-Exc-307-SPDA
UR14-ELE-Exc-311-DIAGRAMAS ELÉTRICOS-R00
UR-14-ELE-Exc-312-Detalhes e Caixa de Entrada-R00

22.5 Instalações Hidráulicas

Nos formatos DWG e PDF:

UR-14-HID-Exc-501-SUBSOLO
UR-14-HID-Exc-502-TERREO
UR-14-HID-Exc-503-SUPERIOR
UR-14-HID-Exc-504-COBERTURA
UR-14-HID-Exc-505-REDE HIDRANTES

22.6 Ar Condicionado

Nos formatos DWG e PDF:

UR14-EMC-001-R02
UR14-EMC-002-R02
UR14-EMC-003-R02_COMPATIBILIZAÇÃO ARQ
UR14-EMC-004-R02
UR14-EMC-005-R02

23 NORMAS TÉCNICAS REFERENCIADAS

- NBR 5410** Instalações elétricas de baixa tensão
- NBR 5626** Instalação predial de água fria
- NBR 5648** Sistemas prediais de água fria - Tubos e conexões de PVC 6,3, PN 750 kPa, com junta soldável - Requisitos
- NBR 5649** Reservatório de fibrocimento para água potável - Requisitos
- NBR 5688** Sistemas prediais de água pluvial, esgoto sanitário e ventilação - Tubos e conexões de PVC, tipo DN - Requisitos
- NBR 5738** Concreto - Procedimento para moldagem e cura de corpos de prova
- NBR 6118** Projeto de estruturas de concreto - Procedimento
- NBR 6122** Projeto e execução de fundações
- NBR 6123** Forças devido ao vento em edificações
- NBR 6136** Blocos vazados de concreto simples para alvenaria - Requisitos
- NBR 6137** Pisos para revestimento de pavimentos
- NBR 6147** Plugues e tomadas para uso doméstico e análogo – Especificação
- NBR 6148** Condutores elétricos com isolamento extrudada de PVC para tensões até 750 V sem cobertura
- NBR 6150** Eletroduto de PVC rígido
- NBR 6323** Produto de aço ou ferro fundido revestido de zinco por imersão a quente
- NBR 6461** Bloco cerâmico para alvenaria - Verificação da resistência à compressão
- NBR 6485** Caixilho para edificação - Janela, fachada cortina e porta externa - Verificação da penetração de ar
- NBR 6486** Caixilho para edificação - Janela, fachada cortina e porta externa - Verificação da estanqueidade à água
- NBR 6487** Caixilho para edificação - Janela, fachada cortina e porta externa - Verificação do comportamento, quando submetido a cargas uniformemente distribuídas
- NBR 6527** Interruptores para instalação elétrica fixa doméstica e análoga - Especificação

- NBR 6689** Requisitos gerais para condutos de instalações elétricas prediais
- NBR 7170** Tijolo maciço cerâmico para alvenaria
- NBR 7175** Cal hidratada para argamassas - Requisitos
- NBR 7177** Trincos e fechos
- NBR 7190** Projeto de estruturas de madeira
- NBR 7199** Projeto, execução e aplicações de vidros na construção civil
- NBR 7200** Execução de revestimento de paredes e tetos de argamassas inorgânicas - Procedimento
- NBR 7203** Madeira serrada e beneficiada
- NBR 7211** Agregado para concreto - Especificação
- NBR 7212** Execução de concreto dosado em central
- NBR 7223** Concreto - Determinação da consistência pelo abatimento do tronco de cone
- NBR 7288** Cabos de potência com isolamento sólido extrudado de cloreto de polivinila (PVC) ou polietileno (PE) para tensões de 1 kV a 6 kV
- NBR 7480** Barras e fios de aço destinados a armaduras para concreto armado
- NBR 8037** Porta de madeira de edificação
- NBR 8039** Projeto e execução de telhados com telhas cerâmicas tipo francesa
- NBR 8041** Tijolo maciço cerâmico para alvenaria - Forma e dimensões
- NBR 8052** Porta de madeira de edificação - Dimensões
- NBR 8160** Sistemas prediais de esgoto sanitário - Projeto e execução
- NBR 8214** Assentamento de azulejos
- NBR 8542** Desempenho de porta de madeira de edificação
- NBR 8545** Execução de alvenaria sem função estrutural de tijolos e blocos cerâmicos
- NBR 8798** Execução e controle de obras em alvenaria estrutural e blocos vazados de concreto
- NBR 8800** Projeto e execução de estruturas de aço de edifícios (método dos estados limites)
- NBR 8953** Concreto para fins estruturais - Classificação por grupos de

