



Tribunal de Justiça do Paraná

---

Departamento de Engenharia e Arquitetura



## ESPECIFICAÇÕES PARA ELABORAÇÃO DE PROJETOS TJPR

REVISÃO	DATA	RESP.
R02	11/07/23	dsch



## SUMÁRIO

<b>1.</b>	<b>OBJETIVOS DESTE DOCUMENTO .....</b>	<b>6</b>
1.1.	Aplicação .....	6
<b>2.</b>	<b>REFERÊNCIAS NORMATIVAS.....</b>	<b>8</b>
<b>3.</b>	<b>DEFINIÇÕES.....</b>	<b>9</b>
<b>4.</b>	<b>ESPECIFICAÇÕES GERAIS COMUNS A TODAS AS DISCIPLINAS.....</b>	<b>11</b>
<b>5.</b>	<b>COMPATIBILIZAÇÃO, COORDENAÇÃO E ESTUDOS CORRELACIONADOS .....</b>	<b>13</b>
5.1.	Compatibilização .....	13
5.1.1.	Pranchas técnicas de compatibilização .....	17
5.2.	Relatório de Aprovações .....	20
5.3.	Estudo de viabilidade técnica .....	21
5.3.1.	EVT - Fundações.....	21
5.3.2.	EVT - CONTENÇÃO .....	22
5.3.3.	EVT - Vidros para o <i>Structural Glazing</i> .....	22
5.3.4.	EVT - Sistemas de impermeabilizações.....	22
5.4.	Plano de gestão de resíduos da obra .....	23
5.5.	Planejamento de obra .....	24
5.5.1.	Administração local de obra .....	27
5.5.2.	Controles e certificações .....	28
5.5.2.1.	Concreto .....	29
5.5.2.2.	Tirantes .....	29
5.5.2.3.	Fundação .....	30
5.5.2.4.	Aterros .....	31
5.5.2.5.	Pavimentação .....	32
5.5.2.6.	Paver .....	32
5.5.2.7.	Estruturas em aço .....	32
5.5.2.8.	Cabeamento estruturado .....	33
5.5.2.9.	Aterramento (SPDA) .....	33
5.5.2.10.	Transformadores de potência .....	34
5.5.2.11.	Relés de proteção .....	34
5.5.2.12.	Inversores de frequência .....	34
5.5.2.13.	Central de Alarme de Incêndio .....	34
5.5.2.14.	Instalação de GLP .....	34
5.5.2.15.	Instalação de prevenção contra incêndios .....	34



5.5.2.16.	Instalação hidráulica .....	35
5.5.2.17.	Divisórias modulares .....	35
5.5.2.18.	Forro modular metálico.....	36
5.5.2.19.	Forro modular madeira .....	36
5.5.2.20.	Esquadrias de alumínio.....	36
5.5.2.21.	Manta de PVC para coberturas em lajes descobertas .....	36
5.5.2.22.	Isolamento térmico em drenos de ar condicionado.....	36
5.6.	Canteiro .....	37
5.6.1.	Obrigatoriedades dos canteiros do TJPR: .....	37
5.6.2.	Equipamentos de proteção coletiva .....	38
5.6.3.	Áreas de armazenamento de materiais.....	39
5.6.4.	Centrais de trabalho .....	40
5.6.5.	Áreas de vivência .....	41
5.6.5.1.	Instalações sanitárias.....	41
5.6.5.2.	Vestiário.....	41
5.6.5.3.	Refeitório .....	42
5.6.5.4.	Bebedouro .....	43
5.6.5.5.	Área para deposição de entulho.....	44
<b>6.</b>	<b>PROJETO DE ARQUITETURA .....</b>	<b>45</b>
6.1.	Requisitos para projetos .....	45
6.1.1.	Implantação.....	45
6.1.2.	Estacionamentos .....	47
6.1.3.	Coberturas .....	48
6.1.4.	Paredes e fechamentos .....	50
6.1.4.1.	Acabamentos para paredes em alvenaria .....	52
6.1.5.	Acabamentos para <i>Structural Glazing</i> .....	52
6.1.6.	Forro .....	53
6.1.7.	Copa.....	54
6.1.8.	Salão do Júri.....	54
6.1.9.	Sala de armas/sala cofre.....	54
6.1.10.	Cela .....	55
6.1.11.	Sala técnica .....	55
6.1.12.	Arquivos.....	56
6.1.13.	Elevadores .....	56



6.1.14.	Áreas técnicas para ar condicionado .....	58
6.1.15.	Instalações sanitárias.....	59
6.1.16.	Salas de audiência .....	59
6.1.17.	Parlatório .....	60
6.1.18.	Projetos de elevadores ou plataformas elevatórias .....	60
6.1.18.1.	Orientações para a Execução da Casa de Máquinas: .....	63
6.1.18.2.	Orientações para a Execução da Casa de Máquinas em um Nível: .....	64
6.1.18.3.	Orientações para a Execução da Casa de Máquinas em Dois Níveis: .....	65
6.1.18.4.	Orientações para Execução da Caixa da Corrida: .....	65
6.1.19.	Outros elementos que deverão constar no projeto arquitetônico .....	67
6.2.	Requisitos para o memorial de cálculo de arquitetura .....	68
6.3.	Requisitos para levantamento quantitativo de arquitetura.....	68
6.4.	Padronizações para arquitetura .....	68
<b>7.</b>	<b>PROJETOS ESTRUTURAIS .....</b>	<b>69</b>
7.1.	Projeto de Terraplenagem .....	69
7.1.1.	Requisitos para projetos de terraplenagem .....	69
7.1.2.	Requisitos para memorial de cálculo de terraplenagem .....	70
7.1.3.	Requisitos para levantamento de quantitativos de terraplenagem.....	71
7.2.	Projeto de Fundações – Infraestrutura e Mesoestrutura .....	71
7.3.	Projeto de Contenções .....	72
7.4.	Projeto de Pavimentação .....	73
7.4.1.	Requisitos para projetos de Pavimentação .....	73
7.4.2.	Requisitos para memorial de cálculo de pavimentação .....	74
7.4.3.	Requisitos para levantamento de quantitativos de pavimentação .....	75
7.5.	Projeto Estrutural – Supra-estrutura, Escoramento e Formas .....	76
7.5.1.	Requisitos para projeto .....	76
7.5.1.1.	Considerações gerais sobre o projeto estrutural .....	76
7.5.1.2.	Concreto comum .....	78
7.5.1.3.	Concreto aparente.....	79
7.5.1.4.	Formas e Escoramento .....	80
7.5.1.5.	Considerações quanto a elevadores.....	80
7.5.1.6.	Estrutura Metálica .....	81
7.6.	Requisitos para o memorial de cálculo de fundações contenções e estruturas .....	81



7.7.	Requisitos para o levantamento para o quantitativo de fundações, contenções e estruturas	82
<b>8.</b>	<b>PROJETO DE INSTALAÇÕES HIDROSSANITÁRIAS E DE PREVENÇÃO E COMBATE AO INCÊNDIO E DESASTRE</b>	<b>84</b>
8.1.	Projeto de instalações hidrossanitárias.....	84
8.1.1.	Requisitos para projetos.....	84
8.1.2.	Requisitos para o memorial de cálculo hidrossanitário.....	88
8.1.3.	Requisitos para levantamento quantitativo hidrossanitário.....	89
8.2.	Projeto Técnico de prevenção a incêndio e desastre (PTPID).....	89
8.2.1.	Requisitos para projeto.....	89
8.2.2.	Requisitos para o memorial de cálculo do PTPID.....	91
8.2.3.	Requisitos para o levantamento quantitativo do PTPID.....	91
8.3.	Requisitos para as bombas.....	92
<b>9.</b>	<b>PROJETO DE INSTALAÇÕES ELÉTRICAS.....</b>	<b>94</b>
<b>10.</b>	<b>PROJETO DE INSTALAÇÕES MECÂNICAS.....</b>	<b>95</b>
<b>11.</b>	<b>PROJETO DE IMPERMEABILIZAÇÃO.....</b>	<b>96</b>
11.1.	Requisitos para projetos.....	96
11.2.	Requisitos para levantamento de quantitativos.....	97
<b>12.</b>	<b>ORÇAMENTO.....</b>	<b>98</b>
12.1.	Tabelas de referenciais e obtenção de valores de referência.....	98
12.2.	Cronograma desembolso financeiro.....	101
12.3.	Considerações gerais quanto ao orçamento.....	102
12.4.	Orçamento sintético.....	105
12.5.	Materiais de reposição.....	106
12.6.	Composições próprias.....	109
12.7.	Orçamento de instalações mecânicas.....	109
12.7.1.	No orçamento do sistema de ar-condicionado deve-se:.....	109
12.7.2.	No orçamento dos elevadores deve-se:.....	111
12.8.	Orçamento de instalações elétricas.....	111
12.9.	Itens que não devem constar no orçamento.....	112
12.10.	BDIs e BDIs diferenciados.....	112
12.11.	Entregas e recebimentos.....	114



## 1. OBJETIVOS DESTE DOCUMENTO

A presente documento de especificação tem como finalidade orientar, com enfoque técnico, a execução dos projetos complementares do Tribunal de Justiça do Paraná, assim como dos demais documentos e estudos correlacionados aos projetos que compõem as entregas obrigatórias da contratada. Este documento define:

- Formas de aplicação e execução;
- Obrigatoriedades técnicas que deverão ser atendidas nos projetos;
- Materiais;
- Detalhes específicos;
- Necessidades de cada disciplina a ser contemplado nos projetos.

### 1.1. Aplicação

- a. As especificações apresentadas neste documento devem ser atendidas obrigatoriamente. Desvios em relação às especificações apresentadas neste documento serão tratados como inconformidades, ficando a contratada obrigada a realizar as adequações apontadas no documento intitulado como Retorno de Conferência, que será recebido pela contratada na ocasião, bem como obrigada a elaborar e submeter à apreciação do TJPR o Relatório de Adequação. Ambos os documentos estão explicados nas Diretrizes para Projetos TJPR, recebidos pela contratada.
- b. Os tópicos abordados neste documento **não** devem ser entendidos como itens mínimos e suficientes, e sim como exigências. Portanto, a contratada deverá complementar seus projetos para o perfeito entendimento de sua execução, sem contradizer as especificações aqui apresentadas;
- c. Na eventualidade da contratada, dado sua expertise em determinada disciplina, identificar oportunidades de melhoria nas especificações, sendo estas de interesse público e/ou do TJPR, tal oportunidade poderá ser apresentada aos TJPR de modo oficial e textual, acompanhada de justificativa e dos devidos estudos comprobatórios, para deliberação do TJPR. Tal melhoria sugerida, bem como a viabilização da mesma, não pode implicar em



Tribunal de Justiça do Paraná

---

Departamento de Engenharia e Arquitetura



custos para a administração. Esta é a única exceção para o atendimento das especificações deste documento.



## 2. REFERÊNCIAS NORMATIVAS

Apresenta-se aqui as instruções sobre o embasamento em referências normativas:

- a. A empresa deverá atender a todas as exigências de normas técnicas vigentes, resoluções e demais documentos que regulamentem a execução de obras e projetos de engenharia e ainda as exigências e recomendações dos fabricantes dos equipamentos em sua totalidade;
- b. Deverão ser respeitadas as normas da ABNT e onde houver omissão da ABNT deverão ser consideradas as normas internacionais aplicáveis, de credibilidade reconhecida. Estes casos devem ser apresentados ao TJPR para deferimento e arquivo da documentação da ocasião;
- c. Deve-se nas pranchas técnicas de cada um dos projetos, ser apresentada a informação abaixo, *Ipsis litteris*: “O responsável técnico afirma que o presente projeto foi elaborado em conformidade com as normas técnicas ABNT ou de órgãos internacionais de credibilidade reconhecida nos casos não abrangidos pela ABNT, atendendo todas as suas determinações”.
- d. Devem as pranchas técnicas e demais peças que compõem os projetos atenderem integralmente as exigências postas por órgão e demais partes envolvidas com a devida autoridade.





### 3. DEFINIÇÕES

Apresentam-se neste tópico as definições de termos utilizados neste documento para sua correta compreensão. As definições apresentadas aqui substituem e prevalecem sobre qualquer outro entendimento em relação aos termos utilizados, mas apenas para este documento. As definições não apresentadas aqui seguem com sua interpretação técnica usual apresentada em normas e afins.

- a. Boas práticas de engenharia:** Conjunto de práticas tidas pela comunidade de engenharia como adequadas para trabalhos focados em Segurança, Qualidade Economia e Celeridade, nesta ordem de prioridade e sempre observando a relação ótima entre estas variáveis para o projeto ao qual se destina, onde a variável de menor relevância não deve comprometer a de maior relevância. Estas práticas são obrigatoriamente alinhadas às normas técnicas e de segurança, e afastam-se de práticas reconhecidas pelos pares que recorreriam em imperícia, imprudência ou negligência.

Nota: As especificações deste documento foram pautadas em boas práticas de engenharia e a relação entre as variáveis foram analisadas para cada caso expresso neste caderno. A situação definida e apresentada neste documento deve ser tomada como boa prática de engenharia.

- b. Disciplina:** entende-se como uma parcela na qual a obra pode ser subdividida, que a constitui, e possui um conjunto específico de técnicas, normas e materiais para ser incorporada à obra. Como exemplo de disciplinas temos: Disciplina hidrossanitária, disciplina estrutural, disciplina elétrica e assim por diante;
- c. Prancha técnica:** Refere-se à parte gráfica de um projeto técnico, que contém os desenhos, diagramas e informações técnicas correlacionadas para a correta interpretação da atividade a qual a prancha técnica se refere. Pode esta ser física (impressa) ou digital;
- d. Preferencialmente:** Situação na qual deve-se, obrigatoriamente, adotar a linha de ação indicada (preferível), salvo quando for impossível ou inviável. Nestas exceções dever-se-á apresentar formalmente e textualmente a causa da impossibilidade ou inviabilidade ao TJPR para documentação e deliberação;



- e. Impermeabilização redundante:** Refere-se à prática de utilizar mais de um método de impermeabilização para uma dada área. Para as áreas em que seja solicitada a impermeabilização redundante, dever-se-á utilizar os detalhes técnicos fornecidos para atingir o estado de redundância, ou, nas situações em que haja liberdade projetual, projetar de maneira a atingir tal redundância solicitada.



#### 4. ESPECIFICAÇÕES GERAIS COMUNS A TODAS AS DISCIPLINAS

Neste tópico explicitam-se as especificações e orientações gerais comuns a todas as disciplinas presentes nos projetos entregues ao TJPR:

- a. Os materiais determinados nas pranchas técnicas e demais peças que compõem os projetos para o TJPR devem estar alinhados com o documento Memorial descritivo de materiais para projetos TJPR e respectivas Planilhas de Materiais, recebidos pela contratada. A contratada deve assegurar que seus projetos sejam exequíveis dentro das exigências daquele documento;
- b. Todos os sistemas das diversas disciplinas que compõem os projetos a serem entregues para o TJPR devem ser pensados de forma a facilitar a operação de manutenção, considerando a relação ótima entre custo e operacionalidade;
- c. Todos os projetos devem apresentar numeração e nomenclatura das pranchas corretas, sendo necessária assinatura dos responsáveis em cada projeto na última entrega;
- d. O padrão de entrega das pranchas técnicas e demais peças dos projetos devem estar em conformidade com o documento Diretrizes para elaboração de projetos, recebido pela contratada;
- e. As pranchas técnicas e demais peças dos projetos devem atender também ao documento Diretrizes para elaboração de projetos, recebido pela contratada;
- f. Todos os projetos devem apresentar Memorial de levantamento de quantitativo e suas respectivas Planilhas de Levantamento Quantitativo, na etapa de projeto básico, em conformidade com o descrito nas Diretrizes para Elaboração de Projetos TJPR. Nas disciplinas em que haja alguma especificidade quanto ao Memorial de levantamento de quantitativo, esta especificidade será apresentada neste documento no tópico destinado àquela disciplina;
- g. Os detalhes específicos a serem observados na elaboração dos projetos de cada disciplina estão compilados no documento Caderno de detalhes para projetos TJPR, recebidos pela contratada;



- h. Para cada uma das disciplinas, atender a todas as necessidades de EVT (Estudo de viabilidade técnica) especificadas neste documento, bem como realizar os demais EVTs necessários para garantir as boas práticas de engenharia;
- i. Os projetos de cada uma das disciplinas devem ser elaborados para solução mais interessante apontada pelos EVTs;
- j. Os projetos devem estar finalizados, completos e compatibilizados entre si;
- k. As especificações apresentadas nos tópicos específicos destinados a cada disciplina do projeto prevalecem sobre as apresentadas neste tópico de especificações genéricas, em caso de conflito;
- l. Em caso de conflito ou sobreposição de informações, deve prevalecer as exigências dos documentos e informações mais específicos em detrimento das mais abrangentes, portanto, respeitando a ordem abaixo, começando pela preponderante:
  - 1. Anteprojeto de cada disciplina;
  - 2. Memorial descritivo de materiais e respectivas planilhas;
  - 3. Caderno de detalhes;
  - 4. Especificações para Projetos TJPR (este documento) e seus complementos de elétrica e mecânica;
  - 5. Diretrizes para elaboração de projetos TJPR.
- m. Os casos de sobreposição conflituosa de exigências entre os documentos deverão ser apresentados, formalmente e textualmente, para o TJPR para deliberação;
- n. Nos casos em que a sobreposição de informação não causar conflito, sendo exequível, dever-se-á atender a exigências de todos os documentos que versam sobre determinado assunto;
- o. Toda a padronização e execução das atividades deve seguir os detalhes do Caderno de Detalhes Padrão TJPR, quando apresentado. Para os casos não contemplados, pautar-se nas boas práticas de engenharia. Caso alguma disciplina possua demandas extras de padronização, estas estarão descritas no tópico pertinente, dentro deste documento.



## 5. COMPATIBILIZAÇÃO, COORDENAÇÃO E ESTUDOS CORRELACIONADOS

O coordenador dos projetos é o responsável por realizar o contato entre seus projetistas e o TJPR, sendo **TODA** comunicação oficial feita por intermédio desse profissional. Ademais, ele será responsável por **compatibilizar todos os projetos e entregá-los finalizados** em cada etapa do contrato.

Também é o responsável pelas aprovações dos projetos, devendo manter a fiscalização sempre informada sobre o andamento de todas as aprovações.

### 5.1. Compatibilização

Para cada etapa do contrato, os projetos deverão ser apresentados ao TJPR em seu formato final e compatibilizados.

A seguir encontram-se exemplos dos os principais itens de compatibilização, a serem verificados pela contratada em cada etapa, conforme Diretrizes para elaboração de projetos TJPR. O coordenador dos projetos não deve limitar-se a lista abaixo, sendo de sua responsabilidade a verificação dos demais temas necessários para atender integralmente as exigências postas pelo contrato e pela documentação norteadora da empreitada, e também para alinhar a obra com as boas práticas de engenharia.

- a. Mesmo que um item não seja abordado neste tópico, não deve ser apresentado informações conflitantes entres os projetos. Todos devem estar compatibilizados entre si;
- b. A locação das entradas de água e energia, bem como as saídas de água pluvial e esgoto devem ter sua locação compatível no projeto arquitetônico e nas respectivas disciplinas;
- c. O nível e bitola da ligação de água, saídas de esgoto e água pluvial devem estar compatíveis com aprovação/consulta prévia da Sanepar;
- d. O projeto de terraplenagem, estrutural, fundações, pavimentação e arquitetônico devem estar compatíveis entre si, considerando revestimentos e espessura dos



elementos constituintes de cada uma das disciplinas (camadas de base, sub-base, leito, espessura de lajes, alturas de blocos, etc.) para definição dos níveis apontados no projeto;

- e. Garantir a saída de águas pluviais e esgoto por gravidade;
- f. O nível de entrada dos veículos e pedestres deve ser compatibilizado com a topografia do terreno, com as normas de acessibilidade e com o projeto técnico prevenção a incêndio e desastre (PTPID);
- g. Deve-se prever e indicar nos projetos a furação/rebaixo de vigas e lajes para passagem das instalações de todas as disciplinas, de forma a evitar qualquer furação após concretagem;
- h. Os poços de elevador devem ser verificados para garantir que não ocorrerá conflitos de compatibilidade com outras disciplinas;
- i. Verificar possíveis interferências das instalações enterradas entre si e com as fundações (tubulações/caixas de passagem, de todas as disciplinas);
- j. Nas celas, não deverá haver forro nem presença de elementos de projetos complementares, como tubulação, fiação elétrica e assemelhados. Consequentemente, a iluminação deverá estar nos corredores, sem acesso dentro das celas;
- k. Garantir áreas limpas, sem interferência/locação de dutos, canos, e demais instalações nos seguintes locais:
  - Celas;
  - Caixa de elevadores;
  - Casa de máquinas;
  - Dutos de ventilação
- l. Compatibilizar o nível do projeto arquitetônico com o estrutural, considerando o desnível necessário e suficiente para a execução do contrapiso e revestimento.



Apresentar detalhe, nas pranchas técnicas pertinentes, com o desnível necessário e considerado para compatibilização;

- m. As especificações das bombas hidráulicas devem estar compatibilizadas com os projetos elétricos, hidráulicos, de prevenção contra incêndio, bem como quaisquer outros projetos correlacionados a este tópico, além de seus respectivos memoriais;
- n. Os projetos que porventura necessitem de uma população de referência para definições de projeto (prevenção de incêndio; hidrossanitário; etc.), devem todos considerar a mesma população, tomando como referência a maior população calculada e que atenda a todas as exigências de cada uma das disciplinas. Em seus memoriais deve ser informado como foi obtida a população de referência utilizada;
- o. O coeficiente de empolamento deve ser o mesmo nos projetos de fundação, terraplenagem e pavimentação, assim como nos demais projetos e documentos que utilizem um coeficiente de empolamento;
- p. Verificar a compatibilização das seguintes disciplinas para aferição dos níveis finais de terraplenagem, e compatibilidade da estrutura com as demais: Terraplanagem x Arquitetura x Estrutura x Pavimentação x Contenção;
- q. Nas paredes de concreto, compatibilizar as aberturas com as dimensões necessárias para os batentes das portas e passagens que serão instaladas naquela parede;
- r. Prever um vão livre de 4,50 m em rampas com área de circulação de veículos, para a passagem de veículos sob elas;
- s. O arquitetônico deve estar compatível com as premissas de acessibilidade adotadas e o projeto de prevenção de incêndio, com atenção redobrada para condição de evacuação (largura de passagens, corredores, escadas, rampas, etc);
- t. Apresentar o planejamento de obra compatibilizado com todos os projetos. Deve ser feita a compatibilização das etapas da obra no planejamento de obra, com cronograma e demais etapas de execução de cada projeto, inclusive para bem como etapas de concretagem do estrutural;





- u. Deve-se assegurar a compatibilização dos equipamentos que demandam alimentação (Câmeras; Iluminação de emergência; detectores; equipamentos diversos; etc.) com a disponibilidade de pontos elétricos para sua alimentação;
- v. Compatibilizar as câmeras com o arquitetônico de modo a não ocorrer a obstrução de sua função;
- w. Compatibilizar a entrada da tubulação de ar condicionado na edificação, verificando sua interferência com vidros, vigas, lajes, fundação, etc.; apresentar detalhe desta compatibilização;
- x. Como as descidas de elétrica serão todas aparentes em Dutotec, prever peça específica para acabamento de forro para cada descida;
- y. As informações presentes na planilha orçamentária, todos os memoriais, e seus projetos devem ser compatibilizadas;
- z. Deve-se compatibilizar as pranchas de Impermeabilização com as informações de caimentos e pontos de coleta de água pluvial;
- aa. Qualquer definição em projeto com foco em compatibilização das instalações e seus facilitadores (Como perfurações, rebaixos, shafts, etc.) deve estar **indicada e destacada** nas pranchas técnicas pertinentes de cada disciplina, com os devidos detalhes, independentemente desta informação já constar nas pranchas técnicas de compatibilização (veja o item 5.1.1 adiante);
- bb. Deverão ser apresentados cortes de locais onde diferentes projetos compartilhem instalações. Na ausência destes cortes, pode o DEA-TJPR solicitar a adequação das pranchas para sua inclusão. Veja o exemplo na Figura 1:



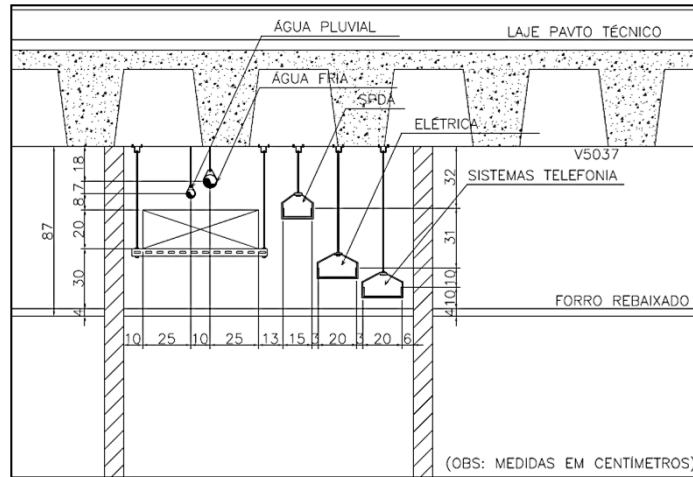


Figura 1 – Exemplo de corte de compatibilização.

- cc. Deve a contratada entregar uma série de pranchas técnicas com as informações de compatibilização conforme especificações do item 5.1.1 a seguir:

#### 5.1.1. Pranchas técnicas de compatibilização

Devem ser elaboradas as seguintes pranchas técnicas de compatibilização, com os devidos memoriais, de modo que fique evidente e claro a ausência de pontos de conflito entre as disciplinas. As pranchas de técnicas de compatibilização devem apresentar os projetos que abordam em cada agrupamento (listado abaixo) sobrepostos, em blocos, limpos e apresentando em cada etapa:

- a. Compatibilização de Bases arquitetônicas:
  - Arquitetura x Plano de Prevenção e Proteção Contra Incêndio (PPCI) x Hidrossanitário x Elétrica x Mecânica x Sprinklers x Impermeabilização x Pavimentação x Paisagismo;
- b. Compatibilização da Implantação:
  - Arquitetura com níveis de implantação x Terraplanagem (áreas de influência) x Pavimentação x Estrutura x Topografia;



- Estrutura x Fundação x Contenção x Elétrico x Hidrossanitário - Contemplar todas as tubulações, caixas, passagens, entradas e saídas, de forma que não haja interferências com os projetos de fundação, estrutura e contenção;
  - Terraplanagem x Arquitetura x Estrutura x Pavimentação x Contenções. Verificar níveis finais de terraplanagem e se há todas as estruturas de contenção necessárias;
  - Arquitetura x Estrutura - Projeto estrutural para todas as estruturas da implantação (muros, escadas, rampas, mastros, etc).
- c. Planta de cada piso (Arquitetônico x Estrutural x Esgoto x Elétrico x PPCI), de forma a permitir as seguintes verificações:
- Layout interno vs. Locação dos pontos de elétrica e/ou lógica;
  - Portas previstas no projeto arquitetônico vs. Portas previstas no PPCI: tamanhos, tipos de abertura e fechaduras (barra antipânico);
  - Portas arquitetônico vs. Aberturas para portas em paredes de concreto (maiores do que o tamanho nominal das portas para permitir a instalação dos batentes);
  - Modulação do Structural Glazing x Modulação de divisórias.
- d. Área das celas com todas as plantas sobrepostas, sem interferências. As tubulações, extintores, pontos elétricos, etc., poderão ser instaladas na circulação das celas, porém, com distância considerável das grades; Planta de forro de todos os pavimentos (Arquitetônico x Estrutural x Iluminação x Ar Condicionado x Sprinklers x Detectores de fumaça x Câmeras x Drenagem interna x Incêndio), de forma a permitir as seguintes verificações:
- Não há sobreposição de elementos no forro e/ou interferências entre as tubulações;
  - Câmeras vs. Pontos de alimentação no projeto elétrico;



- Locação das máquinas de ar-condicionado vs. Locação dos pontos de drenagem interna;
  - Prevenção x Elétrico. Locação e alimentação da iluminação de emergência e alarme de incêndio;
  - Salas técnica arquitetura x projeto de elétrica;
  - Área das celas com todas as plantas sobrepostas, sem infraestrutura, nem forro.
- e. Arquitetura x Estrutura x Instalações: (Projetos elétricos, lógica, CFTV, ar-condicionado, hidráulica, esgoto, águas pluviais, etc. Todas as instalações de cada piso e forro da edificação. Demonstrar que que é piso em um andar é forro em outro;
- f. Nas pranchas que abordam instalações e a compatibilização entre elas, apresentar o detalhe de cortes de compatibilização, apresentada no tópico 5.1, alínea bb;
- g. Plantas de cobertura (Arquitetura x Estrutura x Impermeabilização x Água pluvial), de forma a permitir as seguintes verificações:
- Impermeabilização x caimentos x pontos de coleta de água pluvial;
  - Caimentos x Platibanda (a espessura para caimento deve ser escondida pela platibanda).
- h. Elevadores: Apresentar nas pranchas de compatibilização de cada agrupamento descrito até aqui, a compatibilização daquele agrupamento com o sistema de elevadores, destacando os cuidados para evitar interferências em todas as caixas de elevadores. Deve destacar ainda os itens do tópico 6.1.13 que interferem na compatibilização. Deve ficar evidente que não ter-se-á conflitos com qualquer item do sistema de elevadores.



## 5.2. Relatório de Aprovações

O Relatório de Aprovações a ser executado pelo coordenador do projeto deve conter a análise de **todas** as aprovações necessárias ao projeto em estudo, com uma breve discriminação do trâmite para obtenção, bem como status atualizado do processo.

Deve conter também análise de aprovações que porventura não sejam parte do escopo do contrato afim de orientar a contratação dessas aprovações pelo TJPR.

Deve analisar no mínimo as seguintes aprovações, e incluir a análise no Relatório de Aprovações:

- a. Aprovação do Projeto arquitetônico;
- b. Licenças ambientais municipais e/ou federais;
- c. Programa de gestão de resíduos da obra;
- d. CONTENÇÃO DE CHEIAS;
- e. Gerenciamento de Tráfego ou Estudo de impacto de vizinhança;
- f. Necessidade de Corte de árvores;
- g. Terraplanagem para a obra;
- h. Viabilidade de água e esgoto;
- i. Aprovação do projeto hidrossanitário (entrada de água, saídas de água pluvial e esgoto);
- j. Aprovação da entrada de energia;
- k. Aprovação do projeto de prevenção contra incêndio.



### 5.3. Estudo de viabilidade técnica

O Estudo de Viabilidade Técnico-Econômico (EVT) da obra deverá ser elaborado considerando-se o exposto no documento Diretrizes para elaboração de projetos TJPR para cada estudo individualmente. Cada solução indicada no estudo deve possuir justificativa técnica e econômica, embasada em dados e referências com credibilidade reconhecida, que a torne mais favorável ante as demais. Esta análise deve considerar impactos diretos e indiretos da solução selecionada, como consumo de energia, impacto em outras disciplinas, custo de manutenção, etc.

Deverão ser elaborados obrigatoriamente no mínimo EVT de Fundações, Contenções, *Structural Glazing* e Impermeabilizações, os demais EVT's só serão realizados se necessário. Devem abranger pelo menos os apontamentos destacados a seguir:

#### 5.3.1. EVT - Fundações

Deve viabilizar a escolha do melhor sistema de fundação para o projeto, portanto devem ser analisadas fundações rasas e profundas, de acordo com os resultados dos estudos geotécnicos e geológicos.

Deve incluir **Parecer Técnico**, contendo a análise detalhada dos estudos geológico-geotécnicos realizados pela contratada, com estudo sobre a necessidade ou não de complementação de estudos na fase de projeto e/ou obra. O parecer deve conter:

- a. Classificação do solo conforme NBR 6502;
- b. Análise das feições topográficas e eventuais indícios de instabilidade de taludes;
- c. Análise das práticas locais de projeto e execução de fundações;
- d. Análise da Avaliação de integridade das edificações vizinhas (estado das construções vizinhas);
- e. Análise das peculiaridades geológico-geotécnicas na área, tais como: presença de matacões, aforamento rochoso nas imediações, áreas brejosas, minas d'água e assemelhados;



- f. Análise de cada um dos estudos geológicos executados;
- g. Indicação de estudos complementares, se necessários, com especificação dos mesmos.

#### **5.3.2. EVT - Contenção**

Deve viabilizar a escolha do melhor sistema de contenção para implantação de subsolos e muros de arrimo, de acordo com os resultados dos estudos geotécnicos e geológicos.

#### **5.3.3. EVT - Vidros para o *Structural Glazing***

Deve analisar a espessura e o tipo adequado dos vidros utilizados para a edificação, considerando a eficiência ótima para o sistema de ar condicionado, além de considerar o conforto térmico passivo propiciado pelo elemento, visando a relação ótima entre economia e conforto.

#### **5.3.4. EVT - Sistemas de impermeabilizações**

Deve analisar caso a caso todos os tipos de impermeabilizações necessárias à obra em questão. Sempre considerar Vida Útil de Projeto (VUP) superior, em conformidade com o contido na NBR 15.575.

Considerar para efeito deste estudo, no mínimo os seguintes locais a serem impermeabilizados:

- Elementos em concreto aparente;
- Lajes expostas transitáveis e não transitáveis;
- Áreas molhadas internas;
- Contenções;
- Reservatórios;
- Pisos e outras estruturas em contato com o solo;
- Juntas de Dilatação;
- Jardins e floreiras;
- Bases de janelas;
- Granitos;
- Canaletas de água pluvial de piso;



- Poços de elevadores;
- Galerias subterrâneas;
- Fachadas.

Para as obras em que determinada área ou situação de impermeabilização não ocorra, deverá o memorial e o EVT apresentar o subtópico daquela área, com a informação: “Esta área ou situação não ocorre nesta edificação”.

#### **5.4. Plano de gestão de resíduos da obra**

O Plano de gestão de resíduos da obra deve, no mínimo:

- a. Apresentar memorial de cálculo de quantidades finais de resíduos gerados, tanto para a obra quanto para eventuais demolições, descrevendo em memorial a metodologia utilizada para tal e utilizando o modelo apresentado em anexos;
- b. Catalogar todos os resíduos gerados na obra de acordo com a Resolução 307/2002 do CONAMA e suas alterações, incluindo resíduos de eventuais demolições. Os resíduos que não se enquadrarem na classificação do CONAMA, devem ser classificados pela NBR 10.004;
- c. Definir os procedimentos a serem adotados para as diferentes etapas do gerenciamento de resíduos gerados: segregação, acondicionamento, armazenamento, coleta, transporte externo e destinação final em áreas licenciadas e ambientalmente adequadas, para cada tipo de resíduo a ser gerado no empreendimento;
- d. Indicar localização da destinação final dos resíduos, bem como a distância do descarte à obra;
- e. O plano de gestão de resíduos deve indicar claramente quais os documentos e aprovações legais são necessários para coleta e transporte dos resíduos gerados;





- f. Analisar a possível reutilização ou reciclagem dos resíduos na própria obra, caso seja possível, deve estar claro quais resíduos serão reutilizados, quantidades e forma de reutilização;
- g. Deve estar em conformidade com as exigências municipais e órgão com autoridade sobre o tema.

### 5.5. Planejamento de obra

A obra deverá ser planejada para todas as suas fases de execução, considerando todas as técnicas e serviços empregados para definição de prazo ótimo de execução.

Para o planejamento da obra do TJPR considerar:

- a. A metodologia do TJPR para o cálculo de prazo de obra para concessão de aditivos de prazo de obra para períodos de chuva, o prazo estipulado na licitação já prevê a média da chuva para a região, e aditamentos de prazo só poderão ocorrer com o advento de chuvas extraordinárias;
- b. O projeto deverá ser planejado para execução de toda a laje em contato com o solo (ou *radier*) antes da elevação da estrutura. Sobre este piso deverão ser previstos os apoios e escoramentos necessários ao restante das estruturas;
- c. Prever a execução primeiramente de todos os serviços “sujos” como concretos, argamassas, etc., deixando as montagens, com serviços mais limpos, para serem executadas após a finalização de todos esses serviços iniciais;
- d. A sequência executiva dos processos construtivos deverá obedecer a seguinte ordem: 1º Pisos, 2º Divisórias, 3º Forros, de forma que todas as divisórias sejam apoiadas no piso acabado e revestido, e os forros por sua vez finalizados após a instalação das divisórias e demais instalações acabadas;
- e. Considerar o tempo de fornecimento de todos os materiais e equipamentos como aparelhos de ar condicionado, elevadores, esquadrias, cerâmicas, vidros, etc. Prever a compra antecipada dos materiais para não afetar o cronograma de obra.





Deve ser demonstrado claramente no planejamento de obra o momento dessas compras;

- f. O cronograma financeiro deve considerar a retenção de 10% de todos os equipamentos que serão pagos na última parcela da medição mesmo que o *Startup* tenha ocorrido em medição anterior;
- g. Deve-se prever fornecimento de material de reposição conforme descrito no item específico de orçamento, que ficará sob a guarda das Direções dos Fóruns, na quantidade estimada de 1% a 2%, de acordo com definido pela fiscalização. O material de reposição deverá ser novo, fornecido em peças inteiras e caixas fechadas, e do mesmo lote de fabricação das peças instaladas na obra;
- h. O cronograma de *Gantt* apresentado deverá estar em conformidade com o memorial de planejamento de obra, e no memorial deve-se descrever claramente as etapas da obra, para posterior fiscalização;
- i. Para solicitação de cada medição da obra é necessário que a contratada emita Relatório de medição acompanhado de relatório fotográfico da obra, contendo claramente a descrição da etapa cumprida;
- j. O memorial descritivo de planejamento de obra deverá conter no mínimo:
  - a) Estudo de prazo ótimo de obra, apresentando metodologia utilizada, e justificativa do prazo empregado considerando a metodologia de concessão de aditivos de obra para chuva Anexo 01 da Diretrizes para elaboração de projetos TJPR;
  - b) Descrição:
    - Da jornada de trabalho prevista;
    - Mobilização e desmobilização de equipamentos (considerando equipamento ocioso) para todos os equipamentos necessários;
    - Consumo mensal de água, luz e esgoto;
    - Dos serviços com utilização de andaimes de torre tubular, fachadeiro ou móveis, andaimes suspensos, balancins, cadeiras suspensas, bandejas, etc.; e tempo de utilização de cada sistema, conforme cronograma de execução de serviços;
    - Da administração local de obra conforme item 5.5.1 dessa especificação;



- De todo o controle de qualidade em conformidade com o item 5.5.2 dessa especificação;
- Proteções de superfícies acabadas durante o andamento da obra. Considerar no mínimo:
  - Proteção para pisos acabados;
  - Proteção de divisórias;
  - Proteção para ralos e tubulações, contra entupimento, até a fase de acabamento;
  - Proteção de metais e bancadas.
- Retenção de 10% de todos os equipamentos que serão pagos na última parcela da medição mesmo que o Startup tenha ocorrido em medição anterior. Descrever essa etapa claramente no memorial.

c) Listagem de todos os projetos executivos contendo no mínimo os seguintes projetos além dos descritos na listagem de documentos a serem entregues:

- Programa de Gerenciamento de Riscos no canteiro de obras, contendo especificações dos seguintes projetos das instalações temporárias:
  - Estrutural;
  - Fundações;
  - Elétrico;

Além das especificações sobre:

- Sistemas de proteção coletiva;
  - Sistemas de proteção individual.
- Projetos de Canteiro:
  - Estrutural e fundações das instalações temporárias;
  - Elétrico das instalações temporárias;
- Programa de controle médico de saúde ocupacional – PCMSO;
- Plano de demolição em conformidade com a NR-18;
- Projeto executivo de formas e escoramentos;
- Projetos de fabricação como Structural Glazing, estruturas metálicas, divisórias e sistemas de fachadas ventiladas;
- Certificação do projeto de fundações;
- Projeto *as buil* de todas as disciplinas;
- Manuais de manutenção e de garantias da obra.



d) Tabela marco de contrato onde deve estar definido as etapas limites de compra e fornecimento de materiais e emissão de laudos e projetos, que serão condicionantes à liberação dos pagamentos de cada etapa. Contendo no mínimo:

- Elevadores;
- Aparelhos de ar condicionado;
- Divisórias Premium;
- Septo;
- Esquadrias ou Structural Glazing;
- Transformador;
- Gerador;
- Revestimento para pisos;
- Estruturas metálicas;
- Forros (com isolamento acústico);
- Revestimentos cerâmicos de paredes (azulejos e fachadas ventiladas);
- Bancadas e divisórias em granito cinza Corumbá;
- Formas metálicas;
- Quadros elétricos;
- Sistema de impermeabilização das coberturas.

e) Descrição de cada etapa do planejamento contendo a descrição de todos os serviços, acompanhada de desenhos, quantitativos e demais informações necessárias ao acompanhamento da obra pela fiscalização e futuros pagamentos. As etapas deverão estar claramente compatibilizadas com o cronograma físico (gráfico de Gantt) e cronograma financeiro.

#### **5.5.1. Administração local de obra**

A administração local de obra deverá ser definida em conformidade com a NR-18 e será pensada para cada projeto, considerando-se o porte da obra, número de funcionários envolvidos,



dimensionamento de canteiro, etc. As quantidades (carga horária por profissional) também serão dimensionadas conforme as características da obra, devendo ser analisadas em cada caso.

Deverá estar claramente descrita em memorial e orçamento, considerando o porte do projeto de até 2.000 m<sup>2</sup> o mínimo abaixo:

- 1 (um) Engenheiro Civil de Obra Júnior, durante toda a execução da obra;
- 1 (um) Mestre de obras, durante toda a execução da obra;
- 1 (um) Vigia noturno, durante toda a execução da obra;
- 1 (um) Almoxarife, durante toda a execução da obra;
- 1 (um) Servente para manutenção e limpeza do canteiro, áreas de convivência e sanitários, durante toda a execução da obra;
- 1 (um) Técnico de Segurança do Trabalho, durante todo o período de execução da obra, na quantidade de 8 horas mensais, ou em conformidade com o disposto na NR 4;
- 1 (um) Engenheiro Civil Júnior, durante 0,5 mês para elaboração do PCMSO e PGR.

Deverá ser verificada para cada caso a necessidade de inclusão de:

- Engenheiro Ambiental, pelo período de 1 (um) mês, ou conforme definição do projetista, para elaboração, aprovação e implementação do Plano de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil (PGRCC);
- Engenheiro Eletricista para acompanhamento das instalações elétricas;
- Engenheiro Mecânico para acompanhamento das instalações mecânicas;
- Médico, enfermeiro, auxiliar de enfermagem em conformidade com o disposto na NR 4.

#### **5.5.2. Controles e certificações**

Devem ser incluídos todos os testes, controles tecnológicos, certificações e laudos necessários aos materiais e serviços da obra, conforme indicação dos projetistas e normas técnicas pertinentes.

Os testes, controles tecnológicos, certificações e laudos devem estar inclusos em projetos, memoriais e orçamento, inclusive indicando qual desempenho será considerado satisfatório para a obra em questão. Devem contemplar interpretação e análises em forma de



tabelas e gráficos. No caso de determinação indireta dos parâmetros, enviar tabela Excel com memorial de cálculo.

Deve-se assegurar que os laboratórios sejam independentes.

#### 5.5.2.1. Concreto

- a. Todo o concreto utilizado na obra, inclusive para fundações, deve ter seus ensaios de controle e aceitação em conformidade com a NBR 12655;
- b. Não serão aceitos laudos da própria concreteira;
- c. Todos os corpos de prova deverão ser moldados em conformidade com a NBR 5738;
- d. Deverão ser previstos no mínimo o descrito abaixo, ou de acordo com a necessidade do projeto:

Concreto convencional:

- Ensaio de abatimento de cone (*slump test*), executado em conformidade com a NBR 16889 – no mínimo 2 (dois) ensaios por caminhão betoneira;
- Ensaio de resistência à compressão simples, executado em conformidade com a NBR 5739, utilizando-se o controle tecnológico por amostragem total (100%), em conformidade com a NBR 12655 – no mínimo 2 (dois) ensaios por caminhão betoneira, sendo um com 15 dias e outro aos 28 dias. Para cada ensaio, deverão ser moldados dois corpos de prova;
- Ensaio de determinação do módulo de elasticidade do concreto, executado conforme NBR 8522, a critério do projetista.

#### 5.5.2.2. Tirantes

Os tirantes da obra, tanto provisórios quanto definitivos, deverão ser ensaiados em conformidade com a NBR 5629. Deverão ser previstos no mínimo o descrito abaixo, sempre com arredondamento para cima:

- a. Ensaio de recebimento em 100% dos tirantes da obra;



- b. Ensaio de qualificação em 1% dos tirantes da obra, por tipo de terreno e por tipo de tirante, com no mínimo 2 (dois) ensaios por obra;
- c. Ensaio de fluência em 1% dos tirantes da obra, por tipo de terreno e por tipo de tirante, com no mínimo 2 (dois) ensaios por obra;

Deverá ser entregue, para todos os ensaios acima, a planilha de campo. Não serão aceitos os arquivos transcritos digitalmente sem a planilha de campo original.

#### **5.5.2.3. Fundação**

Deverão ser previstos no mínimo o descrito abaixo, em conformidade com a NBR 6122, sempre com arredondamento para cima:

- a. Ensaio de prova de carga estática em no mínimo 1% das estacas de todas as edificações da obra, executado em conformidade com a NBR 16903. Quando houverem esforços de tração ou horizontais é obrigatória a execução de prova de carga específica à tração ou esforço horizontal. Poderá ser substituído por prova de carga dinâmica na proporção de 5 (cinco) ensaios dinâmicos para cada estático, respeitando-se o contido na norma;
- b. Ensaio de integridade de estacas (PIT) em 100% das estacas (não aplicável para estacas com diâmetros maiores que 1,20 m e estacas raiz);
- c. Ensaio de prova de carga em placa (sobre o solo), executado conforme NBR 6489: mínimo de 2 (dois) ensaios quando for prevista fundação rasa;
- d. No caso de fundação em estacas Hélice Contínua, exigem-se os dados diretos das máquinas que foram utilizadas na execução, para que se possa analisar a quantidade de concreto injetado e compará-la com a velocidade de elevação do trado, para averiguar a existência de estrangulamento do fuste da estaca;
- e. Para o caso de tubulões, a integridade deve ser verificada em, no mínimo, 1 (um) por obra, por meio da escavação de um trecho de seu fuste.



#### 5.5.2.4. Aterros

Em conformidade com a NBR 5681, deverão ser ensaiados os aterros sempre que:

- a. Sua altura for superior a 1,0 m (um metro);
- b. Seu volume for superior a 1.000 m<sup>3</sup> (mil metros cúbicos);
- c. Servirem de apoio para fundação rasa (além do ensaio de prova de carga em placa acima);
- d. Servirem de apoio para estacionamento ou vias de acesso;
- e. Servirem como contenções;
- f. Deve-se prever no mínimo:
  - Ensaio de compactação de solo, executados em conformidade com a NBR 7182 – 9 (nove) para cada 1.000 m<sup>3</sup> de um mesmo material. Para valores acima de 9.000 m<sup>3</sup> acrescer 1 (um) ensaio;
  - Ensaio de granulometria, executados em conformidade com a NBR 7181 – 9 (nove) para cada grupo de 4 (quatro) ensaios de compactação de solo;
  - Ensaio de limite de liquidez, executados em conformidade com a NBR 6459 – 9 (nove) para cada grupo de 4 (quatro) ensaios de compactação de solo;
  - Ensaio de limite de plasticidade, executados em conformidade com a NBR 7180 – 9 (nove) para cada grupo de 4 (quatro) ensaios de compactação de solo;
  - Ensaio de determinação de massa específica aparente seca *in situ*, executados em conformidade com a NBR 7185 ou 9813 – 9 (nove) para cada 500 m<sup>3</sup> de um mesmo material. Para valores acima de 4.500 m<sup>3</sup> acrescer 1 (um) ensaio. Prever no mínimo 2 (dois) ensaios por dia de trabalho.





#### **5.5.2.5. Pavimentação**

O terreno, no qual deverá ser executada a pavimentação na obra deve ser ensaiado por meio de ensaio de Índice de Suporte Califórnia (ISC ou CBR). Para fins de obtenção do valor do CBR a ser utilizado no dimensionamento, deve-se realizar três ensaios de acordo com a Norma DNIT 172/2016 - ME. O valor utilizado no dimensionamento deve ser a média dos três ensaios.

#### **5.5.2.6. Paver**

Todo o material comprado deverá ser ensaiado em conformidade com o previsto na NBR 9781. Deverão ser ensaiados no mínimo:

- a. Avaliação dimensional – 6 (seis) unidades para cada 300 m<sup>2</sup> de assentamento, considerando-se 1 (uma) peça adicional para cada 50 m<sup>2</sup> com no máximo 32 amostras;
- b. Absorção de água – 3 (três) unidades para cada 300 m<sup>2</sup> de assentamento, considerando-se 1 (uma) peça adicional para cada 50 m<sup>2</sup> com no máximo 32 amostras;
- c. Resistência a compressão – 6 (seis) unidades para cada 300 m<sup>2</sup> de assentamento, considerando-se 1 (uma) peça adicional para cada 50 m<sup>2</sup> com no máximo 32 amostras;
- d. Resistência a abrasão – 3 (três) unidades para cada 300 m<sup>2</sup> de assentamento, considerando-se 1 (uma) peça adicional para cada 50 m<sup>2</sup> com no máximo 32 amostras.

#### **5.5.2.7. Estruturas em aço**

Ao final das instalações metálicas, deverá ser fornecido Laudo técnico, com a respectiva Anotação de Responsabilidade Técnica dos testes e laudos de inspeção:





- a. Inspeção de torque de parafusos segundo normas ABNT NBR 8800, ASTM A-307 e ASTM A-325;
- b. Inspeção de ligações soldadas segundo norma AWS D1.1;
- c. Inspeção de pintura através dos testes de aderência prescritos na norma ABNT NBR 11003;
- d. Certificações que deverão ser apresentadas:
  - Certificado de qualidade do aço utilizado na fabricação das peças;
  - Certificado de qualidade dos parafusos utilizados para montagem;
  - Certificado de qualidade da galvanização a fogo na estrutura;
  - Boletim técnico da fornecedora de tinta atestando compatibilidade com pintura especificada.

Caso o projetista entenda serem necessários deverão ser previstos os ensaios indispensáveis ao aceite da estrutura em questão.

#### **5.5.2.8. Cabeamento estruturado**

Todos os pontos de rede lógica e do sistema de monitoramento deverão ser certificados, com emissão de laudo, conforme especificado pelo projetista.

#### **5.5.2.9. Aterramento (SPDA)**

Laudo de aterramento, conforme especificado pelo projetista.

Caso as descidas de SPDA sejam feitas por dentro da estrutura deve ser solicitado ensaio de continuidade de armaduras, em conformidade NBR 5419.



#### **5.5.2.10. Transformadores de potência**

Devem ser fornecidos os ensaios de fábrica dos transformadores de potência.