resistência

- NBR 9050** Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos
- NBR 9061** Segurança de escavação a céu aberto
- NBR 9256** Montagem de tubos e conexões galvanizados para instalações prediais de água fria
- NBR 9574** Execução de impermeabilização
- NBR 9575** Impermeabilização - Seleção e projeto
- NBR 9817** Execução de piso com revestimento cerâmico
- NBR 10281** Torneira de pressão - Requisitos e métodos de ensaio
- NBR 10283** Revestimentos eletrolíticos de metais e plásticos sanitários
- NBR 10820** Caixilho para edificação - Janela
- NBR 10821** Caixilhos para edificação - Janelas
- NBR 10829** Caixilho para edificação - janela - Medição da atenuação acústica -
- NBR 10830** Caixilho para edificação - Acústica dos edifícios
- NBR 10831** Projeto e utilização de caixilhos para edificações de uso residencial e comercial - Janelas
- NBR 10837** Cálculo de alvenaria estrutural de blocos vazados de concreto
- NBR 10844** Instalações prediais de águas pluviais
- NBR 11700** Madeira serrada de coníferas provenientes de reflorestamento para uso geral
- NBR 11702** Tintas para edificações não industriais
- NBR 11706** Vidros na construção civil
- NBR 11852** Caixa de descarga
- NBR 12096** Caixa de descarga - Verificação de desempenho
- NBR 12127** Gesso para construção - Determinação das propriedades físicas do pó
- NBR 12128** Gesso para construção - Determinação das propriedades físicas da pasta
- NBR 12129** Gesso para construção - Determinação das propriedades mecânicas

- NBR 12130** Gesso para construção - Determinação da água livre e de cristalização e teores de óxido de cálcio e anidrido sulfúrico
- NBR 12266** Projeto e execução de valas para assentamento de tubulação de água, esgoto ou drenagem urbana
- NBR 12609** Alumínio e suas ligas - Tratamento de superfície - Anodização para fins arquitetônico - Requisitos
- NBR 12654** Controle tecnológico de materiais componentes do concreto
- NBR 12655** Concreto de cimento Portland - Preparo, controle e recebimento - Procedimento
- NBR 12904** Válvula de descarga
- NBR 12905** Válvula de descarga - Verificação de desempenho
- NBR 12950** Execução de imprimação impermeabilizante
- NBR 12951** Execução de imprimação ligante
- NBR 13207** Gesso para construção civil
- NBR 13245** Execução de pinturas em edificações não industriais
- NBR 13249** Cabos e cordões flexíveis para tensões até 750 V - Especificação
- NBR 13281** Argamassa para assentamento e revestimento de paredes e tetos - Requisitos
- NBR 13753** Revestimento de piso interno ou externo com placas cerâmicas e com utilização de argamassa colante - Procedimento
- NBR 13755** Revestimento de paredes externas e fachadas com placas cerâmicas e com utilização de argamassa colante - Procedimento
- NBR 13816** Placas cerâmicas para revestimento - Terminologia
- NBR 13817** Placas cerâmicas para revestimento - Classificação
- NBR 13818** Placas cerâmicas para revestimento - Especificação e métodos de ensaios
- NBR 13867** Revestimento interno de paredes e tetos com pastas de gesso - Materiais, preparo, aplicação e acabamento
- NBR 14083** Argamassa colante industrializada para assentamento de placas cerâmicas - Determinação do tempo em aberto
- NBR 14084** Argamassa colante industrializada para assentamento de placas cerâmicas - Determinação da resistência de aderência à tração