#### **5.5.2.11. Relés de proteção**

Deve ser solicitado parametrização, comissionamento e startup do relé de proteção do secundário, conforme especificado pelo projetista.

#### **5.5.2.12. Inversores de frequência**

Devem ser fornecidos os ensaios de fábrica dos inversores de frequência.

#### **5.5.2.13. Central de Alarme de Incêndio**

Deve ser solicitado o *startup* e comissionamento de fábrica da central de alarme de incêndio, conforme especificado pelo projetista.

#### **5.5.2.14. Instalação de GLP**

Deve ser realizado Ensaio de Estanqueidade, conforme NBR 15526, em todas as instalações de gás.

#### **5.5.2.15. Instalação de prevenção contra incêndios**

Ao final das instalações de prevenção contra incêndios, deverá ser fornecido Laudo técnico, com a respectiva Anotação de Responsabilidade Técnica dos Laudos solicitados abaixo:



- Ensaio de Estanqueidade da rede de sprinkler e de hidrantes, em conformidade com a NBR 15.571;
- Ensaio Hidrostático, conforme NBR 10.897;
- Ensaaios Operacionais de Sistemas (detectores de fluxo, dilúvio, dreno principal, operacional, válvula redutora de pressão e válvulas de retenção), conforme NBR 10.897;
- Ensaaios de funcionamento da rede de sprinklers e hidrantes, em conformidade com o descrito na NBR 13714.

Todos os materiais utilizados na prevenção contra incêndios deverão ser certificados para tal, como mangueiras, esguichos, bicos de sprinklers, portas e outros. Conforme descrito em projeto específico e normas do Corpo de Bombeiros.

#### **5.5.2.16. Instalação hidráulica**

Ao final das instalações hidrossanitárias de água e esgoto, bem como das instalações de águas pluviais, deverá ser fornecido Laudo técnico, com a respectiva Anotação de Responsabilidade Técnica dos Laudos:

- Ensaio de estanqueidade do sistema de água fria, em conformidade com a NBR 15.571;
- Limpeza e desinfecção das instalações de água fria;
- Ensaio com água, ar e fumaça nas instalações de esgoto sanitário;
- Ensaaios com água e ar nas instalações de águas pluviais.

#### **5.5.2.17. Divisórias modulares**

- a. Laudo de Isolamento Acústico para o conjunto divisória + isolamento + divisória, de no mínimo 42dB (RW), emitido por laboratório credenciado pelo INMETRO;
- b. Segurança ao Fogo – Classe I ou II-A.



#### **5.5.2.18. Forro modular metálico**

- a. Laudo de Segurança ao Fogo - Ignífugo – Classe I ou IIA, NBR 9442 e ASTM E 662;
- b. Laudo de Desempenho Acústico – Coeficiente de absorção NCR de 0,70.

#### **5.5.2.19. Forro modular madeira**

- a. Laudo de Segurança ao Fogo – Ignífugo – Classe I ou IIA – IT10 NBR 16626 (conforme aprovação do projeto de Prevenção contra incêndios).

#### **5.5.2.20. Esquadrias de alumínio**

Apresentar certificação técnica da empresa fornecedora do material comprovando:

- a. Laudo técnico com certificação da camada anódica.

#### **5.5.2.21. Manta de PVC para coberturas em lajes descobertas**

Apresentar certificação técnica da empresa fornecedora do material comprovando:

- a. Segurança ao Fogo – Classe I a II-B (conforme aprovação do projeto de Prevenção contra incêndios).

#### **5.5.2.22. Isolamento térmico em drenos de ar condicionado**

Apresentar certificação técnica da empresa fornecedora do material comprovando:

- a. Segurança ao Fogo – Classe I a II-A (conforme aprovação do projeto de Prevenção contra incêndios).



## 5.6. Canteiro

O canteiro deve ser projetado e dimensionado para todas as etapas da obra, em conformidade com o pré-dimensionamento de equipes do planejamento de obra, verificando o atendimento **a todas** as normas regulamentadoras de segurança e saúde do trabalho em suas versões atualizadas e os demais apontamento da NBR 12284.

### 5.6.1. Obrigatoriedades dos canteiros do TJPR:

O projeto de canteiro deve ser elaborado em conformidade com as seguintes exigências:

- a. Colocação de câmera de monitoramento remoto durante todo o andamento da obra;
- b. Colocação de pedrisco/brita no entorno da edificação e nas áreas de canteiro com o objetivo de manter a limpeza da obra. Se possível, utilizar mesmo material no dimensionamento das camadas de base e sub-base do pavimento do estacionamento;
- c. Deve ser projetado, em conformidade com as normas e para cada fase específica da obra no mínimo:
  - Escritório técnico e administrativo;
  - Áreas de armazenamento de materiais a granel;
  - Almoxarifado;
  - Áreas de armazenamento de materiais perecíveis e acabamentos;
  - Centrais de trabalho;
  - Reservatório de água;
  - Equipamentos de transporte de materiais e pessoas como elevadores com ou sem cremalheira, guias, etc.;
  - Placas de sinalização;
  - Área para depósito de entulhos;
  - Andaimas com seu tipo e local de aplicação (fachadeiro, móvel, tubular, etc.);



- Escadas e rampas;
  - Áreas de vivência.
- d. As áreas projetadas do canteiro devem propiciar aos trabalhadores condições ergonômicas e seguras;
- e. Previsão da instalação provisória de água e luz;
- f. Prever em projeto, memorial, orçamento e cronograma o desmonte do canteiro, sua manutenção, e outros serviços necessários;
- g. Fechamento no entorno de toda a obra durante todo o período de execução, com tapume em telha metálica trapezoidal (espessura de 0,5 mm), com altura 2,50 m;
- h. Placas de obra em chapa galvanizada nº 22, adesivada, com dimensões de 250x150 cm para obras até 1.000 m² e 330x200 cm para demais casos, conforme figura abaixo:



Figura 2 – Placa modelo para obras.

### 5.6.2. Equipamentos de proteção coletiva

Equipamentos de proteção coletiva (EPC) deverão ser projetados e especificados, para posterior confirmação pelo PGR, e indicar a necessidade, localização, fase da obra e serviço onde serão necessários. Contemplar a análise no mínimo dos seguintes itens:

- Linha de vida (Deixar somente olhais para fixação após a desmobilização do canteiro);



- Andaimos suspensos;
- Balancins;
- Cadeiras suspensas;
- Plataformas;
- Rampas;
- Guarda corpos;
- Telas;
- Proteção de aberturas em piso;
- Proteção em escavações;
- Proteção para partes móveis de máquinas e equipamentos;
- Passarelas;
- Ponteiros para proteção de vergalhão.

### **5.6.3. Áreas de armazenamento de materiais**

A área de armazenamento de materiais, e a condição de armazenamento dos mesmos deve ser prevista em conformidade com os apontamentos abaixo, além das demais boas práticas de engenharia:

- a. Deve viabilizar que os agregados possam ser armazenados em baias de largura igual ou um pouco superior à caçamba do caminhão que irá descarregar os agregados. Sua altura deve ser suficiente para armazenar o volume previsto na obra;
- b. O estoque de sacos de cimento empilhados não deve empilhar mais de 10 sacos. Estes sacos não devem ser dispostos diretamente no chão nem próximo das paredes e do teto para evitar umidade. Igualmente, devem ser armazenados longe de demais fontes de umidade;
- c. No caso de ser necessário realizar o estoque de blocos, a altura máxima da pilha deve ser igual ou inferior a 1,40m;
- d. As áreas de armazenamento devem considerar toda a logística de transporte e manuseio, facilitando-a e tornando-a a menor possível desde que sem comprometer as atividades do canteiro. Deve considerar e facilitar o acesso de



caminhões de entrega, considerando inclusive a altura, largura e área de manobra destes veículos;

- e. O armazenamento de materiais metálicos deve ser realizado, evitando o contato com agentes agressivos que podem diminuir a qualidade do material. Dessa forma, deve-se evitar o contato com o solo e com intempéries;
- f. O armazenamento de materiais metálicos deve observar a devida proteção de barras que podem vir a ocasionar acidentes.

#### **5.6.4. Centrais de trabalho**

As centrais de trabalho são onde se produz a argamassa, são realizados os cortes e dobraduras de aço e onde as atividades de carpintaria são realizadas. Para projeto os projetos de canteiro quanto às centrais de trabalho, atender às seguintes especificações:

- a. Na locação dessas centrais no canteiro, deve-se observar a possibilidade de acesso facilitado de pessoas e de materiais, que não comprometa as atividades do canteiro;
- b. Os postos de produção de argamassa devem ser dimensionados para conter e permitir o adequado manuseio da betoneira. Sua distância em relação ao local de armazenamento de materiais deve ser a menor possível que não completa as atividades do canteiro;
- c. Deve ser avaliada a necessidade de cobertura para cada central de trabalho, considerando todas as variáveis que atendam às exigências e estejam alinhadas com as boas práticas de engenharia. O Ambiente então deverá ser projetado com cobertura, se esta for necessária;
- d. O piso das áreas de trabalho deverá ser resistente, nivelado e antiderrapante;
- e. Deverá ser previsto iluminação nas centrais de trabalho com luminosidade suficiente para o trabalho ergonômico e seguro dos colaboradores.





#### **5.6.5. Áreas de vivência**

As áreas de vivência devem ser dimensionadas e projetadas contemplando instalações sanitárias, refeitórios, vestiários e bebedouros, além das demais obrigações normativas.

##### **5.6.5.1. Instalações sanitárias**

- a. A instalação sanitária deve ser constituída de lavatório, bacia sanitária sifonada, dotada de assento com tampo, e mictório, em quantidade, qualidade e disposição que atenda integralmente as exigências normativas;
- b. O memorial do projeto de canteiro deve apresentar o dimensionamento das quantidades dos elementos da alínea 'a', apresentando a informação em tabela; deve explicitar textualmente detalhes de qualidade ou disposição destes elementos quando motivados por alguma exigência normativa; e referir as normas que orientaram tal dimensionamento;
- c. Devem estar situadas em locais de fácil acesso e com deslocamento inferior a 150 m a partir dos postos de trabalho;
- d. Não devem ser adjacentes aos locais de refeições;
- e. Devem possuir instalações independentes para homens e mulheres;
- f. Devem possuir disposição final das águas servidas na rede de esgoto ou em fossas sépticas dimensionadas para a instalação.

##### **5.6.5.2. Vestiário**

O vestiário tem função de troca de roupa e guarda de pertences dos trabalhadores. O vestiário deve:



- a. Ser dimensionados em função do número de trabalhadores que necessitam utilizá-los,
- b. Estar o mais próximo possível da entrada e das instalações sanitárias, com acesso protegido das intempéries;
- c. Não estar diretamente ligado e nem estar adjacente ao local das refeições;
- d. Ser independente para homens e mulheres, com identificação na porta;
- e. O memorial do projeto de canteiro deve apresentar o dimensionamento do vestiário, apresentando a informação em tabela; deve explicitar textualmente detalhes de qualidade ou disposição destes elementos quando motivados por alguma exigência normativa; e referir as normas que orientaram tal dimensionamento.

#### **5.6.5.3. Refeitório**

Os refeitórios devem ser projetados atendendo as seguintes exigências:

- a. Ser instalados em local sem comunicação direta com as instalações sanitárias;
- b. Possuir capacidade de atender pelo menos metade dos trabalhadores por vez, possuindo dimensionamento de 1m<sup>2</sup> por trabalhador;
- c. Ter cobertura que proteja das intempéries e que seja resistente ao fogo;
- d. Ter ventilação natural por meio de aberturas com área mínima de 50% da área de iluminação. As janelas devem ser teladas;
- e. Ter mesas com tampos lisos, laváveis e impermeáveis, podendo ser forradas com plástico no caso de chapas aglomeradas ou compensadas para a fabricação do tampo;
- f. Ter lavatório instalado nas proximidades, ligado à rede de esgoto ou fossa, e provido de material de limpeza para lavagem e secagem das mãos;



- g. Ter pia em seu interior, ligada à rede de esgoto ou fossa, para lavagem de utensílios;
- h. Ter local para conservação e aquecimento da comida;
- i. Ter depósito para detritos com tampa e que viabilize a separação de material reciclável do orgânico, devidamente sinalizado;
- j. Ter sinalização orientativa para a correta separação de material reciclável do orgânico, além de placa com função e conscientização;
- k. Ter sinalização informando de que não se deve ingerir alimentos fora do refeitório. Esta placa deve ser colocada também em demais pontos de sinalização do canteiro, preferencialmente junto à sinalização de obrigatoriedade de EPI e similares;
- l. O memorial do projeto de canteiro deve apresentar o dimensionamento do refeitório, apresentando a informação em tabela; deve explicitar textualmente detalhes de qualidade ou disposição destes elementos quando motivados por alguma exigência normativa; e referir as normas que orientaram tal dimensionamento.

#### **5.6.5.4. Bebedouro**

O dimensionamento do número mínimo bebedouros no canteiro deve estar conforme as normas. A distância máxima percorrida entre o posto de trabalho e o bebedouro também deve atender às exigências normativas.

- a. O memorial do projeto de canteiro deve apresentar o cálculo do número de bebedouros; informar o caso de maior distância a ser percorrida, identificando-a como tal no corpo textual; deve evidenciar textualmente detalhes de qualidade, disposição ou outros cuidados destes elementos quando motivados por alguma exigência normativa (potável, afastada de contaminações, similares); e referir as normas que orientaram tal dimensionamento.



#### **5.6.5.5. Área para deposição de entulho**

A coleta e deposição do entulho deve observar as seguintes orientações:

- a. O transporte do entulho até a área de deposição deve ser feito preferencialmente por meio de tubos coletores em edificações verticalizadas para a otimização da mão-de-obra;
- b. O armazenamento do entulho deve ser feito utilizando caçambas ou baias, semelhantes às dos agregados, em local acessível à caminhões que fazem a retirada desse material da obra;
- c. A deposição, separação e demais ações relacionadas ao entulho devem ser feitas em conformidade com o Plano de Gestão de Resíduos da Obra.



## 6. PROJETO DE ARQUITETURA

### 6.1. Requisitos para projetos

Avaliar todo o projeto arquitetônico para que o mesmo atenda à acessibilidade plena, de acordo com as normas em vigor.

Considerar ainda, as demandas abaixo:

#### 6.1.1. Implantação

A implantação deve ser projetada respeitando as seguintes especificações:

- a. Após a confirmação do Levantamento Topográfico, a implantação apresentada no anteprojeto deve ser avaliada para garantir os níveis para retirada de águas pluviais e esgoto por gravidade;
- b. O bloco padrão deve estar elevado no mínimo 5 cm da implantação, com rampa nas portas para vencer esse desnível, com dimensionamento em conformidade com as normas de acessibilidade e de evacuação do projeto técnico de prevenção a acidente e desastre, não sendo aceitável nenhum degrau;
- c. Prever acesso com escadas, passarelas ou calçadas para todas as áreas de inspeção e manutenção, como áreas para lixo, subestações, etc., quer sejam no solo ou elevadas (coberturas);
- d. Desenvolver paginação de piso externo para compatibilização das diferentes dimensões entre piso podotátil e lajota rústica para calçada, a paginação apresentada no anteprojeto é meramente ilustrativa;
- e. Nas paginações de piso interna e externa prever todas as juntas de dessolidarização e movimentação necessárias normatizadas;
- f. Executar nova calçada (passeio) nas ruas no entorno da edificação, em conformidade com as normas da Prefeitura do município onde será implantada a obra, mesmo que haja calçada executada no local;



- g. Os portões de veículos devem ter suas aberturas no tipo “correr”, com sistema eletrônico para acionamento manual e automático, com fornecimento de no mínimo 10 controles remoto, motor de alta resistência com no mínimo 1 CV e proteção contra intempéries;
- h. Prever mureta para guia do trilho de portões de correr em bloco de concreto no mesmo padrão do muro, com altura de 40 cm, contornando os limites do motor do portão; conforme Caderno de Detalhes Padrão TJPR, recebido pela contratada;
- i. Todo o entorno do Fórum receberá fechamento em muro ou gradil, conforme anteprojeto arquitetônico, com altura livre mínima de 2,40 m, abaixo do gradil prever mureta de 40 cm de altura em bloco de concreto com enchimento em concreto, conforme Caderno de Detalhes Padrão TJPR, recebido pela contratada;
- j. No entorno de todo o muro executar faixa de no mínimo 50 cm de argila expandida ou pedrisco branco, conforme disponibilidade na região.
- k. Prever o fechamento lateral em bloco de concreto aparente nas escadas e rampas da implantação quando necessário, em conformidade com as normas de acessibilidade e normas dos bombeiros para evacuação;
- l. Inserir níveis e inclinações de todas as estruturas, tanto para planta baixa, quanto para corte e elevações;
- m. Caso seja necessário a adoção de reservatórios enterrados, prever laje estrutural para apoio do reservatório e casa de bombas acima no nível do terreno;
- n. Caso não haja coleta pública de esgoto sanitário, prever Sistema de Tratamento de Esgoto Individual. Projetá-lo em local e cota de forma que seja de fácil ligação por gravidade, com futura coleta pública de esgoto;
- o. As árvores existentes deverão ser mantidas na medida do possível e no projeto básico deve constar claramente quais serão retiradas e quais mantidas;
- p. Se existirem áreas em nível ao lado do Fórum o projeto deve mantê-las, pois trata-se de previsão para futura ampliação;



- q. Para definição final de taludes da implantação considerar que os desníveis do terreno devem ser vencidos preferencialmente por taludes, e a utilização de contenções deverá ser sempre último recurso. A adoção pelo uso de contenção deve estar devidamente apresentada em EVT pertinente, comprovando ser a melhor solução técnica e financeira, bem como evidenciar a impossibilidade da execução do talude;
- r. O Anteprojeto apresenta locais onde o terreno poderá ser taludado, ficando a cargo da contratada sua compatibilização com a topografia local;
- s. Toda pavimentação externa, calçadas, paver, etc., será contida por meio-fio, conforme especificação de materiais do TJPR;
- t. O acabamento de rampas para veículos deve ser em paver, quando rampa apoiada sobre solo. Deve ser em ladrilho hidráulico quando a rampa for apoiada sobre laje ou outros elementos diferentes de solo. Em todo caso, as rampas e seus apoios deverão ser analisados estruturalmente com o trem-tipo apropriado, atendendo ao pior caso. Esta análise deverá constar no memorial de pavimentação. Inclinação máxima permitida de 20% e prever curvatura no início e no fim da rampa, a fim de evitar uma extremidade acentuada.
- u. O projeto deve apresentar corretamente as delimitações do terreno e calçada externa.

#### 6.1.2. Estacionamentos

Os estacionamentos devem ser projetados respeitando as seguintes especificações:

- a. Nas garagens em subsolos, conforme norma, deve-se privilegiar a ventilação natural, através de venezianas e janelas, além de um projeto para a extração de fumaça, se necessário;
- b. Prever altura livre de **3,20 m** nas entradas de estacionamentos cobertos, garagens e subsolos, para a entrada de caminhão de mudanças e entregas;
- c. A reserva de vagas, seja para estacionamento público ou privado, deve respeitar as seguintes premissas:



- 5% das vagas para idosos, com no mínimo 1 (uma) vaga;
  - 2% das vagas para PCD, com no mínimo 1 (uma) vaga;
  - 2% das vagas para gestante e pessoas acompanhadas com crianças de colo, com no mínimo 1 (uma) vaga;
  - Estas vagas devem ser dimensionadas respeitando todas as exigências normativas que versão sobre o assunto;
  - O memorial descritivo deve indicar de modo tabelado tais informações, bem como as referências normativas que orientaram o dimensionamento;
  - Caso alguma exigência normativa, dada a *expertise* da contratada, obrigue uma reserva maior de vagas, estas deverão ser atendidas. O mínimo prevalece sendo as exigências desta especificação, independentemente das normativas.
- d. As pranchas técnicas do projeto devem apresentar o detalhamento das vagas, sejam convencionais, sejam das especiais e reservadas, para assegurar que sejam executadas em conformidade com as normas;
- e. As vagas especiais deverão ser as mais próximas à entrada da edificação ou elevadores, com percurso máximo de 50 m, se possível. Em caso de inviabilidade, justificar em memorial;
- f. Para cada vaga de estacionamento prever dois bate rodas limitador em resina de poliéster amarelo com refletivo;
- g. Prever sempre vagas para motocicletas e bicicletas tanto no estacionamento público como no privado. As vagas para bicicletas devem ser do tipo bicicletário, devendo a contratada apresentar o detalhe do mesmo;
- h. A obra será dotada de bicicletário próximo à entrada principal da edificação e na área de estacionamento privativo, verificar com a fiscalização quantos módulos deverão ser previstos para cada caso. Esta informação deverá constar no memorial.

### 6.1.3. Coberturas

As coberturas devem ser projetadas respeitando as seguintes especificações:

- a. Prever acesso a todos os panos de coberturas:





- Para edificações com vários pavimentos, prever a continuidade de escadas internas;
  - Para edificações térreas e acessos entre coberturas com alturas diferentes, prever escada de marinheiro.
- b. O Projeto deve dimensionar e incluir ganchos de ancoragem (olhais) para balancins e cadeirinhas a serem instalados nas platibandas, espaçados no máximo 2,50 m objetivando as futuras limpezas de fachada, tal qual apresentado no Caderno de detalhes padrão TJPR;
- c. Prever estrutura sobre a platibanda para limpeza, quando necessário;
- d. Deve estar indicado o sistema de impermeabilização;
- e. Para as coberturas em laje impermeabilizada:
- Prever camada de regularização com caimentos mínimos de 1% ou conforme recomendação do fabricante (atentar para a espessura da camada de regularização no projeto estrutural e no dimensionamento da altura das platibandas);
  - Não haverá sistema de calhas: as águas pluviais serão conduzidas pela inclinação da laje e cairão direto nos ralos.
- f. No projeto arquitetônico prever e detalhar pingadeira no entorno da laje quando houver marquise;
- g. Apresentar o detalhamento executivos de todas as estruturas (arremates, rufos, calhas, contra rufos, etc);
- h. Os caimentos da cobertura devem ser dimensionados de modo que seu desnível máximo tenha altura inferior à da platibanda, ocultando-o;
- i. Seguir a angulação mínima apresentada na figura abaixo para dimensionamento do tamanho da marquise, mantendo-se no mínimo 35°;

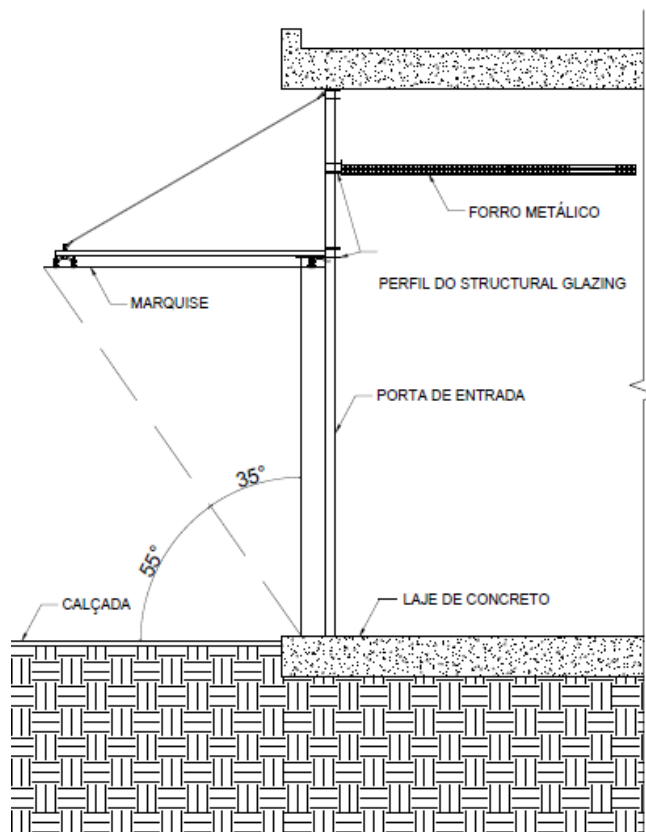


Figura 3 – Angulação mínima para marquises.

#### 6.1.4. Paredes e fechamentos

As paredes e fechamentos devem ser projetadas respeitando as seguintes especificações:

- Os sanitários, copas e paredes com instalações sanitárias seguirão o projeto arquitetônico disponibilizado pelo TJPR (em alvenaria ou concreto aparente);
- Apresentar planta de todos os pavimentos demonstrando todas as divisórias;
- As paredes internas serão em divisória tipo Premium, estruturadas laje-laje, com acabamento BP (baixa pressão), em painel MDF ou MDP lisos, sem bandeira, que atendam o isolamento acústico com atenuação sonora mínima de 42dB, conforme Caderno de Detalhes Padrão TJPR;



- d. Sobre as paredes em divisória fixas ou articuladas, prever septo com fechamento em chapa de gesso acartonado ou painel de MDF ou MDP lisos com o mesmo tratamento acústico das divisórias, garantindo atenuação sonora de 42dB, conforme Caderno de Detalhes Padrão TJPR;
- e. Quando tratar-se de divisórias articuladas, deve-se garantir o suporte adequado do trilho no nível do forro por meio da previsão de um sistema estrutural (preferencialmente metálico). Deve ser apresentado um projeto e memorial de cálculo deste sistema;
- f. Sobre os septos das salas de Juízes, Audiência, Conciliação, Juiz substituto, Testemunha, Promotor, Atendimento/Reuniões e Entrevista, deverá prever um fechamento em chapa de gesso acartonado ou painel MDF ou MDP lisos com o mesmo tratamento acústico das divisórias, a ser parafusado nas nervuras da laje, em todo o perímetro das salas, conforme Caderno de Detalhes Padrão TJPR;
- g. No Salão do Júri, quando indicado no anteprojeto, haverá divisórias articuladas que deverão possuir sistema estrutural (preferencialmente metálico) fixado na laje, de forma que a altura final aparente das divisórias esteja alinhada com a altura do forro. As mesmas, deverão seguir com o mesmo tratamento acústico das divisórias tipo *Premium*, conforme Caderno de Detalhes Padrão TJPR;
- h. O projeto arquitetônico deve apresentar detalhe do forro no encontro com o trilho da divisória, preferencialmente em perfil metálico;
- i. Em subsolos com paredes de contenção em áreas habitáveis, prever parede dupla em cobogós de concreto e inspeção para esconder o arrimo e a drenagem;
- j. Todos os *shafts*, quer sejam hidráulicos, elétricos ou mecânicos devem possuir inspeção da seguinte forma:
  - Para *shafts* em divisórias, prever uma das laterais removível;
  - Para demais materiais prever uma das laterais do *shaft* totalmente em veneziana de alumínio removível, na mesma cor das esquadrias.



#### 6.1.4.1. Acabamentos para paredes em alvenaria

Os acabamentos para paredes em alvenaria devem ser projetados respeitando as seguintes especificações:

- a. As paredes internas dos Sanitários, Copas e DML receberão chapisco, emboço e revestimento cerâmico, conforme caderno de especificações de materiais;
- b. As paredes de alvenaria que fazem divisa com paredes de divisórias, na interface com a parede de divisórias, deverão receber painel cego de divisória tipo Premium, com acabamento BP (baixa pressão), em painéis de MDF ou MDP lisos, sem bandeira, conforme Caderno de Detalhes Padrão TJPR;
- c. As demais paredes de alvenaria internas receberão chapisco, massa única, emassamento, lixamento, selador acrílico e pintura acrílica, Suvinil Premium fosco ou similar equivalente, ambos procedimentos deverão ser aplicados duas demãos;
- d. Prever telas plásticas (em polietileno), adequadas para a construção civil, para reforço do encontro entre alvenaria e estrutura.
- e. As paredes para instalação de fachada ventilada, receberão 03 demãos de argamassa polimérica sobre o concreto aparente. A fim de facilitar a execução desta impermeabilização, prever blocos lisos.

#### 6.1.5. Acabamentos para *Structural Glazing*

Os acabamentos para *Structural Glazing* devem ser projetados respeitando as seguintes especificações:

- a. Prever colocação de rodapé liso em alumínio anodizado, conforme Caderno de Detalhes Padrão TJPR, com espaço para passagem de cabos entre o *Structural Glazing* e o piso interno, para isso prever viga bate rodas com acabamento em soleira de granito;
- b. Prever modulação do *Structural Glazing* para que seja colocado perfil na altura do forro, pois o TJPR não utiliza “cortineiro”. Verificar o Caderno de Detalhes Padrão TJPR;



- c. Prever fechamento superior do Structural Glazing, com a platibanda, ou a marquise na própria estrutura, conforme Caderno de Detalhes Padrão TJPR.

#### 6.1.6. Forro

Os forros dos projetos TJPR devem ser projetados respeitando as seguintes especificações:

- a. O forro será sempre instalado a 2,75 m para evitar recortes nas divisórias Premium, devido ao tamanho máximo das placas, conforme Caderno de Detalhes Padrão TJPR;
- b. A paginação do forro deverá ser feita pelo centro de cada ambiente, centralizando-o com a máquina de ar condicionado, que poderá utilizar até 4 (quatro) placas de forro. A distribuição das luminárias será realizada após a locação do aparelho de ar condicionado. Portanto, a paginação deve ser pensada para cada ambiente;
- A modulação dos equipamentos de ar condicionado do tipo cassete compacto deverá ocupar 4 (quatro) placas de forro;
  - A modulação do forro será feita a partir do centro de cada ambiente, com a iluminação sendo periférica;
  - A modulação deverá iniciar pela locação dos equipamentos de ar condicionado, seguida pela paginação de forro e, por último, distribuição das luminárias. Em situações particulares (ambientes em L, por exemplo), a modulação pode ser feita a critério do projetista;
- c. Para o acabamento entre forro e paredes considerar:
- Não deve utilizar “cortineiro”;
  - Prever corte dos forros em seu alinhamento com as divisórias e acabamento com perfil de arremate em cantoneira “L”, abas de 25 mm;
  - Prever modulação do *Structural Glazing* para que seja colocado perfil na altura do forro;
  - Para forro modular em madeira, no Salão do Júri, quando indicado no anteprojeto, finalizar a paginação com placa inteira, deixando as laterais vazias, sem acabamento;
- d. Não há necessidade de forro nos seguintes ambientes:
- Cella e sala de guarda;
  - Sala de armas/Sala cofre;



- Salas técnicas;
- Estacionamento coberto sob laje, desde que o acabamento da laje seja em concreto aparente.

e. Como as descidas de elétrica serão todas aparentes em Dutotec, prever peça específica para acabamento de forro para cada descida; conforme Caderno de Detalhes Padrão TJPR.

#### 6.1.7. Copa

Cada copa deve ter uma pia com duas cubas (uma torneira para atender as duas cubas), previsão de pontos elétricos mínimos um micro-ondas, uma cafeteira industrial 220 V para 20 litros, uma geladeira e forno elétrico, ponto para purificador de água e ponto para fogão elétrico. O layout de bancada e pontos elétricos deverá atender o projeto elétrico padrão do TJPR.

#### 6.1.8. Salão do Júri

Para o Salão do Júri, atentar para as seguintes exigências:

- a. No plenário do Salão do Júri, devido a concentração de instalações elétricas a laje de piso deve ser rebaixada, e o piso será elevado com acabamento e dimensões conforme demais áreas do Salão do Júri especificado em anteprojeto;
- b. A localização do mobiliário e a instalação elétrica do Salão do Júri deverão **obrigatoriamente** seguir padrão definido pelo TJPR.

#### 6.1.9. Sala de armas/sala cofre

Para a sala de armas/sala cofre, atentar para as seguintes exigências:

- a. Todas as paredes deverão ser em concreto armado aparente;



- b. Prever furações no concreto armado, posicionados sobre o forro da área externa às salas, de forma a permitir ventilação cruzada, conforme Caderno de Detalhes Padrão TJPR.

#### 6.1.10. Cella

As celas dos projetos TJPR devem ser projetadas respeitando as seguintes especificações:

- a. **A área de cela não poderá ter nenhuma infraestrutura aparente.** As tubulações, extintores, pontos elétricos, etc., poderão ser instalados na circulação das celas, porém, com distância que não permita o alcance a partir das grades das celas. Demonstrar no projeto, detalhe que evidencie a distância e a inviabilidade de alcance a partir das grades. Enfatizar a distância de afastamento utilizadas;
- b. Não haverá forro no interior da cela, nem na sala de guardas;
- c. No caso de aberturas/janelas no interior da cela, prever a utilização de grades;
- d. Caso o anteprojeto contenha combinado sanitário antivandalismo deve ser previsto *shaft* externo, com acesso, para sua instalação;
- e. Nas instalações da cela projetar bancos em concreto, conforme Caderno de Detalhes Padrão TJPR;
- f. As grades seguirão o modelo do Caderno de Detalhes Padrão TJPR.

#### 6.1.11. Sala técnica

As salas técnicas dos projetos TJPR devem ser projetadas respeitando as seguintes especificações:

- a. Em todas as salas técnicas prever ventilação cruzada com veneziana: substituir um módulo do *Structural Glazing* por veneziana logo abaixo do forro e utilizar porta com veneziana conforme Caderno de Detalhes Padrão TJPR;





- b. Não prever aparelho de ar condicionado reserva.

#### **6.1.12. Arquivos**

Os Arquivos dos projetos TJPR devem ser projetadas respeitando as seguintes especificações:

- a. Prever circulação de ar natural por venezianas, da mesma forma que a sala técnica;
- b. Instalar aparelhos de ar condicionado;
- c. Prever no mínimo um ponto (elétrica e lógica).

#### **6.1.13. Elevadores**

Os elevadores dos projetos TJPR devem ser projetadas respeitando as seguintes especificações:

- a. Os elevadores públicos devem atender as seguintes especificações para permitir a acessibilidade:
  - Largura de porta de, no mínimo, 100 cm, podendo ser adotada largura comercial superior;
  - Espaço interno da cabina com área mínima de 1,50 x 1,50 m para permitir o giro completo de uma cadeira de rodas.
- b. Para elevadores privativos serão aceitas portas com largura de no mínimo 90 cm e cabina com área de 1,10 x 1,40 m;
- c. Para elevadores do réu, considerar capacidade mínima para 8 pessoas, e dimensões mínimas para garantir a acessibilidade;
- d. Evitar poços suspensos: na medida do possível, retirar as salas abaixo dos elevadores para evitar a necessidade de se criar vigas, estruturas complexas, freios nos equipamentos, etc. Caso seja projetado algum ambiente abaixo do poço do





elevador suspenso, deverá ser previsto freio de segurança e deve ser feito um reforço no poço (civil);

- e. Deverão ser previstas aberturas de ventilação na parte superior da caixa com área total de no mínimo 1% da seção transversal da caixa. Esta ventilação poderá ser feita diretamente do exterior ou através da casa de máquinas ou casa de polias (verificar de acordo com a norma pertinente);
- f. Em caso de poços paralelos que sejam interligados devem ser previstas divisórias entre eles, conforme normas;
- g. Os fundos de poço deverão ser acessíveis por meio de escada tipo marinho, estar limpos, sem restos de obra, além de impermeabilizados para evitar a entrada de água. Pintar no piso do poço um retângulo na cor amarelo brilhante, na projeção da plataforma da cabina;
- h. O piso do elevador deverá ser diferente do piso da circulação;
- i. Apresentar posicionamento para interfone do elevador na recepção do Fórum;
- j. As paredes, piso e teto da caixa deverão ser construídos com materiais resistentes ao fogo, duráveis, que não soltem pó e tenham resistência mecânica suficiente;
- k. As paredes laterais da caixa deverão possuir acabamento pintado, liso e de cor clara, admitindo-se o acabamento sem rebocar desde que ele seja de textura equiparável à do concreto à vista (verificar de acordo com a norma pertinente);
- l. Verificar com empresas de mercado as dimensões da caixa de corrida do elevador e prever em nota que a construtora da obra deverá ajustar o tamanho do poço de acordo com a marca escolhida;
- m. Casa de Máquinas:
  - Prever revestimento em reboco desempenado pintado de branco, porta com fechadura, janelas, alçapão;
  - Deve ser exclusiva para destinação dos maquinários de elevadores;
  - Não deverá ser utilizada como passagem para outras áreas da edificação;



- Para execução de casa de máquinas em nível, prever alçapão horizontal para acesso ao equipamento;
- Para casa de máquinas em dois níveis prever altura mínima de 2 m da mesa da máquina ao teto e um desnível suficiente para abertura do alçapão, com escada para acesso ao nível da máquina e guarda corpo;
- Escadas e acessos seguros e com corrimãos.

n. Prever sistema de resgate automático ou de auto resgate, conforme melhor avaliado no EVT (consultar as Especificações de Projetos Mecânicos);

o. Os elevadores devem ser do tipo elevadores elétricos;

p. Atendimento às normas de acessibilidade no tocante as dimensões e acessos;

Atentar ainda para as especificações no tópico quanto a projetos de elevadores ou plataformas elevatórias.

#### **6.1.14. Áreas técnicas para ar condicionado**

As áreas técnicas para ar condicionado dos projetos TJPR devem ser projetadas respeitando as seguintes especificações:

- a. As condensadoras serão locadas sempre no solo, sobre piso armado devidamente projetado, sem fundação;
- b. Locadas preferencialmente no solo;
- c. Bases para apoio das condensadoras:
  - Com espaço suficiente abaixo dos equipamentos para passagem de tubulações frigorígenas;
  - Apresentar projeto executivo detalhado;
  - Quando locadas no chão deverão ser elevadas, conforme Caderno de detalhes Padrão TJPR;
- d. Prever canaletas metálicas com tratamento anticorrosão, tampa superior e furos inferiores para drenagem de água, para toda a infraestrutura de ar condicionado (tubulações frigorígenas) em ambiente externo, conforme Caderno de detalhes Padrão TJPR;



- e. As áreas técnicas de aparelhos de ar condicionado (condensadoras) locadas no solo terão fechamento em tela de aço inoxidável, padrão moeda, fixada em moldura constituída de cantoneira, com altura de 1,50m e portão, conforme detalhe Caderno de detalhes Padrão TJPR.

#### **6.1.15. Instalações sanitárias**

As Instalações sanitárias dos projetos TJPR devem ser projetadas respeitando as seguintes especificações:

- a. O projeto de áreas molhadas deve apresentar as peças sanitárias (vaso, cuba, etc.) cotadas, inclusive com sua distância às paredes e demais peças, para instalação correta na obra e de acordo com o projeto de acessibilidade;
- b. O piso das instalações sanitárias deve estar nivelado com piso interno da edificação (não é permitido rebaixo de piso). Levar em consideração as espessuras de piso, contrapiso e o caimento necessário para os ralos dos sanitários;
- c. As cabines sanitárias deverão possuir prateleira e devem ser dimensionadas para serem autoportantes, projetadas para que a fixação dessas divisórias não interfira com o revestimento das paredes dos sanitários, ou seja, deverão ser apoiadas e fixadas no chão, conforme Caderno de detalhes Padrão TJPR.

#### **6.1.16. Salas de audiência**

As Salas de audiência dos projetos TJPR devem ser projetadas respeitando as seguintes especificações:

- a. A previsão de mobiliário e para e a instalação elétrica das Salas de Audiência deverão obrigatoriamente seguir o anteprojeto arquitetônico do TJPR;
- b. As salas de audiência, quando indicado no projeto arquitetônico básico, deverão possuir divisória com visor, conforme Caderno de detalhes Padrão TJPR.



#### **6.1.17. Parlatório**

Os parlatórios dos projetos TJPR devem ser projetados respeitando as seguintes especificações:

- a. O Parlatório, quando indicado no projeto arquitetônico básico, será de acordo com modelo do Caderno de detalhes Padrão TJPR;
- b. Pelo menos 5% dos parlatórios, com no mínimo um, devem ser acessíveis tanto para os detentos quanto para os visitantes e deve possuir espaço de no mínimo 1,50 m para o giro da cadeira de rodas.

#### **6.1.18. Projetos de elevadores ou plataformas elevatórias**

- a. A instalação de elevadores será definida após a apresentação de um Estudo de Viabilidade Técnica e Econômica (EVT), específico para cada projeto (consultar as Especificações de Projetos Mecânicos);
- b. O cálculo de tráfego deverá ser feito separadamente para a população fixa de funcionários e para o público externo;
- c. Serão três categorias de elevadores: privativo, público e para réu;
- d. Os elevadores não possuirão auxílio de ascensorista;
- e. Apresentar o cálculo de tráfego considerando a área total e realizar um comparativo com as áreas de blocos separadamente;
- f. Prever elevadores com cintas de carbono ao invés de cabos de aço e com um sistema de gerenciamento de chamadas inteligente, mas simples para o caso de grupos de elevadores;
- g. Prever elevadores elétricos preferencialmente sem casa de máquinas, porém, verificar se a caixa de elevador prevista atende as normas de acessibilidade;



- h. Os equipamentos devem possuir sistema de resgate automático ou auto resgate em caso de falhas ou falta de energia, no qual o equipamento desce até o andar mais próximo e abre a porta para a saída das pessoas;
- i. Não será necessário elevador de emergência, exceto se exigido na norma do Corpo de Bombeiros;
- j. Caso a edificação tenha gerador de energia, os elevadores poderão funcionar com o gerador;
- k. Os elevadores públicos devem atender as seguintes especificações para permitir a acessibilidade:
  - Largura de porta de, no mínimo, 100 cm, podendo ser adotada largura comercial superior;
  - Espaço interno da cabina com área mínima de 1,50 x 1,50 m para permitir o giro completo de uma cadeira de rodas.
- l. Para elevadores privativos serão aceitas portas com largura de no mínimo 90 cm e cabina com área de 1,10 x 1,40 m;
- m. Devem ser atendidas todas as exigências previstas em normas e legislação vigente para o poço do elevador, como impermeabilização, iluminação, escada marinho para o acesso ao fundo do poço para manutenção, pintura, altura mínima do poço, última altura, abertura de ventilação com instalação de venezianas. Deve ser feita uma nota no projeto indicando tais necessidades;
- n. Informar no projeto as necessidades em relação às estruturas civil e elétrica do poço como:
  - Escada marinho;
  - Impermeabilização do poço;
  - Necessidade de abertura para ventilação;
  - Iluminação;
  - Instalação de DR para a iluminação;
  - Quadro específico para os elevadores;
  - Tipo de alimentação;
  - Posicionamento do interfone;



- Câmeras de vigilância.
- o. Deverão ser previstas aberturas de ventilação, na parte superior da caixa, com área total de no mínimo 1% da seção transversal da caixa. Esta ventilação poderá ser feita diretamente do exterior ou através da casa de máquinas ou casa de polias (verificar de acordo com a norma pertinente);
- p. As paredes, piso e teto da caixa deverão ser construídos com materiais resistentes ao fogo, duráveis, que não soltem pó e tenham resistência mecânica suficiente; as paredes laterais da caixa deverão possuir acabamento liso e de cor clara, admitindo-se o acabamento sem rebocar desde que ele seja de textura equiparável à do concreto à vista (verificar de acordo com a norma pertinente);
- q. Verificar com empresas de mercado as dimensões da caixa de corrida do elevador e prever em nota que a construtora da obra deverá ajustar o tamanho do poço de acordo com a marca escolhida;
- r. Em caso de poços paralelos que sejam interligados devem ser previstas divisórias entre eles, conforme normas;
- s. Evitar os poços suspensos (na medida do possível, retirar as salas abaixo dos elevadores para evitar a necessidade de se criar vigas, estruturas complexas, freios nos equipamentos, etc.). Caso seja projetado algum ambiente abaixo do poço do elevador suspenso, deverá ser previsto freio de segurança e deve ser feito um reforço no poço (civil);
- t. Deverá ser determinado o local onde será posicionado o interfone para o caso de pessoas presas dentro do equipamento;
- u. Deverão ser determinados os materiais necessários para as instalações das câmeras e interfone e deve ser feita a compatibilização com os demais projetos;
- v. Especificar em projeto os serviços que serão realizados pela empresa de elevadores, tais como: instalação das câmeras e interfone. Caso não fiquem a cargo da empresa de elevadores, deve ser determinado nos demais projetos e escopo a quem caberá a responsabilidade de executá-los;



- w. Deve ser solicitado ao fabricante que o elevador tenha ventilação forçada;
- x. O acabamento do elevador deverá ser em aço inox;
- y. O piso do elevador deverá ser diferente do piso da circulação;
- z. O display com indicação de andares deverá ser instalado acima da porta dos elevadores. Deve ser previsto o espaçamento necessário entre viga e porta;
- aa. Fazer padronização nas especificações dos elevadores conforme a norma, para que, ao contratar uma empresa de manutenção, não seja necessário nenhum ajuste exigido pela empresa;
- bb. A caixa deverá ser usada exclusivamente para os propósitos do elevador. Ela não deverá conter cabos ou dispositivos, etc. que não sejam do elevador. Contudo, pode conter equipamento de aquecimento da caixa, excluindo aquecimento de vapor e aquecimento de água de alta pressão (verificar de acordo com a norma pertinente) e deve ser indicado nas notas de projeto;
- cc. Os fundos de poço deverão estar limpos, sem restos de obra, além de impermeabilizados para evitar a entrada de água, e deve ser indicado nas notas de projeto;
- dd. O local onde será posicionada a central hidráulica não deverá ser utilizado para a colocação de outros materiais. Deve ser criado um local específico para a colocação da central hidráulica que possua acesso para manutenção e tenha porta trancada com chave e deve ser indicado nas notas de projeto;
- ee. Sempre que possível utilizar equipamentos padrão de mercado para ampliar a concorrência.

#### **6.1.18.1. Orientações para a Execução da Casa de Máquinas:**

- a. A casa de máquinas deverá ser entregue para o início da montagem com suas paredes revestidas (reboco desempenado), pintada na cor branca (paredes e teto),





porta com fechadura, janelas instaladas, alçapão instalado, força devidamente instalada e instalação do extintor de incêndio;

- b. Deve ser exclusivamente destinada aos elevadores, não sendo permitido o seu uso como depósito ou para instalação de equipamentos alheios aos elevadores, ou ainda servir de passagem de qualquer espécie deve ser indicado em nota de projeto;
- c. Deve ter cobertura com isolamento térmico e piso com acabamento antiderrapante;
- d. As dimensões da casa de máquinas devem permitir um fácil e seguro acesso à área de trabalho para fins de inspeção e manutenção de qualquer equipamento existente, e para remoção de partes ou conjuntos fins de reparos;
- e. A casa de máquinas deve ser ventilada adequadamente, com ventilação natural cruzada ou forçada, dependendo do caso. Se a caixa for ventilada através da casa de máquinas, isto deve ser levado em consideração;
- f. A exaustão do ar viciado de outras partes do edifício não deve ser feita através da casa de máquinas;
- g. A casa de máquinas deve ser construída de modo que o motor e os equipamentos, assim como cabos elétricos, etc., estejam protegidos tanto quanto possível do pó, fumaças nocivas e umidade. A temperatura ambiente na casa de máquinas deve ser mantida entre +5° e +40°C;
- h. A casa de máquinas deve possuir, no mínimo, uma tomada elétrica que deve ser do tipo: dois polos mais terra, 250 V. A alimentação elétrica da tomada da casa de máquinas deve ser derivada ao circuito de iluminação da casa de máquinas.

#### **6.1.18.2. Orientações para a Execução da Casa de Máquinas em um Nível:**

A casa de máquinas deve possuir alçapão horizontal para acesso do equipamento, deve resistir a uma carga de 200 kg/m<sup>2</sup> quando fechado e deve ser munido de proteção que impeça a queda de pessoas. O alçapão deve ser construído de material incombustível, com trava somente por dentro e conter o aviso permanente “PERIGO DE QUEDA, FECHER O ALÇAPÃO”.





#### **6.1.18.3. Orientações para a Execução da Casa de Máquinas em Dois Níveis:**

- a. Deverá ter altura mínima de 2 m da mesa da máquina ao teto e um desnível que permita a construção do alçapão vertical com dimensões conforme o projeto;
- b. Deve existir um extintor de incêndio de tipo adequado a instalações elétricas, colocado dentro da casa de máquinas, junto a porta de acesso ou no máximo a 1 m da mesma;
- c. O alçapão vertical para acesso do equipamento, deve ser munido de proteção que impeça a queda de pessoas. O alçapão deve ser construído de material incombustível, com trava por dentro e conter o aviso permanente “PERIGO DE QUEDA, FECHER O ALÇAPÃO”;
- d. Deverá ser construída uma escada para acesso ao nível da máquina e após a instalação desta, instalado um guarda-corpo removível, para garantir a segurança de técnico.

#### **6.1.18.4. Orientações para Execução da Caixa da Corrida:**

- a. A caixa de corrida deve estar completamente desimpedida para o início da montagem e de acordo com a norma pertinente, indicar em projeto através de nota;
- b. As paredes da caixa de corrida devem apresentar-se lisas, sem saliências e com acabamento de cor clara;
- c. A instalação do conjunto painel de emergência deverá ser preferencialmente no pavimento nivelado a rua e/ou em caso existir, na sala de comando;
- d. Para o acesso ao fundo do poço pela porta de pavimento deverá ser construída uma escada de material incombustível, posicionada conforme projeto executivo. Esta



escada ou seu corrimão deve estender-se até 80 cm acima da soleira da porta do pavimento;

- e. Para elevadores com caixas de corrida adjacentes, deve ser construída uma parede divisória com 250 cm acima do nível do fundo do poço. Caso haja diferença de níveis entre os poços, deve ser construída considerando o nível superior;
- f. Para a instalação da central telefônica, prever interligação na caixa de corrida;
- g. Quando houver distância superior a 11 m entre paradas consecutivas, devem existir portas de emergências com espaçamento vertical não superior a 11 m;
- h. Nenhum outro equipamento, além do necessário para a instalação do elevador deve existir na caixa de corrida;
- i. A iluminação natural ou artificial adjacente às portas de cada pavimento deve ser de no mínimo de 50 lx no nível do piso de modo que o usuário possa ver o que se encontra a sua frente quando a porta estiver abrindo, mesmo na hipótese de falha de iluminação da cabina;
- j. A caixa deve ser provida com iluminação elétrica de instalação permanente, proporcionando iluminação mínima de 20 lx durante os reparos e manutenção, mesmo quando todas as portas estão fechadas. Esta iluminação deve compreender uma lâmpada a 0,5 m a cada um dos pontos mais alto e mais baixo da caixa e lâmpadas intermediárias com distância entre elas não superior a 7 m a menos que a iluminação elétrica existente nas vizinhanças da caixa seja suficiente (Ex. Abertura com vidros). Essas lâmpadas devem ser protegidas por luminárias tipo “tartaruga”. Os interruptores devem ser colocados na casa de máquinas e no fundo de poço para que a iluminação seja comandada de ambos os lugares. A norma também exige que a iluminação seja interligada a um D.R. no quadro elétrico;
- k. Pintar no piso do poço um retângulo na cor amarelo brilhante, na projeção da plataforma da cabina.