- NBR 14086** Argamassa colante industrializada para assentamento de placas cerâmicas - Determinação da densidade de massa aparente
- NBR 14125** Alumínio e suas ligas - Tratamento de superfície - Revestimento orgânico para fins arquitetônicos - Requisitos
- NBR 14321** Paredes de alvenaria estrutural - Determinação da resistência ao cisalhamento
- NBR 14322** Paredes de alvenaria estrutural - Verificação da resistência à flexão simples ou à flexo - compressão
- NBR 14697** Vidro laminado
- NBR 14940** Tintas para construção civil - Método para avaliação de desempenho de tintas para edificações não industriais - Determinação da resistência à abrasão úmida
- NBR 14941** Tintas para construção civil - Determinação da resistência de tintas, vernizes e complementos ao crescimento de fungos em placas de Petri
- NBR 14942** Tintas para construção civil - Método para avaliação de desempenho de tintas para edificações não industriais - Determinação do poder de cobertura de tinta seca
- NBR 14943** Tintas para construção civil - Método para avaliação de desempenho de tintas para edificações não industriais - Determinação do poder de cobertura de tinta úmida -
- NBR 14944** Tintas para construção civil - Método para avaliação de desempenho de tintas para edificações não industriais - Determinação da porosidade em película de tinta -
- NBR 14945** Tintas para construção civil - Método para avaliação de desempenho de tintas para edificações não industriais - Determinação do grau de craqueamento -
- NBR 14946** Tintas para construção civil - Método para avaliação de desempenho de tintas para edificações não industriais - Determinação da dureza König
- NBR 14992** Argamassa à base de cimento Portland para rejuntamento de placas cerâmicas - Requisitos e métodos de ensaios
- NBR 15077** Tintas para construção civil - Método para avaliação de desempenho de tintas para edificações não industriais - Determinação da cor e da diferença de cor por medida instrumental
- NBR 15078** Tintas para construção civil - Método para avaliação de desempenho de tintas para edificações não industriais - Determinação da resistência à abrasão úmida sem pasta abrasiva
- NBR 15097** Aparelho sanitário de material cerâmico - Requisitos e métodos de

ensaio

- NBR 15098** Aparelhos sanitários de material cerâmico - Procedimento para instalação
- NBR 15099** Aparelhos sanitários de material cerâmico - Dimensões padronizadas
- NBR 15270** 1 - Componentes cerâmicos - Parte 1 - Blocos cerâmicos para alvenaria de vedação
- NBR 15270** 2 - Componentes cerâmicos - Parte 2: Blocos cerâmicos para alvenaria estrutural - Terminologia e requisitos
- NBR 15270** 3 - Componentes cerâmicos - Parte 3: Blocos cerâmicos para alvenaria estrutural e de vedação - Método de ensaio
- NBR 15299** Tintas para construção civil - Método para avaliação de desempenho de tintas para edificações não industriais - Determinação de brilho
- NBR 15301** Tintas para construção civil - Método para avaliação de desempenho de tintas para edificações não industriais - Determinação da resistência de tintas e complementos ao crescimento de fungos em câmara tropical
- NBR 15302** Tintas para construção civil - Método para avaliação de desempenho de tintas para edificações não industriais - Determinação do grau de calcinação
- NBR 15303** Tintas para construção civil - Método para avaliação de desempenho de tintas para edificações não industriais - Determinação da absorção de água de massa niveladora
- NBR 15304** Tintas para construção civil - Método para avaliação de desempenho de tintas para edificações não industriais - Avaliação de manchamento por água
- NBR 15311** Tintas para construção civil - Método para avaliação de desempenho de tintas para edificações não industriais - Determinação do tempo de secagem de tintas e vernizes por medida instrumental
- NBR 15312** Tintas para construção civil - Método para avaliação de desempenho de tintas para edificações não industriais - Determinação da resistência à abrasão de massa niveladora
- NBR 15348** Tintas para construção civil - Massa niveladora monocomponente à base de dispersão aquosa para alvenaria - Requisitos -
- NBR 15380** Tintas para construção civil - Método para avaliação de desempenho de tintas para edificações não industriais - Resistência à radiação UV/condensação de água por ensaio acelerado -
- NBR 15381** Tintas para construção civil - Edificações não industriais - Determinação do grau de empolamento -
- NBR 15382** Tintas para construção civil - Método de ensaio de tintas para

edificações não industriais - Determinação da massa específica -

- NBR 15310** Componentes cerâmicos - Telhas - Terminologia, requisitos e métodos de ensaio
- NBR 16401 1/08** Instalações de Ar Condicionado - Sistemas centrais e unitários Parte 1: Projetos das Instalações
- NBR 16401 2/08** Instalações de Ar Condicionado - Sistemas centrais e unitários Parte 2: Parâmetros de conforto térmico;
- NBR 16401 3/08** Instalações de Ar Condicionado - Sistemas centrais e unitários Parte 1: Qualidade do ar interior
- NM-313** Elevadores de passageiros – Requisitos de segurança para construção e instalação – Requisitos particulares para a acessibilidade das pessoas, incluindo pessoas com deficiência.
- ASHRAE** "American Society of Heating, Refrigerating and Air Conditioning Engineers
- SMACNA** "Sheet Metal and Air Conditioning Contractors National Association";
- ASTM** "American Society for Testing and Materials

OBS: no caso de atualização ou substituição de normas, será utilizada a norma mais recente.