#### 6.1.19. Outros elementos que deverão constar no projeto arquitetônico

- a. Prever acabamento em soleira de granito em vigas com guarda-corpo fixado;
- b. Incluir e detalhar a junta de movimentação e dessolidarização para o revestimento dos pisos internos e externos e de paredes cerâmicas, de acordo com as normas pertinentes;
- c. Incluir a seguinte nota na prancha técnica de paginação de pisos: “Todos os pisos cerâmicos deverão ser aprovados pela fiscalização da obra. Caso seja necessária a readequação da paginação é de responsabilidade da construtora bem como a readequação de suas respectivas juntas de dessolidarização, movimentação e dilatação”;
- d. Recepção: deverá ser locada prevendo-se utilização de portal detector de metais, com espaço para passagem lateral de cadeirantes e balcão de informações, de forma que os visitantes da edificação possam se identificar antes da passagem no portal;
- e. Lixeiras contêiner externas: com execução de base em cimento alisado para facilitar a limpeza (para retirada do lixo pelo município);
- f. Local para lixo temporário: coberto, com piso em concreto alisado e paredes em cerâmica;
- g. Deverão ser instalados 3 (três) mastros para bandeira, com altura livre de 6 m cada, conforme Caderno de Detalhes Padrão TJPR;
- h. Prever instalação de purificadores de água fixados na parede:
  - No mínimo 1 (um) em cada copa, instalado sobre a própria bancada;
  - No mínimo 1 (um) em cada circulação, tanto de público quanto privada (um por circulação preferencialmente próximo ao conjunto de banheiros), instalado sobre tampo em granito, considerando as distâncias mínimas previstas no Caderno de Detalhes Padrão TJPR;



- i. As caixas de água deverão ser em polietileno, alocadas em local fechado e coberto. Prever porta em veneziana de alumínio e/ou divisórias cimentícias com dimensões que permitam a retirada das caixas. Estruturas desmontáveis podem ser utilizadas.

## 6.2. Requisitos para o memorial de cálculo de arquitetura

Verificar para todos os materiais/serviços a necessidade de memorial de cálculo. Segue o mínimo de memoriais abaixo:

- a. Para as divisórias retráteis, apresentar um memorial de cálculo de forma que garanta o travamento do trilho na laje;
- b. Para a quantidade de mãos francesas por bancada de granito, apresentar um memorial de cálculo de capacidade de carga.

## 6.3. Requisitos para levantamento quantitativo de arquitetura

Apresentar Memorial de Levantamento de Quantitativos e sua respectiva Planilha de Quantidades para cada tipo de revestimento/serviço, layout interno, impressoras, alvenaria, divisórias, esquadrias, portas/portões, *structural glazing*, árvores e o que mais for pertinente, bem como seu memorial de cálculo de quantitativos e critérios utilizados para levantamento, individualizados por pavimento.

## 6.4. Padronizações para arquitetura

Apresentar memorial descritivo dos serviços com as especificações dos materiais de construção utilizados em todos os elementos da edificação e dos seus elementos construtivos, conforme o modelo de memorial descritivo de materiais para projetos TJPR. Deve constar no memorial descritivo as certificações e laudos necessários dos materiais, conforme normas e aprovações, sendo no mínimo as requeridas pelo TJPR no Memorial descritivo de materiais para projetos TJPR fornecido.



## 7. PROJETOS ESTRUTURAIS

### 7.1. Projeto de Terraplenagem

#### 7.1.1. Requisitos para projetos de terraplenagem

O Projeto de terraplenagem deve levar em consideração os seguintes critérios:

- a. O projeto deve prever que os desníveis do terreno serão vencidos preferencialmente por taludes, utilizar arrimos somente quando não for possível o taludamento. Situação que deve ser comprovada via EVT, como já posto neste documento;
- b. Prever os ensaios necessários mínimos normativos e indicá-los em prancha e em memorial;
- c. O projeto de terraplanagem deve ser apresentado para escavação mecanizada e escavação manual, entendendo-se como escavação manual o nivelamento final para atingimento dos níveis previstos em projeto (exceto valas e fundações). Para cada tipo de escavação (mecanizada e manual) deve ser verificado a necessidade de execução em fases;
- d. Apresentar planta baixa indicando áreas de cortes e aterros para cada fase de escavação, bem como a locação de estruturas de contenção;
- e. Os eixos de cortes do projeto deverão ser representados para as escavações mecanizadas, com eixos indicativos no mínimo a cada 5 metros, e em todas as mudanças de nível;
- f. Todas as escavações necessárias, temporárias ou não, serão parte integrante do projeto de terraplenagem;
- g. Apresentar planta com área de influência de escavações **provisórias e definitivas**, incluindo posterior necessidade de reaterros para todas as escavações necessárias à obra:
  - Taludes finais e temporários;
  - Subsolos;
  - Fundações;



- Muros de arrimo;
  - Etc.
- h. Apresentar proteção de taludes, ou escoras para escavações com profundidade maior que 1,25m em conformidade com a NR-18;
- i. Apresentar inclinação dos taludes de segurança;
- j. O nível da terraplanagem deve considerar as camadas de apoio das estruturas e pavimentos (contrapisos, lajes, pavimentação, colchão de brita, substituição e material etc.);
- k. Apresentar o detalhamento de execução da terraplanagem em conformidade com a NR -18;
- l. Quando houver empréstimo ou bota-fora de materiais:
- Indicar local onde será feito o bota-fora ou adquirido o empréstimo, para definição da distância média de transporte;
  - Apresentar a velocidade média de transporte;
  - Apresentar o FTT – Fator Tempo Trabalho<sup>1</sup> do projeto considerando para projetos de médio porte (até 5.000 m<sup>2</sup>) FTT=0,8.
- m. Verificar a necessidade de licenciamento da terraplanagem junto ao Instituto Água e Terra – IAT e proceder a aprovação necessária;
- n. Prever dispositivos de drenagem para todas as contenções e taludes, conforme modelos Caderno de Detalhes Padrão TJPR.

#### 7.1.2. Requisitos para memorial de cálculo de terraplenagem

- a. Prever listagem das normas utilizadas;



- b. Caracterização do solo;
- c. Apresentar o fator de empolamento do solo, de forma clara e precisa, compatibilizado com o descrito no projeto de fundações, pavimentação e memoriais;
- d. Conforme NBR 9061, apresentar os cálculos de estabilidade de taludes para escavações com profundidade maior que 1,50 m;
- e. O memorial de cálculo deverá conter análise e/ou indicação da necessidade de substituição de camadas de solo, para todas as fundações rasas como radier e sapatas, arruamentos e estacionamentos;
- f. Apresentar Estudo de estabilidade de escavações;
- g. Apresentar a metodologia de cálculo, fundamentação técnica e resultados.

#### **7.1.3. Requisitos para levantamento de quantitativos de terraplenagem**

- a. Apresentar Memorial de Levantamento de Quantitativo e respectiva Planilha de Quantidades referente ao volume de corte, aterro e/ou reaterro, tanto para a terraplenagem mecanizada quanto para a manual bem como seu memorial de cálculo e critérios utilizados para levantamento;
- b. Levar em consideração a quantificação de escoramentos;
- c. Considerar volume de solo a ser transportado/descartado, aplicando os devidos fatores de empolamento. O fator de empolamento utilizado deve estar explícito, nas pranchas técnicas, EVTs, memoriais, planilhas e quaisquer outro documento que interaja com este coeficiente.

#### **7.2. Projeto de Fundações – Infraestrutura e Mesoestrutura**

- a. Utilizar preferencialmente o mesmo tipo de fundação para toda a obra, quando for possível;





- b. Quando as fundações forem em estacas, utilizar preferencialmente estacas com o mesmo diâmetro;
- c. Apresentar o coeficiente de empolamento do solo, de forma clara e compatível com o apresentado no projeto de terraplenagem;
- d. Analisar e apresentar no memorial de cálculo os recalques das fundações;
- e. As fundações devem ser dimensionadas no Estado Limite Último (ELU) e verificadas para o Estado Limite de Serviço (ELS);
- f. Quando a fundação prever utilização de maquinário, indicar em projeto qual o maquinário a ser contratado pela obra;
- g. Deve ser elaborado plantas de esperas e pré-furações;
- h. Prever em projeto a apresentação das cotas de arrasamento;
- i. Considerar em projeto detalhe/tabela que especifique informações sobre esperas utilizadas;
- j. Indicar fundação para todos os elementos estruturais (contenções, pilares, muro de divisa, estruturas metálicas, mastros, etc.), respeitando seus respectivos eixos.

### **7.3. Projeto de Contenções**

- a. Sempre incluir sistema de drenagem conforme descrito no projeto hidrossanitário;
- b. Sempre indicar sistema de impermeabilização nas contenções e compatibilizar com projeto específico e Caderno de Detalhes Padrão TJPR;
- c. Prever contenção para diferenças de níveis iguais ou superiores a 50 cm;
- d. Quando for previsto cortina de contenções, apresentar o detalhamento do revestimento;





- e. Prever dispositivos de drenagem para todas as contenções e taludes, conforme modelos Caderno de Detalhes Padrão TJPR;
- f. Prever detalhamento específico e cortes para cada tipo de contenção.

## **7.4. Projeto de Pavimentação**

### **7.4.1. Requisitos para projetos de Pavimentação**

O Projeto de pavimentação deve levar em consideração os seguintes critérios:

- a. Prever os ensaios necessários mínimos normativos e indicá-los em prancha, no memorial e no Memorial de levantamento de quantitativos;
- b. Prever sempre a execução de toda a calçada (passeio) no entorno da edificação, em conformidade com as normas da Prefeitura do município onde será implantada a obra, mesmo que haja calçada executada no local;
- c. Deve ser realizado o ensaio CBR para cálculo do projeto. As informações do ensaio devem estar presentes nos memoriais onde o tópico de pavimentação seja abordado.
- d. Apresentar todos os detalhes construtivos necessários, como: pavimento, meio-fio, sarjeta, captações, encontro entre diferentes pavimentos, etc.;
- e. Deverá conter cortes com detalhamento completo dos encontros entre os sistemas de pavimentação e de cada tipo de pavimento, contemplando todas as camadas (leito, sub-base, base, camada de assentamento e revestimento), inclusive para áreas com pavimentação em concreto que servirão para estacionamento ou passagem de carros;
- f. Deve conter cortes com detalhamento completo de cada encontro dos sistemas de pavimento contemplando todas as camadas,
- g. Quando possível, utilizar mesmo material empregado no projeto de canteiro para dimensionamento de base e sub-base do pavimento;



- h. O projetista deverá indicar em projeto o caminho a ser percorrido pelos caminhões de mudança e de entregas de materiais;
- i. O projeto será desenvolvido para toda a pavimentação da obra, incluindo, arruamentos, estacionamentos externos e internos, calçadas de pedestres, etc.;
- j. Deve apresentar a paginação do piso podotátil, em prancha técnica destinada exclusivamente a este objetivo, conforme projeto de acessibilidade desenvolvido. As representações gráficas recebidas no anteprojeto para pisos podotáteis são meramente ilustrativas. Os materiais a serem utilizados nestes elementos conforme seu local de aplicação estão definidos no Memorial Descritivo de Materiais para Projetos TJPR;
- k. As representações gráficas recebidas no anteprojeto para pisos podotáteis são meramente ilustrativas, devendo a CONTRATADA seguir as normas de acessibilidade vigentes.
- l. Interação entre Projeto de Pavimentação e demais disciplinas:
  - O projeto de pavimentação com todas as camadas não pode alterar o nível final da obra definido pelo projeto arquitetônico básico;
  - O projeto de pavimentação deve prever a inclinação mínima das superfícies de 1% em direção aos ralos/captação de águas pluviais;
  - O projeto de pavimentação deve apresentar a representação das estruturas para drenagem e retirada de águas superficiais, conforme projeto hidrossanitário;
  - O projeto de pavimentação deve prever todos os acabamentos de piso externo conforme projeto arquitetônico básico.
- m. Apresentar corretamente as delimitações do terreno e calçadas externas.

#### **7.4.2. Requisitos para memorial de cálculo de pavimentação**

Apresentar o cálculo do pavimento completo (base, sub-base, etc.) para arruamentos e estacionamentos considerando as diretrizes abaixo:



- a. O dimensionamento de pavimentos presentes nas obras do TJPR deve seguir o Manual de Pavimentação do DNIT (2006), juntamente com as informações contidas nas Especificações de Materiais do TJPR. Qualquer detalhe não incluído no resumo apresentado deve ser consultado diretamente no Manual de Pavimentação do DNIT de 2006;
- b. O número N (número de operações padrão de 80 kN) é o número representativo das características do tráfego de uma via a ser dimensionada. Ele é obtido por meio de estimativas das porcentagens de veículos de carga na composição da frota e do carregamento provável desses veículos. Para as obras do TJPR o número N característico a ser utilizado no dimensionamento dos pavimentos é o da classe de Tráfego Leve, a menos que a dimensão da edificação seja de maior porte. Nesse caso, a classe de tráfego deve ser definida juntamente com a fiscalização;
- c. O índice de suporte do solo é representado pelo Índice de Suporte Califórnia (CBR), que permite determinar, por meio de correlações empíricas, a espessura de um pavimento flexível necessária para suportar um determinado tráfego.

#### **7.4.3. Requisitos para levantamento de quantitativos de pavimentação**

Apresentar o Memorial de Levantamento de Quantitativo e respectiva Planilha de Quantidades por tipo de pavimento, contendo todos os materiais considerados para revestimento, base, sub-base, leito, etc. Assim como seu memorial de cálculo e critérios utilizados para levantamento.



## 7.5. Projeto Estrutural – Supra-estrutura, Escoramento e Formas

### 7.5.1. Requisitos para projeto

#### 7.5.1.1. Considerações gerais sobre o projeto estrutural

- a. Deve-se elaborar projeto de estrutura e fundações para todas as estruturas da implantação como, edificações, coberturas, muros, contenções, mastros, rampas, escadas, etc.;
- b. Apresentar projeto da laje térrea ou subsolo (contato com o solo) sempre como piso estrutural amarrado nas vigas;
- c. No entorno da edificação esse piso estrutural, amarrado no interno deverá ter a largura da calçada, conforme anteprojeto fornecido, e elevação de no mínimo - 5 cm com relação ao nível da laje interna;
- d. A laje do piso deverá ser rebaixada no plenário do salão do júri para passagem de instalações elétricas. Prever piso elevado nivelado com o entorno e de mesmo acabamento;
- e. A laje de piso deverá ser rebaixada nas instalações sanitárias de modo que a tubulações do sanitário estejam sobre a laje e o desnível para o piso acabado ser preenchido em concreto magro ou similar;
- f. Utilizar preferencialmente lajes nervuradas com vigas internas na altura da laje para facilitar a compatibilização. Aplicar EPS para enchimento em lajes com forro e cubetas em lajes aparentes;
- g. Não serão aceitas lajes pré-moldadas em nenhuma hipótese;
- h. Prever detalhamento executivo das juntas de dilatação, apresentando tratamento e acabamento destas juntas. Adicionar informação no memorial do projeto pertinente;
- i. Apresentar o detalhamento de todas as estruturas dos diferentes tipos como: Fundações, contenções, pilares, vigas, escadas, rampas, etc. O detalhamento deve



conter todas as informações necessárias para a correta execução da obra, incluindo as armaduras e concreto;

- j. O Projeto deve apresentar no mínimo as seguintes características do concreto: Classe de agressividade, Fck, cobrimento das armaduras, Slump, aditivos, tamanho de agregados, necessidade de especialista em obra, tipo de concreto, ensaios mínimos exigidos por norma, tempo para retirada das formas e fck para liberação do escoramento;
- k. Não serão aceitos remendos em qualquer padrão de acabamento. Isso inclui remendos ou aberturas pós concretagem no concreto aparente;
- l. Apresentar planta, com todas as cotas e dimensões de todas as aberturas necessárias nas peças estruturais como: portas, janelas, passagens necessárias para tubos de hidráulica, passagens elétricas, ventilações;
- m. Apresentar planta de faseamento de concretagem;
- n. A contratada deverá realizar, os ensaios necessários para certificação da infra e superestrutura em obra, sendo no mínimo os descritos em norma. Todos os ensaios realizados devem estar devidamente explanados nos memoriais pertinentes (cálculo, de projeto, e afins), bem como nos devidos EVTs. Devem, ainda, estar anexados aos mesmos em seu texto original;
- o. Deve ser prevista em memorial, orçamento e em nota no projeto a contratação de uma empresa de tecnologia de materiais, que deverá controlar a qualidade de todos os materiais envolvidos na execução da estrutura em concreto armado e fornecer um técnico laborista para dosagem do concreto em obra;
- p. O tempo e demais cuidados com o transporte do concreto, posto por normas, pela concreteira e pelas boas práticas de engenharia deve ser seguido exatamente como proposto. Os memoriais devem apresentar informações explícitas do tempo de transporte esperado, e se há necessidade ou não de aditivos. Nenhum concreto poderá ser aceito caso quaisquer variáveis de qualidade em seu transporte, bem como os ensaios para seu recebimento, estejam em inconformidade com os memoriais e normas vigentes.



q. Interação entre o Projeto Estrutural e demais disciplinas:

- Quando o projeto prever a execução de contenções, compatibilizar a sequência executiva no planejamento de obras com a terraplenagem;
- Garantir que o aterramento do projeto de SPDA não esteja colidindo com as fundações;
- Não adotar a solução buznote ("biqueira") como drenagem para contenções. Locar preferencialmente a drenagem das contenções no pé;
- Garantir que solução técnica adotada para a fundação esteja compatível com a sondagem do local;
- O projeto estrutural deve prever todos os rebaixos necessários para receber todas as camadas de impermeabilização e acabamentos sem alterar o nível final da obra definido pelo projeto arquitetônico.

#### **7.5.1.2. Concreto comum**

Abaixo, as especificações acerca do concreto comum que deverá ser considerado nos projetos:

- a. O concreto deverá ser sempre fornecido usinado de acordo com a norma brasileira NBR-7212: 2012 execução de concreto dosado em central;
- b. Massa específica normal (entre 2000 kg/m<sup>3</sup> e 2800 kg/m<sup>3</sup>);
- c. Mesma resistência para o concreto de todas as estruturas, podendo ser diferente apenas em fundações;
- d. Prever a utilização de aditivo impermeabilizante em lajes de cobertura, baldrame, pisos em contato com o solo ou sempre que indicado pelo projetista;
- e. Prever concreto da mesma procedência do início ao fim da obra;
- f. Estudar o tipo de material existente na região da obra para utilização como agregado do concreto, para não elevar seu custo;



#### 7.5.1.3. Concreto aparente

- a. Mesma procedência do início ao final da obra, a fim de evitar manchas;
- b. Constar em memorial a necessidade de que as formas estejam limpas e livre de óleos;
- c. Recomendar que seja realizado um teste prévio, na própria obra, com o desmoldante para evitar o risco do mesmo ser incompatível com o concreto, gerando manchas;
- d. Para assegurar um acabamento de alta qualidade em concreto aparente, é fundamental que a superfície apresente uma superfície lisa e bem acabada, livre de imperfeições, tais como manchas e buracos. Para alcançar este nível de excelência, pode-se prever o uso de produtos que promovam a dispersão aquosa de copolímeros e aditivos especiais, tais como o Reparacryl ou similares, especialmente desenvolvidos para aprimorar a aparência das superfícies em concreto aparente e acabamento com pintura hidrofugante;
- e. Explicitar a necessidade ou não de incorporação de aditivos ao concreto para atingimento das propriedades estabelecidas em projeto;
- f. Abertura de fissuras não deverá ultrapassar 0,2 mm, apresentar em memorial os cuidados considerados para atingir este nível de qualidade, bem como a Vida Útil do projeto estrutural prevista e projetada, e todas as orientações normativas utilizadas para isto;
- g. Para minimizar os efeitos da retração do concreto, é recomendável adotar medidas como o uso de sistemas de cura adequados, a aplicação de hidrofugantes e aditivos, além do planejamento cuidadoso das etapas de concretagem, incluindo o tratamento e acabamento adequados das juntas. É importante também escolher o tipo de concreto adequado para as condições climáticas durante a execução, adicionando um aditivo impermeabilizante, se necessário;
- h. Atentar ao uso correto dos agregados reativos, que podem gerar uma reação álcali agregado e consequentemente fissuras mapeando o concreto;





- i. Demonstrar estudo para escolha do melhor tipo de cura a ser realizada, prevendo a utilização de aditivo;
- j. Prever aplicação de desmoldante e hidrofugante nas superfícies aparentes.

#### **7.5.1.4. Formas e Escoramento**

- a. Os escoramentos das lajes serão sempre metálicos tipo torre e apoiados sobre piso em concreto, nunca apoiados sobre solo;
- b. Considerar reaproveitamento máximo de 2 (duas) vezes, com nota clara e explícita no projeto;
- c. Para o concreto aparente utilizar formas em chapas de madeira compensada plastificada, com espessura de no mínimo 16mm, considerando-se no máximo duas reutilizações, com travamento e escoramento metálico; Deve haver tópico específico para este tema no memorial do projeto.
- d. A contratada deverá desenvolver o projeto executivo de formas e escoramentos metálicos.

#### **7.5.1.5. Considerações quanto a elevadores**

- a. Verificar dimensões da caixa de corrida do elevador com empresas de mercado e prever em nota no projeto estrutural que a construtora da obra deverá ajustar o tamanho do poço de acordo com a marca escolhida;
- b. Caso seja projetado algum ambiente abaixo do poço do elevador suspenso, deverá ser previsto freio de segurança e deve ser feito um reforço estrutural no poço (civil).





#### **7.5.1.6. Estrutura Metálica**

- a. Apresentar projeto básico e executivo para no mínimo as seguintes estruturas:
  - Estruturas de coberturas, marquises e coberturas em vidro;
  - Estruturas para apoio de máquinas de ar condicionado;
  - Escadas de marinheiro para acessos à cobertura, poços de elevadores, etc.;
  - Fixação de brises;
  - Passarelas;
  - Fachadas ventiladas.
- b. Prever vedação entre peças de diferentes ligas, como aço e alumínio, prevenindo a corrosão galvânica;
- c. Estruturas elevadas sobre lajes impermeabilizadas deverão ter altura mínima de 1,50 m e deverão ser projetadas com o menor número possível de apoios para permitir impermeabilização, limpeza, inspeções e reparos;
- d. Detalhamento de TODAS as ligações, fixações e chumbadores, identificando de forma clara o tipo de ligação (soldada, parafusada, com pregos, por entalhe, etc).

#### **7.6. Requisitos para o memorial de cálculo de fundações contenções e estruturas**

- a. Apresentar listagem das normas utilizadas;
- b. Apresentar a metodologia de cálculo, fundamentação técnica e resultados;
- c. Para os projetos do TJPR a carga permanente mínima deve ser, no mínimo, conforme o quadro abaixo:



**Quadro 1** –Cargas permanentes mínimas a serem consideradas

Local de Utilização (*)	Carga Mínima (kgf/m <sup>2</sup> )
	Permanente
Coberturas e salão do júri	Verificar normas
Salas de Utilização	300 (mínimo)
Laje Técnica (AC/Elétrica)	400 (mínimo)

- d. Verificar a inclusão de cargas de estruturas como coberturas, brises, escadas metálicas, escadas de marinheiro, ganchos de fixações, passarelas, alvenarias, revestimentos, divisórias, enchimentos em lajes, impermeabilizações, etc.;
- e. Além do disposto acima deve-se considerar todas as cargas, esforços e ações conforme normas vigentes aplicáveis;
- f. Para o cálculo das estruturas metálicas, levar em consideração a caracterização do material (aço patinável pintados para toda estrutura e galvanizado a fogo para peças de ligação somente). Apresentar detalhadamente o cálculo das ligações.

#### **7.7.Requisitos para o levantamento para o quantitativo de fundações, contenções e estruturas**

- a. É necessário fornecer um memorial de levantamento de quantitativos que apresente separadamente os materiais (concreto, formas, aço, aditivos, dentre outros) para cada tipo de estrutura presente no projeto (estrutura em concreto, fundações e contenções). O memorial deve conter informações sobre o cálculo dos quantitativos, bem como os critérios utilizados para o levantamento. É importante seguir as instruções padrão do TJPR para o levantamento quantitativo. Além disto, apenas o quantitativo de aço utilizado deve ser apresentado nas pranchas de cada projeto;
- b. Os quantitativos deverão ser apresentados separadamente por tipo de estrutura, tipo de peças, folhas de projeto e pavimentos;
- c. Verificar para que não haja sobreposição de peças nos quantitativos de concreto;



Tribunal de Justiça do Paraná

Departamento de Engenharia e Arquitetura



- d. Não apresentar perdas nos quantitativos, uma vez que as mesmas estão incluídas nas composições de custos da SINAPI.



## 8. PROJETO DE INSTALAÇÕES HIDROSSANITÁRIAS E DE PREVENÇÃO E COMBATE AO INCÊNDIO E DESASTRE

### 8.1. Projeto de instalações hidrossanitárias

#### 8.1.1. Requisitos para projetos

- a. As especificações a seguir apresentam modelos de sistemas, caixas e detalhamento. **Importante frisar que são sugestões** e todos os elementos presentes no projeto devem ser devidamente especificados e dimensionados para atender as normas pertinentes e necessidades do projeto;
- b. Prever os ensaios necessários mínimos normativos para cada projeto e indicá-los em prancha e memorial;
- c. Não haverá projeto de água quente;
- d. Sempre direcionar as tubulações hidrossanitárias diretamente do aparelho sanitário para a região externa ao fórum. Não haverá caminhamentos de tubulação enterrada dentro do fórum. Havendo impossibilidade, prever galeria subterrânea, conforme detalhe TJPR, prever para concentrar as passagens das tubulações;
- e. Onde houver instalações sanitárias enterradas, prever rebaixamento na laje estrutural do pavimento térreo seguido de preenchimento em concreto magro, para passagem de tubulações enterradas dentro do fórum. A finalidade da medida é facilitar a manutenção da mesma;
- f. Quando não houver coleta pública de esgoto, prever o Sistema de Tratamento de Esgoto contendo plantas, cortes, detalhamento, Memorial Descritivo e Memorial de Cálculo. Projetá-lo em local e cota de forma que seja de fácil ligação com futura coleta pública de esgoto e aprovado pela fiscalização. Um modelo de sistema sugerido pré-moldado está apresentado em anexo;
- g. Os reservatórios serão em caixas de polietileno;



- h. Apresentar desenho esquemático da tubulação de esgoto, águas pluviais e drenagem, com a cota prevista para todas as caixas de passagem, inspeção, gordura, etc., **assegurando o funcionamento dos sistemas por gravidade;**
- i. Apresentar detalhamento esquemático como da figura abaixo para retirada por gravidade do esgoto e águas pluviais. Imagem ilustrativa para representar a ideia geral do que se espera:

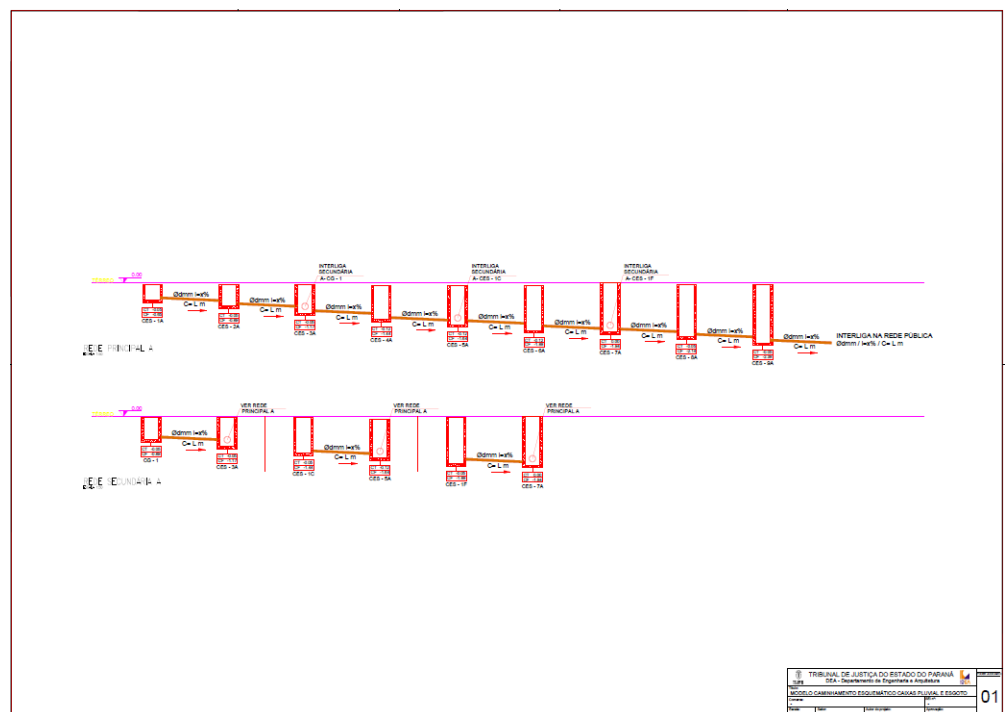


Figura 3 – Modelo esquemático para retirada por gravidade do esgoto e águas pluviais.

- j. Apresentar detalhamento executivo de toda a tubulação (água fria, esgoto), em planta isométrica contendo todas as conexões, tubulações, dimensões etc.;
- k. Apresentar detalhe executivo tipo de todas as fixações de tubulações;
- l. As tampas das caixas de inspeção e entrada de galerias serão em ferro, apoiadas sobre cantoneira metálica em colarinho de concreto armado;
- m. Locar as caixas de inspeção e entrada de galerias preferencialmente niveladas. Evitar caixas em taludes e/ou sobressaltadas;



- n. Apresentar as cotas de topo e de fundo da última caixa de passagem interna dos projetos de drenagem e esgoto, da boca de lobo/poço de visita e a distância entre eles, a fim de verificar o funcionamento dos sistemas por gravidade;
- o. As tubulações serão:
- Para redes de esgoto e água pluvial em PVC, adotar inclinação mínima de 0,5%;
  - Para sanitários e copas em alvenaria: embutidas;
  - Sob lajes: aparentes, sobre forro removível;
  - Em pisos: embutidas sobre a laje de piso, preenchidas com concreto magro, nas instalações sanitárias ou em galeria subterrânea;
  - Para descidas e ligações verticais: sempre aparentes, em *shaft's* com inspeção.
- p. Incluir no projeto:
- Uma torneira de uso geral, com ralo, no entorno da edificação a cada 50 m sendo no mínimo um conjunto por fachada, instalados em totem conforme Caderno de Detalhes Padrão TJPR;
  - Uma torneira de uso geral com caixa sifonada em todos os depósitos de lixo internos e externos e sob todas as bancadas de todos os sanitários;
  - Uma torneira de uso geral na cobertura para lavagem de fachadas a cada 50 m sendo, no mínimo, um conjunto por fachada, caso a edificação tenha mais do que dois pisos;
  - Duas torneiras de uso geral, e ralo para escoamento de água, junto a cada conjunto de condensadoras (NÃO UTILIZAR ÁGUA DE REUSO);
  - Registros individuais em todas as instalações sanitárias;
  - Prever pontos para instalação de purificadores de água em todas as circulações e copas, preferencialmente, próximo à outras instalações hidráulicas para facilitar alimentação.
- q. Projeto de água fria:
- Prever registro para todas as peças sanitárias, permitindo sua manutenção, sendo aceito um registro por cômodo, e válvula de descarga com registro integrado;
- r. Projeto de esgoto:
- Na extremidade aberta de um tubo ventilador primário ou coluna de ventilação, deve ser prevista Válvula de admissão de ar. O tubo deve



finalizar sobre o forro, abaixo da Laje. Incluir grelhas de alumínio no entre forros, para garantir a área de ventilação mínimo de 20 cm<sup>2</sup> se necessário;

s. Para o projeto de águas pluviais:

- As calhas das edificações com cobertura em telha deverão possuir dimensões de no mínimo 60 cm de largura, funcionando como passarela de acesso. Serão em concreto com impermeabilização suficiente para garantir acesso de manutenção e limpeza;
- Para os projetos com cobertura em membrana impermeabilizada não haverá sistema de calhas;
- Os tubos de queda deverão ter **diâmetro mínimo de 250 mm**, e cairão diretamente em caixas de inspeção, retos, sem curvas ou reduções;
- O tempo de retorno e características da chuva para qual o sistema pluvial foi dimensionado, bem como o critério de seleção destes parâmetros e as respectivas normas, deve estar explanado no memorial do projeto de águas pluviais.

t. Reaproveitamento de águas pluviais para todas as edificações:

- Prever reaproveitamento de águas pluviais;
- Utilizar completamente a água reaproveitada, em torneiras de uso geral externas, para ajardinamento e limpeza de calçadas e torneiras para lavagem de lixeiras;
- Coletar somente as águas da cobertura, podendo considerar coleta parcial, dependendo do dimensionamento;
- Sistema de caixa com filtro autolimpante Fortelev, ou similar;
- Não utilizar o reaproveitamento para torneira de limpeza de equipamentos de ar condicionado.

u. Drenagem externa e estacionamentos:

- Prever drenagem em, no mínimo, as seguintes áreas externas: estacionamentos, rampas, pés de taludes, contenções, gramados e jardins;
- A drenagem será realizada através de caixas de areia com tampa grelhada ou canaletas em concreto com grelhas;
- Todas as grelhas serão metálicas;

v. Drenagem de ar condicionado:

- Prever ponto individual de drenagem para cada evaporadora, com rede separada de outras ligações hidrossanitárias;



- A drenagem do ar condicionado será despejada na rede de águas pluviais;
- O dreno para o ar condicionado deverá ter diâmetro mínimo de 40 mm e será revestido com isolamento anti-condensação tipo EPEX ou similar;
- Detalhar saída de drenagem de todos os tipos de aparelhos, que deverá ser inclinada, evitando retornos.

w. Interação entre o Projeto de Instalações Hidrossanitárias e demais disciplinas:

- Hidrossanitário x Mecânico: Prever ligação do sistema de drenos do ar condicionado com o sistema de drenagem de águas pluviais;
- Hidrossanitário x Estrutural: Todo reservatório enterrado precisa estar apoiado em laje estrutural devidamente dimensionada;
- Hidrossanitário x Estrutural: Não adotar, em hipótese nenhuma, a solução buznote ("biqueira") como drenagem para contenções. Local preferencialmente a drenagem das contenções no pé;
- Hidrossanitário x Arquitetônico: Garantir em projeto arquitetônico os devidos acessos por meio de escadas tipo marinheiro e iluminação em todos os ambientes que demandem manutenção dos reservatórios e bombas.

### 8.1.2. Requisitos para o memorial de cálculo hidrossanitário

- a. Para o projeto de águas pluviais, o memorial deve conter índice pluviométrico histórico local publicado por órgão oficial;
- b. Para o projeto de drenagem, apresentar no memorial de cálculo justificativa da necessidade ou não de esgotamento de águas pluviais durante execução de fundações e subsolos;
- c. Para o projeto de esgoto sanitário, em caso de não haver coleta pública, apresentar o memorial de cálculo adequado para o dimensionamento dos elementos do tratamento de esgoto;
- d. Apresentar memorial de cálculo para retirada por gravidade do esgoto e águas pluviais;
- e. Prever os testes necessários mínimos normativos para cada projeto e indicá-los em memorial.





### **8.1.3. Requisitos para levantamento quantitativo hidrossanitário**

Apresentar o Memorial de Levantamento de Quantitativos e respectiva Planilha de Quantidades por tipo de projeto (água fria, esgoto, águas pluviais, etc.), contendo todas as conexões, tubulações, acessórios e seus respectivos quantitativos, bem como seu memorial de cálculo e critérios utilizados para levantamento;

## **8.2. Projeto Técnico de prevenção a incêndio e desastre (PTPID)**

### **8.2.1. Requisitos para projeto**

- a. O Projeto de Prevenção e Combate contra Incêndio deve atender o Código de Segurança Contra Incêndio e Pânico - CSCIP do Corpo de Bombeiros do Estado do Paraná e suas Normas de Procedimentos Técnicos - NPTs, com o intuito de obter a aprovação do referido órgão;
- b. Prever os ensaios necessários mínimos normativos e indicá-los em prancha, memorial e quantitativos;
- c. Prever ligação das tubulações do projeto edificação até os pontos de alimentação;
- d. Indicar a locação e o diâmetro do Hidrômetro, da entrada de água; E verificar se eles estão compatíveis com o projeto de Hidrossanitário;
- e. Prever a locação do Hidrante de Recalque, com cota em relação ao passeio;
- f. Sempre apresentar planta de todos os pavimentos com rota de fuga, em conformidade com a NBR 9077, independente das exigências de aprovação;
- g. Apresentar detalhamento executivo de toda a tubulação, em planta isométrica contendo todas as conexões, tubulações, dimensões, etc.;
- h. Apresentar detalhamento executivo de montagens, fixações etc;



- i. Incluir iluminação de emergência em todas as salas, circulações, escadas, áreas técnicas, salas técnicas e etc., mesmo não sendo exigido pelo Corpo de Bombeiros;
- j. Apresentar quadro de situação da edificação e áreas de risco, sem escala, indicando os logradouros que delimitam a quadra;
- k. Toda a tubulação deve ser aparente;
- l. Prever tubulação em cobre, para evitar corrosão;
- m. Nas instalações de prevenção e combate a incêndio, caso exista previsão de chuveiros automáticos (*sprinklers*), deverá ser utilizada tubulação em CPVC (Tigre Fire, Amanco Fire, Blazemaster ou similares);
- n. O *sprinkler* para o Salão do Júri deverá ser do tipo embutido;
- o. Verificar com fiscalização a setorização de sprinkler e alarme na central;
- p. O hidrante será em inox com porta em vidro temperado (espessura mínima 10 mm), sempre de sobrepor e próximo de paredes e/ou divisórias;
- q. Indicar Central GLP (se houver);
- r. O sistema de Hidrantes e Sprinklers deverá ser dimensionado para a utilização de bombas elétricas, com entrada de energia independente;
- s. Todos os extintores da edificação serão do tipo ABC preferivelmente com suporte de piso, exceto aqueles que sua especificidade é justificada tecnicamente;
- t. Todas as placas de sinalização serão fixadas preferivelmente nas paredes com fita adesiva;
- u. Deverá ser previsto sistema de renovação de ar central para as escadas enclausuradas, bem como *dampers* corta-fogo de acordo com as exigências de norma;
- v. Não será necessário elevador de emergência, exceto se exigido na norma do Corpo de Bombeiros;



- w. Locar a Central de Alarme de incêndios ou painel repetidor sempre próximo à entrada da edificação possibilitando verificação permanente pela segurança da edificação;
- x. Mesmo para projetos do TJPR, que em função de suas características, seja possível a elaboração de um simples MSPID, deve a contratada elaborar o memorial de prevenção a incêndio e pranchas técnicas pertinentes para completa compreensão da instalação das medidas de segurança, nos moldes do PTPID (Corte, Situação, Detalhes, etc.), além de elaborar a documentação para aprovação do MSPID.

#### **8.2.2. Requisitos para o memorial de cálculo do PTPID**

- a. Prever listagem das normas utilizadas;
- b. Cálculo de Reservatório, Bombas, Sprinklers, Hidrantes e orientações para start-up do sistema;
- c. Dimensionamento da carga de incêndio;
- d. Cálculo de pressurização de escada de acordo com NPT 013, se está dever ser pressurizada segundo as normas;
- e. Apresentar memorial de cálculo de saídas de emergência, independente das exigências de aprovação;
- f. Apresentar a metodologia de cálculo, fundamentação técnica e resultados.

#### **8.2.3. Requisitos para o levantamento quantitativo do PTPID**

Apresentar o Memorial de Levantamento de Quantitativo e respectiva Planilha de Quantidades discriminada entre as seguintes categorias: Sistema de Hidrantes; Sistema de *Sprinklers*; Sinalização passiva (Placas, pinturas em superfícies, pintura de tubulação (se existente), fitas adesivas, etc.); Componentes elétricos (sensores e detectores, painéis de



controle, botoeiras, sinalizadores, blocos autônomos de iluminação); Extintores (por tipo); Diversos (Incluir itens não contemplados nas outras categorias). As listas devem contemplar todos os itens para completa execução do projeto PTPID, como tubulações, conexões, acessórios, etc.

### 8.3. Requisitos para as bombas

- a. Apresentar planta da casa de bombas, contendo especificações técnicas, detalhamento completos das ligações dos reservatórios e das bombas, em planta baixa e cortes;
- b. Prever bomba reserva para incêndio e recalque, de forma a garantir o abastecimento ininterrupto de água fria da edificação em caso de manutenção. Esta bomba deve ser instalada no sistema e estar em condições de uso imediato. A troca manual da bomba principal pela reserva deve ser por simples acionamento de válvula, mas também prever sistema de acionamento automático da bomba reserva em caso de falha da bomba principal;
- c. A válvula de troca de bomba em uso deve ser de tal modo que seja possível utilizá-la mesmo em situação de emergência. Ela deve estar devidamente sinalizada;
- d. Não adotar bombas à combustão;
- e. Não haverá, em hipótese alguma, bombas elevatórias para os sistemas de esgoto e captação de águas pluviais. Estes sistemas devem funcionar inteiramente por gravidade. Se necessário, prever aterro para elevar o fórum;
- f. Prever o acionamento das bombas através de botoeiras junto aos hidrantes. Evitar uso de válvulas de fluxo;
- g. As bombas deverão ter entrada de energia independente, conforme especificado no CSCIP. A Medida deve ser estendida para as demais bombas, porém, em quadros independentes para as de incêndio e as demais;
- h. Indicar a forma de acionamento do conjunto motobomba elétrica;



Tribunal de Justiça do Paraná

---

Departamento de Engenharia e Arquitetura



- i. Todas as bombas devem estar instaladas no sistema de modo que sua remoção seja facilitada para eventuais manutenções que não sejam *in loco*.



## 9. PROJETO DE INSTALAÇÕES ELÉTRICAS

Devido ao grande número de particularidades, as especificações de projetos elétricos para as obras do TJPR estão compiladas no documento Especificações para Projetos Elétricos TJPR, recebido pela contratada. Os projetos devem ser elaborados em conformidade com as especificações contidas naquele documento.



Tribunal de Justiça do Paraná

Departamento de Engenharia e Arquitetura



## 10. PROJETO DE INSTALAÇÕES MECÂNICAS

Devido ao grande número de particularidades, as especificações de projetos mecânicos para as obras do TJPR estão compiladas no documento Especificações para Projetos Mecânicos TJPR, recebido pela contratada. Os projetos devem ser elaborados em conformidade com as especificações contidas naquele documento.



## 11. PROJETO DE IMPERMEABILIZAÇÃO

### 11.1. Requisitos para projetos

O projeto de impermeabilização deve levar em consideração os seguintes critérios:

- a. Todo concreto aparente, concreto em contato com o solo, ou lajes de cobertura devem ser projetados com aditivo cristalizante incorporado em sua composição;
- b. Prever aplicação de hidrofugante em todas superfícies de concreto aparente;
- c. Prever os ensaios necessários mínimos normativos e indicá-los em prancha, no memorial e no Memorial de levantamento de quantitativos;
- d. As juntas de dilatação localizadas nas lajes de cobertura devem ser do tipo *Fungeband* ou similar técnico aprovado; as juntas de dilatação localizadas nas áreas internas das edificações devem ser do tipo mata-junta Cosimo Cataldo (*flatwall* e *flatwall* canto), ou similar técnico aprovado;
- e. O sistema de impermeabilização das coberturas deve ser redundante, ou seja, valer-se da prática de utilizar mais de um método de impermeabilização para as coberturas, onde dever-se-á utilizar os detalhes técnicos fornecidos para atingir o estado de redundância, ou, nas situações onde haja liberdade projetual, projetar de maneira a atingir tal redundância solicitada. A redundância para as coberturas deve estar descrita no memorial do projeto;
- f. O projetista deve prever no projeto os caimentos necessários em direção aos ralos/captação nas áreas molhadas e nas coberturas;
- g. Interação entre o Projeto de Impermeabilização e demais disciplinas:
  - O cálculo estrutural deve levar em consideração a carga proveniente de todas as camadas de impermeabilização e demais interferências desta disciplina na estrutura da edificação;
  - O modelo estrutural deve considerar todos os rebaixos necessários para receber as camadas de impermeabilização sem alterar o nível final da obra definido pelo projeto arquitetônico básico;





- O projeto de impermeabilização deve prever inclinação suficiente para a adequada drenagem daquela superfície quando exposta às águas previstas do ambiente em questão. Para o caso pluvial, deve-se considerar a chuva com tempo de retorno e demais variáveis de acordo com as normas técnicas. Em todo caso, respeitar-se-á sempre no mínimo 1% de caimento em direção aos ralos/captação.

### **11.2. Requisitos para levantamento de quantitativos**

Apresentar documento com Memorial de Levantamento de Quantitativo e respectiva Planilha de Quantidades por tipo de impermeabilização, bem como seu memorial de cálculo e critérios utilizados.



## 12. ORÇAMENTO

A contratada deverá planejar o orçamento com a execução de todos os serviços necessários à perfeita implantação do projeto em acordo com o caderno de encargos do orçamento e as demais especificações listadas a seguir:

### 12.1. Tabelas de referenciais e obtenção de valores de referência

- a. Preferencialmente deve-se utilizar a tabela de referência da SINAPI, na versão atualizada;
- b. Nos casos em que a SINAPI não oferecer os serviços necessários, poderão ser adotadas composições unitárias disponíveis em tabelas de referência formalmente aprovadas por órgão ou entidade da administração pública indicadas pelo TJPR como aceitas, veja a alínea 'c';
- c. A lista de tabelas referenciais atualmente aceitas está explicitada abaixo. Caso seja necessário, o orçamentista deverá solicitar, por escrito e formalmente de modo a viabilizar o gerenciamento da informação, a aprovação prévia de outras bases referenciais que não constem na lista abaixo, única situação na qual o uso de outras bases não será tido como inconformidade:

1. SINAPI

7. BANCO DE PREÇOS

2. SICRO 2

8. SBC

3. SICRO 3

9. TCPO – WEB

4. DER – PR

10. DEINFRA – SC

5. PRED – PR

11. FDE- SP

6. SEIL – PR

12. CPOS – SP



- |                            |   |
|----------------------------|---|
| 13. SIURB – SP             | 23. CAERN – RN                                |
| 14. SIURB INFRA – SP       | 24. COMPESA – PE                              |
| 15. AGESUL – MS            | 25. EMBASA – BA                               |
| 16. EMOP – RJ              | 26. ORSE – SE                                 |
| 17. IOPES – ES             | 27. SEDOP – PA                                |
| 18. SETOP – MG             | 28. SEINFRA – CE                              |
| 19. SUDECAP – MG           | 29. Próprias – TJPR                           |
| 20. AGETOP CIVIL – GO      | 30. Próprias – Órgão de administração pública |
| 21. AGETOP RODOVIÁRIA – GO |   |
| 22. CAEMA – MA             |   |
- d. As planilhas que usam bases de outros estados são aceitas, mas fica o orçamentista responsável pela verificação e avaliação da variação do custo do insumo em função de sua regionalidade. O insumo poderá ser utilizado apenas se não apresentar grande discrepância de custo com a região da obra a ser executada. Para comprovar isto, dever-se-á realizar pelo menos uma cotação de mercado para verificar a ordem de grandeza do insumo utilizado;
- e. Para as planilhas referenciais utilizadas, bem como os valores coletados no mercado, não se deve ter uma defasagem **maior do que 6 meses** de antecedência da data de divulgação do instrumento convocatório;
- f. É sempre recomendável que a ordem de grandeza seja verificada, para que a economia de escala seja aplicada pelos fornecedores nas cotações de mercado. Portanto deve-se cotar com a quantidade próxima a realidade da obra, não sendo aceita cotação unitária;
- g. A perda de materiais deve estar contemplada nos coeficientes das composições principais e auxiliares da planilha referencial adotada. Portanto as quantidades



constantes no orçamento devem ser iguais às que serão aplicadas na obra, sem levar em conta desperdícios, visto que estes já são contemplados nas composições;

h. Nas hipóteses em que os valores de custos unitários de insumos ou serviços não estejam abrangidos pelo Sistema SINAPI, nem por qualquer outra tabela de referência citadas deverá realizar pesquisa de preços, mediante a utilização dos seguintes parâmetros, de forma individualizada ou combinada:

- Tabela de composições de preços para orçamentos de revistas especializadas;
- Pesquisa publicada em mídia especializada, sítios eletrônicos especializados ou de domínio amplo, excluídas os preços com “descontos” e “valores promocionais”, devendo conter a data e hora de acesso;
- Portal de Compras Governamentais - [www.comprasgovernamentais.gov.br](http://www.comprasgovernamentais.gov.br);
- Pesquisa com os fornecedores.

i. Na pesquisa publicada em mídia especializada, sítios eletrônicos especializados ou de domínio amplo deve ser utilizado o valor **à vista** e não o parcelado;

j. Na utilização de pesquisa com fornecedores, o preço de referência para a contratação será o menor dos valores obtidos na pesquisa de preços, desde que o cálculo incida sobre um conjunto de 3 (três) ou mais preços, desconsiderados os valores inexecutáveis e excessivamente elevados;

k. Os preços coletados devem ficar registrados no processo administrativo e deverão ser analisados de forma crítica, em especial, quando houver grande variação entre os valores apresentados, usando o modelo de metodologia deste TJPR conforme descrito abaixo:

A desconsideração dos preços inexecutáveis ou excessivamente elevados deverá ser realizada de acordo com a seguinte metodologia:

I - realizar a média de todas as cotações de preços obtidas;

II -eliminar as cotações excessivamente elevadas, ou seja, os preços que estejam 50% (cinquenta por cento) acima da média dos preços de todas as cotações obtidas;

III - refazer a média com as cotações remanescentes;



IV - eliminar as cotações inexequíveis, cujo valor seja menor que 50% (cinquenta por cento) em relação à nova média obtida;

V - adotar como preço de referência na licitação, o menor valor obtido entre as cotações remanescentes.

- l. Excepcionalmente, mediante justificativa, será admitida a pesquisa com menos de 3 (três) preços ou fornecedores. Devendo para ser aceito a falta de 3 valores somente se apresentado sua justificativa plausível conforme modelo “justificativa da ausência cotações” que será fornecido por este TJPR e juntado e-mails de solicitação de cotação contendo recusas ou que não se obteve respostas;
- m. Esses valores de cotações devem ser preenchidos conforme planilha modelo Banco de Cotações deste TJPR;
- n. Recomenda-se que sejam consultados pelo menos 5 (cinco) fornecedores, de forma a obter as 3 (três) cotações mínimas válidas. Ademais, solicita-se que estes fornecedores sejam – preferencialmente – da região em que a obra será executada.  
**Deverá ser incluso o custo do frete nestes serviços;**

## 12.2. Cronograma desembolso financeiro

Para elaboração do cronograma de desembolso financeiro, seguir as especificações abaixo:

- a. O cronograma de desembolso financeiro deve levar em consideração o cronograma físico de obra, o qual considera outras variáveis além daquelas listadas na planilha orçamentária (como, atrasos por chuva, por exemplo);
- b. O cronograma financeiro deverá conter valores e percentuais de desembolsos dos recursos financeiros para cada mês de obra, incluindo também o percentual de desembolso total de cada mês. Não deve ser feito o cronograma com datas reais



(meses), deve ser feito de acordo com a planilha modelo do TJPR, na qual cita mês 01, mês 02 etc;

- c. Deverá ser apresentado o cronograma detalhado de desembolso financeiro considerando o andamento normal da obra, em conformidade com o projeto de produção (cronograma físico da obra) para certificação.
- d. Deverá ser considerado no cronograma físico-financeiro:
  - a. 10% do valor dos equipamentos deverá ser deixado para o último mês de obra, para o momento do *start-up*. Os equipamentos que devem ser considerados são:
    - Elevadores;
    - Máquinas de ar condicionado;
    - Geradores.
  - b. Os itens que serão comprados de fornecedores devem respeitar o prazo de entrega dos fornecedores. Portanto deverão ser cotados, solicitados e pagos considerando o tempo necessário para chegar na obra no momento certo para serem utilizados;

### 12.3. Considerações gerais quanto ao orçamento

Abaixo, exigências para a elaboração dos orçamentos e itens nos quais é preciso mais atenção. A escolha destes foi feita através da experiência do TJPR com orçamentos e levantamento de problemas recorrentes:

- a. O orçamento deve ser elaborado nos moldes do Sistema de Orçamento de Obra Orçafascio. Ainda que a contratada não use este sistema, é de responsabilidade da contratada entregar todos os itens do orçamento com compatibilidade com o sistema Orçafascio e de modo que seja possível importação de todo o orçamento para este sistema de forma simples e rápida;



- b. O orçamento deve conter os dados do projeto, inclusive das planilhas referenciais utilizadas, contendo nome e data (Ex: SINAPI não desonerado – Curitiba – Data base: 06/2022 ou SINAPI desonerado – Curitiba – Data Base: 06/2022);
- c. O Orçamento deve indicar claramente a referência utilizada, com número do item. O arquivo da planilha de referência utilizada (serviços e insumos) deverá ser encaminhada juntamente com o orçamento e estar inclusa na planilha orçamentária, com a finalidade de evitar erros e esclarecer possíveis desconformidades que possam ser fruto de falhas na planilha referencial;
- d. Deve ser previsto custo de mobilização e desmobilização de equipamentos de grande porte (ex: fundação em estaca hélice contínua);
- e. Gastos com horas paradas existentes, tal como equipamento ocioso, também deverão ser contabilizados;
- f. Todos os serviços de mão de obra, mesmo que dentro das composições, deverão considerar os encargos complementares;
- g. Os Encargos Sociais devem ser calculados de acordo com as metodologias utilizadas pela SINAPI (não desonerado e/ou desonerado) e devem ser entregues no formato .pdf. Deve-se apresentar a cópia da legislação atual para os impostos PIS e COFINS com a finalidade de que a Contratada confirme os valores para este orçamento;
- h. Deve-se incluir as *built* de todos os projetos e instalações do fórum e o manual de operações. Deverá ser quantificado conforme o porte do projeto, sendo que para os projetos com área menor que 2.000 m<sup>2</sup> deverão adotar 0,5 mês do engenheiro civil júnior com encargos complementares;
- i. Sempre incluir os ensaios necessários descritos nos projetos;
- j. O serviço de concreto e o bombeamento (BDI diferenciado sem ISS) deve ser uma composição separada dos serviços de lançamento, adensamento de acabamento (BDI diferenciado com ISS);





- k. Incluir o serviço no orçamento, caso se peça em projeto, o Laudo de inspeção da estrutura metálica, incluso ART/RRT;
- l. No caso da estrutura metálica deve estar incluso nos custos e descrições da composição:
  - 1.1 projetos: estrutural e executivos;
  - 1.2 cálculo e execução de acordo com as prescrições da ABNT;
  - 1.3 recolhimento de ART/RRT da execução da estrutura metálica;
  - 1.4 alinhamento e nivelamento da estrutura metálica conforme normas;
  - 1.5 profissionais responsáveis realizando o acompanhamento do projeto, fabricação e montagem da obra;
  - 1.6 montagem com acompanhamento técnico qualificado;
  - 1.7 fornecimento de *munck*, para montagem da obra;
  - 1.8 certificado de treinamento em altura para profissionais;
  - 1.9 soldadores qualificados conforme AWS;
  - 1.10 conformidade com as normas de meio ambiente e segurança do trabalho.
- m. Quando tiver, o serviço de Divisórias de alto padrão deve estar incluso no custos e descrições nas composições o projeto de fabricação e detalhamento das divisórias e com laudo de atenuação e frete;
- n. Fachada ventilada, Structural glazing deve estar incluso o projeto executivo no custo e descrições das composições;
- o. Cotações de forros sempre conferir os tipos de perfis e fixação dos mesmos nas cotações;
- p. Cotações de concreto (ou uso de bases referenciais) sempre conferir se está o Fck e *Slump* correto;
- q. Impermeabilização: item que apresentam problemas nas composições, nelas devem conter todas os itens discriminados no projeto e com consumos corretos;
- r. Deve ser levado em consideração o custo para o descarte de materiais (bota-fora). Isso deve ser aplicado tanto para resíduos sólidos da construção civil quanto para descarte decorrente da movimentação de terra;





- s. Incluir o espalhamento do material de bota fora;
- t. Utilizar as composições SINAPI para locação de obra e para locação de pavimentação;
- u. Caso os serviços de engenheiros ou outros profissionais necessários não estejam disponibilizados na Planilha Referencial SINAPI, utilizar serviço similar da SINAPI;
- v. Todos os profissionais deverão considerar encargos complementares;

#### **12.4. Orçamento sintético**

Deverá constar na planilha do Orçamento Sintético com Valor da Mão de Obra e Material:

- a. Item;
- b. Código;
- c. Banco;
- d. Descrição;
- e. Unidade;
- f. Quantidade;
- g. Valor unitário;
- h. Valor unitário com BDI - Mão de obra;
- i. Valor unitário com BDI – material;
- j. Valor unitário com BDI – Total;
- k. Total - Mão de obra;
- l. Total – Material;
- m. Total – Total;



- n. Peso (%);
- o. Valor total praticado pela contratada (para fins de medição);
- p. Desconto (%);

Conforme Figura 5 modelo abaixo:

Obra			Bancos			B.D.I.			Encargos Sociais						
ORÇAMENTO XXX SEM DESCONTO ONERADA R0			SINAPI - 04/2023 - Paraná			21,26%			Não Desonerado:						
Planilha Orçamentária Sintética Com Valor do Material e da Mão de Obra															
Item	Código Banco	Descrição	Und	Quant.	Valor Unit	Valor Unit com BDI	M. O.	MAT.	Total	M. O.	MAT.	Total	Peso (%)	Valor Praticado	Desconto
		<b>TORRE</b>													
1		ADMINISTRAÇÃO DA OBRA -TORRE													
1.1	93565 SINAPI	ENGENHEIRO CIVIL DE OBRA JUNIOR COM ENCARGOS	MES	12	17.478,44	20.843,19	351,16	21.194,35	250.118,28	4.213,92	254.332,20		1,86 %	R\$ 241.615,59	5,00 %
1.2															

Figura 5 – Modelo de organização para o orçamento sintético

## 12.5. Materiais de reposição

- a. Prever em projeto e planilha orçamentária, fornecimento de quantidade extra de material de revestimentos e materiais de acabamento (pisos, revestimento de parede, forros, etc.) para reposição em futuras obras de manutenção do TJPR, que ficará sob a guarda das direções dos Fóruns. Quantidade estimada: 1% a 2% do total previsto (conforme esteja em projeto). Este deve ser um item separado na planilha orçamentária, não deve estar incluso mão de obra, somente o material.
- b. Deve-se atentar para a quantidade especificada em orçamento, recomenda-se arredondar o valor referente a quantidade utilizada em obra para o equivalente em unidades de compra, que atenda ao valor mínimo necessário.

Exemplo: é preciso deixar para reposição 5 m<sup>2</sup> de porcelanato. No entanto, o porcelanato utilizado na obra é vendido em caixas de 1,96 m<sup>2</sup>. Portanto deverá ser especificado no orçamento que serão comprados 5,88 m<sup>2</sup> (três caixas) para reposição.

Abaixo, apresenta-se uma lista de exemplos de modelos de materiais de reposição a e como podem ser inseridos na planilha orçamentária. Cada item inserido deverá ser analisado quanto a sua pertinência em função da correlação com a obra a ser executada., ou seja, a lista abaixo é meramente ilustrativa:



MATERIAIS DE REPOSIÇÃO	
MATERIAIS E COMPONENTES ELÉTRICOS DE REPOSIÇÃO - TORRE	
CANALETA EM ALUMÍNIO EXTRUDADO COM DUAS PARTIÇÕES, ACABAMENTO ANODIZADO FOSCO. FAB.: DUTOTEC LINHA STANDARD OU EQUIVALENTE TÉCNICO CONFORME AS ESPECIFICAÇÕES.	m
TAMPA STANDART PLANA LISA PARA CANALETA EM ALUMÍNIO EXTRUDADO, ACABAMENTO ANODIZADO FOSCO FAB.: DUTOTEC LINHA STANDARD OU EQUIVALENTE TÉCNICO CONFORME AS ESPECIFICAÇÕES.	m
PORTA EQUIPAMENTOS PARA MÓDULOS DE TOMADAS RJ45, INSTALAÇÃO EM CANALETA DE ALUMÍNIO EXTRUDADO, COR CINZA. FAB.: DUTOTEC LINHA PLUS STANDARD OU EQUIVALENTE TÉCNICO CONFORME AS ESPECIFICAÇÕES.	UN
PORTA EQUIPAMENTOS PARA MÓDULOS DE TOMADAS, INTERRUPTORES, INSTALAÇÃO EM CANALETA DE ALUMÍNIO EXTRUDADO, COR CINZA. FAB.: DUTOTEC LINHA PLUS STANDARD OU EQUIVALENTE TÉCNICO CONFORME AS ESPECIFICAÇÕES.	UN
LUMINÁRIA QUADRADA TIPO PAINEL DE LED DE EMBUTIR EM FORROS MODULARES 625X625 COM PERFIL "T", CORPO EM CHAPA DE AÇO GALVANIZADO, PINTADA ELETROTASTICAMENTE COM TINTA PÓ POLIESTER NA COR BRANCA, COM DIFUSOR EM ACRÍLICO LEITOSO, BIVOLT, MANUTENÇÃO DE NO MÍNIMO 70% DO FLUXO LUMINOSO INICIAL EM 50.000 HORAS, ILUMINAÇÃO ATRAVÉS DE LEDS SMD (INTEGRADO), ÍNDICE DE REPRODUÇÃO DE COR IGUAL OU SUPERIOR A 80, TEMPERATURA DE COR DE 4.000 K. FLUXO LUMINOSO MÍNIMO DE 4.180 LM, EFICIÊNCIA LUMINOSA MÍNIMA DE 110 LM/W. REF.: LUMICENTER EHT43-E4000840	UN
LUMINÁRIA PARA ILUMINAÇÃO PÚBLICA 50W TIPO RAQUETE, TEMPERATURA DE COR 6000K, 5500lm, FP>0,95, IRC>0,70	UN
MÓDULO DE TOMADA 2P+T, COR BRANCA, 10A FAB.: DUTOTEC LINHA PLUS STANDARD OU EQUIVALENTE TÉCNICO CONFORME AS ESPECIFICAÇÕES.	UN
INTERRUPTOR SIMPLES 10A, 250V (APENAS MÓDULO)	UN
INTERRUPTOR PARALELO 10A, 250V (APENAS MÓDULO)	UN
REVESTIMENTOS DE REPOSIÇÃO - TORRE	



FORNECIMENTO DE DIVISÓRIA PREMIUM (ALTO PADRÃO) COM ISOLAMENTO ACÚSTICO E FECHAMENTO EM AMBAS AS FACES EM PAINEL ÚNICO EM MDF OU MDP C/ ACABAMENTO EM BP COR L119 DA FÓRMICA ESPESSURA MÍNIMA DO SISTEMA 85 MM- MONTANTES DE LARGURA MÍNIMA DE 50MM EM ALUMÍNIO ANODIZADO NATURAL ACETINADO - ESPESSURA MÍNIMA DO PAINEL 15 MM E ALTURA DAS DIVISÓRIAS 2700 MM EM PAINEL ÚNICO SEM BANDEIRA - MODULAÇÃO 900 MM - TRATAMENTO ACÚSTICO COM ESPESSURA MÍNIMA 65MM (SENDO 15MM A MAIS QUE AS GUIAS E MONTANTES) - COM BANDA ACÚSTICA EM TODO O PERÍMETRO - GUIAS DE PISO COM ALTURA MÍNIMA DE 50 MM - PÉ DIREITO TOTAL VARIÁVEL CONFORME PROJETO , INCLUSIVE SEPTO SOBRE O FORRO COM MESMAS ESPECIFICAÇÕES, DEVERÁ ATENDER A TABELA DE CLASSIFICAÇÃO DOS MATERIAIS III-A (NPT-010) - INCLUSO O PROJETO DE FABRICAÇÃO E DETALHAMENTO DAS DIVISÓRIAS E COM LAUDO DE ATENUAÇÃO DO SISTEMA DE 42 DB	m <sup>2</sup>
PISO PORCELANATO MINERAL GRAFITE 60X60 NAT RETIFICADO	m <sup>2</sup>
RODAPÉ EM ALUMÍNIO ANODIZADO, ALTURA 10 CM, ESPESSURA 1,4 CM, COR PRATA, COM ACABAMENTO LISO, REFERÊNCIA GOSIMAT GS OU SIMILAR EQUIVALENTE	M
PORCELANATO ESMALTADO ACETINADO, RETIFICADO, MODELO DECOR BELGIQUE 90X90 PORTOBELLO, MUNICH DECOR MIX 60X60 PORTINARI OU SIMILAR TÉCNICO APROVADO PARA FACHADAS VENTILADAS EXTERNAS	m <sup>2</sup>
PORCELANATO ESMALTADO ACETINADO ACABAMENTO NATURAL, RETIFICADO, 60X60 CETIM BIANCO PORTOBELLO, MUNARI BRANCO ELIANE, YORK WH PORTINARI OU SIMILAR TÉCNICO APROVADO PARA FACHADAS VENTILADAS INTERNAS.	m <sup>2</sup>
PLACA ACÚSTICA DE FIBRA DE POLIÉSTER ESTRUTURAL EM LÃ DE PET, 25MM E DENSIDADE 36KG/M3	m <sup>2</sup>
PLACA PARA FORRO MODULAR TIPO BANDEJA EM ALUMÍNIO, 618 X 618 X 8 MM, EM CHAPA DE ALUMINIO ESPESSURA 0,6 MM, ACABAMENTO PERFURADO REDONDO COM 1,8MM DE DIÂMETRO EM 90% DA FACE, COM PINTURA EPOXI NA COR BRANCA, SEM BORDO REBAIXADO	m <sup>2</sup>
PLACA PARA FORRO MODULAR REMOVÍVEL, EM MADEIRA, TEGULAR, PARA MODULAÇÃO 625 X 625CM, MODELO NEX-500, COR CAPRI, NEXACUSTIC DA OWA SONEX OU SIMILAR TÉCNICO APROVADO	m <sup>2</sup>
<b>REVESTIMENTOS DE REPOSIÇÃO - IMPLANTAÇÃO</b>	
BLOQUETE/PISO INTERTRAVADO DE CONCRETO - MODELO ONDA/16 FACES/RETANGULAR/TIJOLINHO/PAVER/HOLANDES/PARALELEPIPEDO, 20 CM X 10 CM, E = 8 CM, RESISTENCIA DE 35 MPA (NBR 9781), COLORIDO	m <sup>2</sup>
PISO PODOTATIL DE CONCRETO - DIRECIONAL E ALERTA, *40 X 40 X 2,5* CM	UN



## 12.6. Composições próprias

Somente em casos especiais poderá ser aceita composição própria, sendo que – preferencialmente – esta composição deverá ser adaptada de uma composição referencial. Será uma exceção o aceite de uma composição criada e somente poderá ser utilizada caso encontrem-se esgotadas as possibilidades de utilização de alguma composição existente de outras bases referenciais. Igualmente para os insumos e serviços desta composição (própria ou adaptada): devem ser utilizados os custos da base referencial SINAPI ou cotação de mercado, conforme critérios anteriormente especificados.

O conjunto de todas as composições próprias criadas pelas contratada deve ser apresentado, textualmente e formalmente, em forma de memorial, relatório ou equivalente, devidamente assinado pelo responsável técnico, para fins de documentação e registro. Este documento deve conter, transcrito fielmente, a seguinte afirmação:

“Tendo sido esgotadas as buscas nas Tabelas referenciais apontadas no item 12.1 do documento intitulado Especificações para elaboração de projetos TJPR, e visto que nenhuma opção encontrada foi adequada para representar a composição necessária para a elaboração do orçamento, adotaram-se as composições próprias criadas e apresentadas neste relatório. O responsável técnico responsabiliza-se totalmente pelas composições criadas e sua adequação para o uso no orçamento.”

## 12.7. Orçamento de instalações mecânicas

Abaixo, apresenta-se especificações quanto ao orçamento de sistema de ar-condicionado e sistema de elevadores. As demais instalações mecânicas presentes no projeto devem seguir as especificações gerais apresentadas neste documento.

### 12.7.1. No orçamento do sistema de ar-condicionado deve-se:

- a. As cotações de mercado para os equipamentos devem ser realizadas diretamente com os fabricantes;
- b. Deve-se orçar com, no mínimo, três (3) fabricantes dos equipamentos (todos os equipamentos especificados deverão ter pelo menos três fabricantes indicados);



- c. Deve-se usar o BDI de Fornecimento para todos os equipamentos de ar-condicionado, exaustão e ventilação;
- d. As cotações de mercado devem vir com as parcelas que a compõem discriminadas em mão de obra e material;
- e. Não incluir na planilha orçamentária itens de insumo (ex.: cola, estilete, etc.);
- f. A unidade a ser utilizada para as tubulações de cobre e para o isolamento deve ser o metro (m) e não quilogramas (kg). Verificar se existe perda; se existir, verificar se já consta na cotação e em qual proporção;
- g. A unidade a ser utilizada para o painel de MPU é metro (m) em planta e metros quadrados (m<sup>2</sup>) na planilha, na qual deve constar como um único item. Além disso, é preciso apresentar o cálculo realizado para estimativa dos metros quadrados (m<sup>2</sup>) do painel de MPU. Verificar se existe perda; se existir, esta deverá constar na cotação e em qual proporção;
- h. A unidade a ser utilizada para o duto flexível deve ser o metro (m);
- i. A unidade a ser utilizada para a junta flexível deve ser peça (pç);
- j. As perdas para cada composição devem ser consideradas e identificadas claramente, estando estas incluídas no coeficiente da composição, e não no custo;
- k. As bitolas das tubulações devem vir claramente identificadas no projeto para que possa ser feito o levantamento das quantidades;
- l. Os controles devem ser do tipo remoto, sem fio, e devem estar inclusos no descritivo das evaporadoras. Este item não deverá vir em composição separada na planilha orçamentária;
- m. Nas cotações de mercado sempre verificar se foram orçados os equipamentos corretos, por exemplo, quente e frio e inverter;



- n. Quando a máquina individual especificada em projeto tiver uma capacidade onde existam menos de 3 fabricantes, deve ser cotado com os demais fabricantes o valor da máquina com a mesma eficiência da indicada pelo projetista;

#### **12.7.2. No orçamento dos elevadores deve-se:**

- a. As cotações de mercado devem vir abertas em mão de obra e material;
- b. Usar BDI de Fornecimento para os elevadores;
- c. Confirmar se os acessórios e acabamentos do elevador são similares ao especificado em projeto;
- d. Verificar se todos os elevadores foram cotados para atender os critérios de acessibilidade exigidos pelo TJPR.

#### **12.8. Orçamento de instalações elétricas**

Abaixo, apresenta-se especificações quanto ao orçamento das instalações elétricas:

- a. Para determinação dos coeficientes de mão de obra nas composições, entrar em contato com os fiscais de projeto e engenheiros de obra para entender a real aplicação do serviço que será orçado e buscar referências nas planilhas referenciais indicadas;
- b. As cotações de quadros elétricos devem ser, preferencialmente, abertas (preços explícitos para cada item componente dos quadros elétricos). Caso não seja possível, devem pelo menos discriminar os componentes do quadro;
- c. Verificar quantitativos de cabos de cobre, solicitar que o projetista elétrico envie as quantidades necessárias, evitando que o orçamentista que não tenha conhecimento na área acabe realizando o quantitativo de forma errada;
- d. Atentar para cotações de equipamentos de cabeamento estruturado e CFTV, os itens cotados devem atender ao que é especificado em projeto;





- e. As lâmpadas sempre devem estar incluídas nas composições de luminárias.

### 12.9. Itens que não devem constar no orçamento

Os itens abaixo não devem ser contemplados no orçamento:

- a. *Dispensers* de papel higiênico, toalha de papel e sabonete;
- b. Torneira elétrica para copas (deve ser previsto apenas o ponto);
- c. Mobiliário;
- d. Purificadores de água;
- e. Switches da rede de lógica;
- f. Central telefônica.

### 12.10. BDIs e BDIs diferenciados

- a. Para composição do BDI deverá ser utilizado o modelo TJPR, em conformidade com Acórdão 2622/2013 do TCU, verificando se o valor total não ultrapassa os limites definidos neste e em outras definições deste Tribunal;
- b. Para preenchimento da tabela do BDI, é necessário que a contratada verifique, junto ao município em que a obra será executada, a alíquota e a base de cálculo do ISS conforme o código de serviço aplicável ao serviço a ser executado.
- c. Devendo esta alíquota e consequente base de cálculo, ser considerada para fins de elaboração do orçamento para cada obra. Após terminada a elaboração do orçamento deve se verificar a porcentagem do valor total da mão de obra e incidir esta porcentagem na alíquota do ISS, obtendo o ISS de referência que deve ser utilizado para cada obra;
- d. Alguns itens utilizam porcentagens de BDI com valores diferenciados. Os itens que deverão utilizar o BDI DIFERENCIADO (equipamentos e materiais específicos sem ISS) estão listados a seguir:
  - a. Máquinas ou equipamentos de ar condicionado;
  - b. Elevadores;



- c. Materiais de reposição;
- d. Concreto usinado bombeado (sem o espalhamento e adensamento);

Os itens que deverão utilizar o BDI DIFERENCIADO (Serviços especializados com ISS) estão listados a seguir:

- a. Forros metálicos e de madeira alto padrão;
  - b. Divisórias e portas de alto padrão;
  - c. *Structural Glazing*;
  - d. Venezianas quando orçadas;
  - e. Brises;
  - f. Fachadas ventiladas;
  - g. Cobertura em sistema TPO ou manta de PVC.
  - h. Estruturas metálicas (coberturas, estacionamentos, escadas) quando orçadas;
  - i. Transformadores;
  - j. Geradores;
  - k. Câmeras;
  - l. Gravadores;
  - m. Patch cord;
  - n. Amplificador de som;
  - o. Mesa de som;
  - p. Microfone;
  - q. Caixa acústica;
  - r. Nobreaks;
  - s. Central telefônica;
  - t. Switches do sistema de CFTV;
  - u. Controle de acesso: portais detectores de metais, scanner de raios X, etc.;
  - v. Monitores e televisores.
- e. Poderão ser utilizados BDI diferenciados para outros serviços/equipamentos, desde que enquadrados no Acórdão 2622/2013 do TCU e aprovados expressamente pela fiscalização TJPR. Caso o orçamentista julgue necessário, poderá ser apresentada proposta de utilização de novos BDI diferenciados.



### **12.11. Entregas e recebimentos**

Os arquivos serão entregues em formato digital, em pacote único e serão avaliados conforme o descrito nos cadernos de especificações e encargos. Ao final da avaliação será emitido parecer avaliativo, aceitando e concluindo o processo, ou apontando as correções necessárias.

Em caso de correções, os arquivos deverão ser devolvidos corrigidos, após o prazo estipulado, acompanhados obrigatoriamente de relatório de modificações (modelo TJPR), evidenciando as correções e/ou modificações realizadas entre versões. Obrigatoriamente todos os apontamentos do parecer técnico deverão ser atendidos entre as revisões de orçamento.



Tribunal de Justiça do Paraná

---

Departamento de Engenharia e Arquitetura



**ESPECIFICAÇÕES PARA ELABORAÇÃO DE PROJETOS ELÉTRICOS PARA O  
TRIBUNAL DE JUSTIÇA DO ESTADO DO PARANÁ**



## **1. INFORMAÇÕES GERICAS**

### **1.1. OBJETO**

O presente documento refere-se às especificações para a elaboração dos projetos de instalações elétricas do Fórum do Padrão do Tribunal de Justiça do Paraná, no Estado do Paraná.

### **1.2. NORMAS ABNT**

Os projetos deverão ser elaborados em conformidade com as normas a seguir, bem como orientações e instruções adicionais presentes neste documento de especificações elaboração de Projetos do TJPR e demais normas aplicáveis.

- ABNT NBR 5410 – Instalações elétricas de baixa tensão
- ABNT NBR ISO/CIE 8995-1 – Iluminação de ambientes de trabalho – Parte 1: Interior
- ABNT NBR 5101 – Iluminação pública - Procedimento
- ABNT NBR 13570 – Instalações elétricas em locais de afluência de público – Requisitos específicos
- ABNT NBR NM 60898 – Disjuntores para proteção de sobrecorrentes para instalações domésticas e similares (IEC 60898:1995, MOD)
- ABNT NBR IEC 60947 – Dispositivo de manobra e comando de baixa tensão – Parte 1: Regras gerais
- ABNT NBR 14039 – Instalações elétricas média tensão de 1,0 kV a 36,2 kV
- ABNT NBR 5419 – Proteção contra descargas atmosféricas
- COPEL NTC 903100
- COPEL NTC 903107

### **1.3. Apresentação e Detalhes**

- Todas as instalações elétricas devem obedecer integralmente às disposições da norma NBR5410 da ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas) e a NR-10 do MT (Ministério do Trabalho).
- Todos os objetos contáveis (luminárias, conjuntos de tomadas, câmeras, etc.) devem estar em blocos para facilitar a verificação de quantidades;
- Os quadros de distribuição e racks devem ser desenhados em escala nas salas técnicas, apresentando projeção da abertura das portas dos quadros e racks;
- Apresentar detalhes de montagem e vista frontal dos quadros elétricos com detalhes construtivos e dispositivos internos.
- Apresentar detalhes de fixação de eletrodutos e eletrocalhas, canaletas aparentes, colunas de tomadas e demais elementos da infraestrutura, incluindo espaçamento entre suportes e todos os acessórios necessários para execução;
- Apresentar detalhe da infraestrutura das eletrocalhas: escalonamento e posição relativa entre eletrocalhas de rede elétrica, lógica e segurança, etc;
- Indicar em projeto os shafts utilizados para passagem de cabeamento, incluindo detalhe com dimensões e distribuição dos leitos de cabos e demais infraestrutura;
- Apresentar em projeto detalhe da conexão da luminária com plugue de tomada e com plug fêmea;



Tribunal de Justiça do Paraná

---

Departamento de Engenharia e Arquitetura



- Apresentar em projeto todos os detalhes construtivos das instalações elétricas em conformidade com as normas aplicáveis.
- O memorial descritivo de projeto elétrico deve estar de acordo com o item 10.3.9 da NR 10.



## 2. INSTALAÇÕES ELÉTRICAS

### 2.1. ENTRADA DE ENERGIA

- A entrada de energia deverá ser atendida em média tensão, com capacidade de transformação de no MÍNIMO 150kVA, sendo que o dimensionamento deverá estar de acordo com os métodos de demanda consolidados e/ou normatizados considerando todas as cargas instaladas.
- A entrada de energia NÃO deverá ser instalada na parte frontal (fachada) do fórum e em locais que possam prejudicar a circulação de pedestres ou veículos ou prejudicar futuras ampliações.
- O ponto de entrega possui indicação preliminar em anteprojeto, contudo poderá ser necessário deslocamento para atendimento de questões técnicas relativas aos critérios de aprovação da entrada de energia. A alteração do local indicado deverá ser mediante justificativa técnica, sem ônus, e com a aprovação expressa do Tribunal de Justiça.
- A extensão de rede de distribuição externa (concessionária Copel) para atendimento do fórum será de responsabilidade do Tribunal de Justiça do Paraná.
- Quando necessário, poderá ser instalado no módulo do disjuntor geral, uma derivação para a alimentação do ramal alimentador da bomba de incêndio, com proteção geral individualizada trifásica em caixa "GN", devendo estar em conformidade com o projeto aprovado no corpo de bombeiros.
- A alimentação do quadro geral QGBT vem da caixa seccionadora por ramal alimentador, a fiação deve ser prevista com as características mínimas de isolamento em EPR 1kV – 90° C.
  - Não será permitida a redução de bitola do cabeamento do neutro.
  - Cada eletroduto do ramal alimentador deverá conter circuitos com fase e neutro.
  - Deverá ser prevista sobra de cabeamento nas caixas de passagem.
  - Os ramais alimentadores em eletrodutos enterrados no solo, do tipo corrugado helicoidal, tipo pead, impermeável, deverão possuir proteção mecânica adicional, classe de isolamento 0,6/1kV, conforme NBR 5410.
  - Na infraestrutura do ramal alimentador deverá ser prevista no mínimo uma via de eletroduto com a mesma dimensão para reserva técnica.
  - Deverá ser previsto banco de duto com envelopamento com proteção mecânica nos trechos de passagem do cabeamento primário em áreas com tráfego e estacionamento de veículos.
  - As caixas de passagens do ramal alimentador devem ser de alvenaria, com a medida de no mínimo 80x80x80 cm, com fundo drenante e tampa de ferro fundido (padrão concessionária).
  - As caixas de passagem devem ser alocadas respeitando as distâncias máximas estabelecidas em norma e também considerando a manutenção em caso de substituição do cabeamento.
- Deverão ser respeitados os limites de queda de tensão admitidos na NBR5410.
- Deverá ser previsto a interligação entre o quadro de equipotencialização BEP e o quadro geral e aterramento da entrada de energia.
  - O valor da resistência de aterramento não deverá ultrapassar o limite estabelecido em norma em qualquer época do ano.





- Deverá ser prevista a identificação das fases com fita isolante plástica e também a identificação com plaquetas dos equipamentos e quadros.

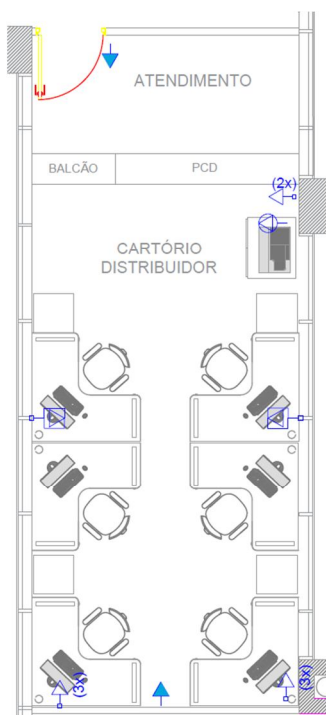
## 2.2. Projeto de Instalações Elétricas – Ramais Alimentadores

- Toda a tubulação vertical de alimentadores deve ser em shaft's com inspeção, em hipótese alguma será aceita tubulação embutida.
- Todos os circuitos alimentadores deverão ser com cabeamento com características mínimas de isolação HEPR - 1kV – 90° C.
  - Os cabeamentos dos circuitos alimentadores internos devem ser com isolamento antichama, não halogenado, com baixa emissão de gases tóxicos.
  - O dimensionamento dos circuitos alimentadores das condensadoras também devem ser com as características mínimas de isolação HEPR - 1kV – 90° C.
  - Não é permitida a redução da bitola do neutro.
- A infraestrutura de eletrodutos e caixas de passagem deve ser dimensionada considerando que o ramal alimentador tenha folga para manutenção e para substituição do cabeamento.
  - Deverá ser prevista sobra de cabeamento nas caixas de passagem.
  - Cada eletroduto do ramal alimentador deverá conter circuitos com fase e neutro.
  - O dimensionamento deverá estar de acordo com a carga atendida e critérios da norma.

## 2.3. Infraestrutura das Instalações Elétricas

- Todos os materiais e equipamentos devem ser especificados de maneira completa: material, dimensões, cor, modo de instalação, modelo de referência (quando aplicável) e outras especificações quando necessário;
- Não deve haver qualquer tipo de tubulação, luminária, tomada ou interruptor no interior ou acessível do interior das celas;
- As instalações elétricas aparentes internas deverão ser realizadas com canaletas em alumínio com acabamento anodizado fosco, conforme especificação técnica;
  - Os porta equipamentos devem ser na cor cinza;
  - As canaletas em alumínio devem ser fornecidas e instaladas com todos os acabamentos (curvas, arremate de tampa, tampa terminal e outros);
  - Todas as curvas e acabamentos das canaletas devem ser indicados em projeto e no detalhamento.
- As eletrocalhas devem ser tampadas apenas em locais onde forem visíveis ou aparentes, salas técnicas e para atendimento aos critérios da norma NBR-5410;
- As tomadas de piso podem ser utilizadas somente na recepção e no plenário do salão do júri;
  - Deve ser apresentado detalhe executivo com cotas para execução das tomadas de piso na recepção e salão do júri;
- As colunas de tomadas devem ser utilizadas em salas de audiência e para o atendimento de ilhas em cartórios, conciliação ou ambientes que possuem estação de trabalho encostadas ao structural glazing. e sem proximidade com divisórias ou paredes, conforme verificado na figura 1.





- COLUNA EM ALUMÍNIO EXTRUDADO PARA CABEAMENTO DE REDE ELÉTRICA E DADOS, COM NO MÍNIMO DUAS PARTIÇÕES, ACABAMENTO ANODIZADO FOSCO, CADA SEÇÃO COM ÁREA ÚTIL MÍNIMA DE 2.000 mm<sup>2</sup> OU ÁREA EQUIVALENTE A QUANTIDADE DE PARTIÇÕES, COM PROPRIEDADES PARAMAGNÉTICAS, BLINDAGEM ELETROMAGNÉTICA E NÃO-CENTELHAMENTO. A COLUNA DEVE SER PRÓPRIA PARA FIXAÇÃO PISO/TETO, DEVE POSSUIR ALTURA ÚTIL DE 3,0 METROS E POSSIBILIDADE DE EXTENSÃO DE 3,7 METROS (PODENDO SER UTILIZADO EXTENSORES), FIXAÇÃO SOB PRESSÃO ATRAVÉS DE SAPATAS REGULÁVEIS OU PARAFUSOS EXTENSORES, SEM FURAÇÃO. FORNECIDO COM ACESSÓRIOS DE FIXAÇÃO. OS ACESSÓRIOS PARA OS PONTOS DE ELÉTRICA E LÓGICA DEVEM SER FABRICADOS EM ALUMÍNIO OU TERMOPLÁSTICO ABS E RESISTENTES A PROPAGAÇÃO DE CHAMAS. REF.: DUTOTEC LINHA PLUS STANDART OU EQUIVALENTE TÉCNICO CONFORME AS ESPECIFICAÇÕES.
- TOMADA SIMPLES 2P+T 10A, NBR 14136, ALTA, h=2,10m, EM PORTA EQUIPAMENTO/CANALETA DE ALUMÍNIO COM BLOCO DE ILUMINAÇÃO DE EMERGÊNCIA, COM PLUG NBR 14136, AUTONOMIA DE NO MÍNIMO 3 HORAS, REF.: ILED20 FAB.: ILUMAC.
- TOMADA SIMPLES 2P+T 10A, NBR 14136, BAIXA, h=0,30m, EM PORTA EQUIPAMENTO/CANALETA DE ALUMÍNIO
- TOMADA SIMPLES PARA IMPRESSORA 2P+T 10A, NBR 14136, BAIXA, h=0,30m, EM PORTA EQUIPAMENTO/CANALETA DE ALUMÍNIO

Figura 1

- As colunas de tomadas devem ser fixadas por pressão, sem furação nos pisos. Prever suporte fixo na laje em casos em que o pé direito do ambiente seja superior à altura da coluna.
- O diâmetro mínimo dos eletrodutos das instalações elétricas deverá ser de 3/4";
- Os eletrodutos de pvc rígido, devem ser roscável, anti-chama, pesado de acordo com a nbr-15465.
- Já para as instalações externas os eletrodutos aparentes externos devem ser de aço galvanizado a fogo, roscável, pesado de acordo com a nbr-5598;
- Todos os eletrodutos tipo kanalex são fabricados em pead, corrugado, flexível.
- Os cabos de instalações internas devem ser com isolamento antichama, não halogenado, com baixa emissão de gases tóxicos.
- Deverá ser descrito no projeto o critério de cores para diferenciação dos circuitos elétricos (tomadas, iluminação, ar condicionado, etc).
- As especificações das bombas de recalque, incêndio e demais devem ser compatíveis entre os projetos elétrico e hidráulico.
  - Deverá ser apresentado descritivo do funcionamento e operação do sistema de comando das bombas instaladas.
- Para as instalações entre forro, interligação entre perfilado/eletrocalha e as descidas de canaletas de alumínio, colunas e demais elementos deverá ser utilizado eletroduto flexível metálico com fita de aço galvanizado ou estanho com revestimento externo em pvc extrudado, antichama, nbr iec 60529, ul 94v0, com diâmetro mínimo de Ø3/4" para instalações elétricas e de Ø1" para



telecomunicações ( lógica, cftv, etc), sendo fixadas com braçadeiras de aço ou tirantes com espaçamento máximo de 80cm.

- A taxa de ocupação máxima nos eletrodutos de instalações elétricas deverá estar em conformidade com os critérios da NBR 5410.
- O perfilado deverá ser perfurado com medidas mínimas de 38x38mm, instalado sobre o forro ou aparente, com distância de fixação máxima de 1,5m, conforme dimensionamento de projeto.
- O perfilado deverá possuir a espessura de chapa #20 ou de maior espessura;
- A eletrocalha das instalações elétricas deverá ser perfurada, com virola, com espaçamento máximo entre as fixações de 1,5 m, devendo ser fixada na laje.
  - A infraestrutura de eletrocalha(s), deverá ser realizada em todos os corredores, desde as saídas dos quadros de distribuição atendendo a todos os ambientes através dos corredores.
  - As eletrocalhas deverão ser dimensionadas com a espessura mínima de chapa #18 ou de maior espessura, conforme critério de projeto.
  - Todas as eletrocalhas de instalações elétricas deverão ser dimensionadas considerando a ocupação máxima de 40%, sendo que a dimensão mínima aceitável de eletrocalha é de 100mm x 50 mm.
  - Preferencialmente deverá ser utilizada eletrocalha com altura de 50mm.
  - Somente será permitido a redução da dimensão da eletrocalha nos pontos de junção dos corredores.
  - As eletrocalhas de saídas dos quadros de distribuição até a primeira ramificação deverão ser dimensionadas prevendo uma reserva mínima de 5% para novos circuitos.
  - A fixação das eletrocalhas deverá ser dimensionada com base nas pranchas de detalhes em anexo.

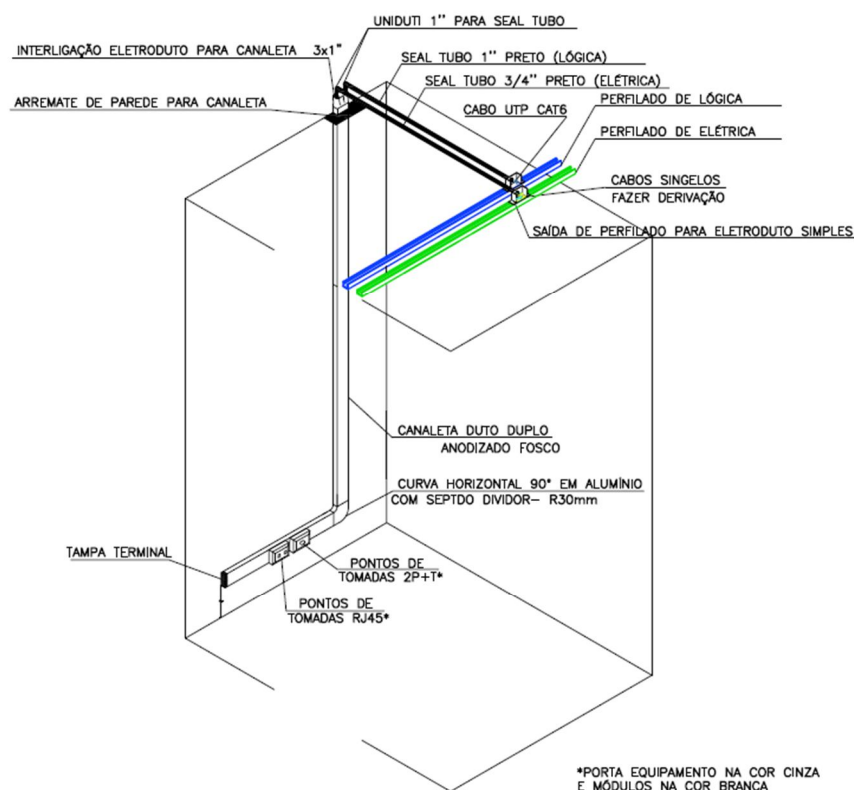
As definições presentes neste documento são referenciais e estabelecem os critérios mínimos, cabendo ao responsável técnico a revisão e dimensionamento de todo o projeto de acordo com as normas técnicas.

#### **2.4. Distribuição de Pontos e Tomadas de Rede Elétrica**

- Os circuitos de tomada comum e estações de trabalho devem ser compostos por neutro, fase e terra, 127V.
  - O cabo de aterramento deve ser individual para cada circuito.
  - Deverá ser utilizado cabo unipolar para os circuitos elétricos.
- A instalação de DR deve ser realizada apenas para atender aos critérios da norma e sempre utilizar o dispositivo (DR) para circuitos individuais.
- A infraestrutura para distribuição dos circuitos elétricos de iluminação e tomadas deverá ser através da eletrocalha principal, derivando da eletrocalha para os ambientes através de perfilados. A derivação dos perfilados para as descidas das canaletas deverá ser por eletroduto flexível metálico com fita de aço galvanizado ou



estanho com revestimento externo em pvc extrudado, referência sealtubo ou similar, conforme figura 2.



## DETALHE – INSTALAÇÃO DAS TOMADAS NAS DESCIDAS DAS CANALETAS

SEM ESCALA

Figura 2

- Os cabos de instalações internas devem ser com isolamento antichama, não halogenado, com baixa emissão de gases tóxicos.
- Para cada estação de trabalho deverá ser previsto um conjunto com 3 (três) tomadas de rede elétrica e uma tomada de rede lógica;
- Para critérios de dimensionamento deverá ser adotado a potência de 200 VA para cada conjunto de tomadas de estação de trabalho, não ultrapassando 1200 VA por circuito (6 conjuntos/estações de trabalho);
  - Para os circuitos de tomadas de estações de trabalho devem ser evitados condutores com área de seção superior a 2,5 mm<sup>2</sup> e não devem ser utilizados condutores com área de seção superior a 4,0 mm<sup>2</sup>;
  - Setorizar circuitos com cabeamento de 4,0 mm<sup>2</sup> para facilitar a execução do cabeamento durante a obra;
- Nas colunas de tomadas em ilhas de mesas nos cartórios, prever um conjunto adicional de tomadas para estação de trabalho.



- Nos gabinetes de magistrados e promotores deve ser alocado um conjunto adicional de tomadas para estação de trabalho nas outras paredes onde for possível a instalação de uma estação de trabalho;
  - As colunas de tomadas devem ser utilizadas em salas de audiência e para o atendimento de ilhas em cartórios, conciliação ou ambientes que possuem estação de trabalho próxima ao structural glazing e sem proximidade com divisórias ou paredes.
  - Em cartórios deve ser instalado um conjunto de tomadas para estação de trabalho nos balcões de atendimento, mesmo quando não previsto em layout;
  - Em cartórios deve ser instalada uma impressora, alocar tomadas de rede elétrica e lógica para este fim mesmo quando não previsto em layout. Considerar potência de 1200 VA para os circuitos dessas impressoras;
    - Circuitos exclusivos, como por exemplo das impressoras, podem ser atendidos com fiação superior a 4,0 mm<sup>2</sup>;
  - Prever tomadas de rede elétrica e lógica próximas aos cartórios, recepção e áreas de espera para instalação de terminais de autoatendimento e consulta de processos;
  - Prever tomadas elétricas para instalação de purificadores de água nos cartórios;
  - Alocar tomadas elétricas nos corredores para alimentação de purificadores de água (127 V) e equipamentos de limpeza (conjuntos de 127 V e 220 V);
  - Prever a instalação de um conjunto de tomadas para estação de trabalho em áreas de arquivo, depósito e expedição;
  - Prever ponto de elétrica e equipamento ponto a ponto específico nos parlatórios;
  - Nas copas e cozinhas devem ser previstas tomadas específicas para fogão elétrico, forno elétrico, micro-ondas, cafeteira (220 V), torneira elétrica, geladeira e purificador de água, além das tomadas de uso geral, consultar indicação de potência em anteprojeto;
  - Deve ser alocada uma tomada de rede lógica para telefone nas copas e cozinhas;
  - Deve ser instalada tomada elétrica alta para alimentação dos blocos de iluminação de emergência em todas as salas. Sempre que possível, já utilizar a descida do interruptor para instalação dessas tomadas;
  - Incluir tomadas de rede elétrica e lógica nas salas técnicas;
  - Deverá ser previsto projeto infraestrutura para equipamentos de rede de internet sem fio. As tomadas de rede elétrica e lógica devem ser posicionadas de modo a cobrir uma área circular de até 250 m<sup>2</sup>. Estas tomadas devem ser instaladas nas paredes dos corredores, próximas ao forro, e em um circuito exclusivo;
  - Nos sanitários as instalações elétricas devem ser embutidas, além disso, deve ser prevista uma tomada elétrica para limpeza instalada junto ao interruptor;
  - Nas salas em que o layout mobiliário não estiver definido devem ser previstos dois conjuntos com 3 (três) tomadas para estação de trabalho;
  - Os pontos de tomada de rede elétrica para alimentação dos portais detectores de metais devem ser instalados no forro. Caso não seja possível a instalação no forro ou o pé direito seja superior a 3 metros, realizar a passagem dos cabos pelo piso.
  - Deverão ser fornecidos e instalados nobreaks individuais nos seguintes ambientes:
- Nobreak de 700 VA:
- Gabinete de juiz
- Nobreak 1200 VA:
- Salão do júri
  - Sala de audiência



- Rack salão do júri

Cabe ressaltar que, a distribuição de pontos de tomadas contida no anteprojeto é referencial e estabelece a quantidade mínima, devendo ser realizado o memorial de cálculo e distribuição para confirmação do atendimento as especificações de projeto e a compatibilização entre as demais disciplinas de projeto.

#### **2.4.1. Áreas externas**

- Todos os circuitos deverão ser com cabeamento com características mínimas de isolamento HEPR - 1kV – 90° C.
  - As emendas nos cabos da parte externa devem ser com fita de alto fusão acondicionadas somente nas caixas de passagem.
- Deverá ser utilizado eletroduto flexível corrugado helicoidal de pead, embutido no piso ou solo, dimensão mínima de  $\varnothing 1.1/4$  " referência kanalex ou similar.
  - Os eletrodutos enterrados deverão ser do tipo pead, em conformidade com as normas nbr 15.715 , nbr 13897 e nbr 14692.
- As caixas de passagem devem possuir medida mínima de 40x40x40cm, fundo drenante, com tampa de ferro fundido em locais de passagem e circulação e poderá ser usada tampa em PVC reforçado nos locais sem circulação.
- Nos estacionamentos e áreas externas do fórum devem ser previstos conjuntos com: uma tomada comum monofásica, uma tomada comum bifásica e uma tomada industrial trifásica para uso geral. Estes conjuntos devem ser instalados na parede mais próxima ou juntamente aos totens de torneiras, conforme prancha de detalhes.
  - As tomadas de tensão 220 V devem ser identificadas com etiquetas e com módulos na cor vermelha.
- Deverá ser instalada um conjunto de tomada 127-220V em áreas de estacionamento e nas laterais da edificação, obrigatoriamente nas laterais que não seja indicado o totem de torneiras.
  - Nos estacionamentos e outras áreas de edificação que estejam a mais de 25 metros de distância dos pontos de tomadas em totem ou parede.
- Todos os portões de acesso para veículos devem possuir motor elétrico para acionamento.
  - Indicar em projeto os pontos de força e o motor com potência mínima de 1/2 cv para estes portões, ou conforme especificado no projeto mecânico do portão.

#### **2.4.2. Salas de Audiência**

- A descida da coluna de tomadas nas salas de audiência deve ser na lateral da mesa, a esquerda de quem preside a sessão;
  - Devem ser alocadas 9 (nove) tomadas de rede elétrica e 3 (três) tomadas de rede lógica nesta coluna;
  - Um dos pontos de lógica deve ser direcionado ao rack MP (externos);





- Prever sobra de cabeamento para permitir reposicionamento da coluna;
- Juntamente a coluna de tomadas, devem ser fornecidos 1 (um) filtro de linha com extensão de 3 metros e dois patches cords com extensão de 3 metros.
- Nas salas de audiência deve ser prevista a instalação para uma impressora, alocar tomadas de rede elétrica e lógica para este fim mesmo quando não previsto em layout;
  - O posicionamento da impressora deve ser considerado à esquerda de quem preside a sessão, caso não indicado em layout.
  - Considerar potência de 1200 VA para os circuitos dessas impressoras.
- Todos os acessos das salas de audiência devem possuir interruptores paralelos para iluminação;

#### **2.4.3. Salão do Júri**

- Deverá ser prevista infraestrutura de eletrocalha sobre o piso elevado com septo divisor para o cabeamento de elétrica e lógica/sonorização.
- Devem ser previstas 3 (três) tomadas de rede elétrica e 1 (uma) tomada de rede lógica para cada integrante da mesa principal;
- Devem ser previstos 2 (dois) conjuntos de tomadas, cada um deles com 3 (três) tomadas de rede elétrica e 1 (uma) tomada de rede lógica, para cada fileira de jurados;
- Devem ser previstas 3 (três) tomadas de rede elétrica e 1 (uma) tomadas de rede lógica para a mesa dos advogados;
- Devem ser previstas 1 (uma) tomada de rede elétrica e 1 (uma) tomada de rede lógica para alimentação e comunicação de impressora;
- Devem ser previstas 1 (uma) tomada de rede elétrica e 1 (uma) tomada de rede lógica para alimentação e comunicação do rack de sonorização;
- Deve ser prevista tomada alta de rede elétrica para instalação de timer digital próximo ao banco de jurados. O fornecimento e instalação do equipamento é realizado pelo TJPR;



- Devem ser previstas 1 (uma) tomada de rede elétrica e 1 (uma) tomada de rede lógica para alimentação e comunicação de projetor de vídeo a ser instalado no forro;
- Prever infraestrutura e cabeamento para espelhamento do projetor de vídeo ao computador do escrivão na mesa principal.
- Incluir em projeto HDMI Splitter (com 1 entrada e 4 saídas) para espelhamento do monitor do escrivão com os 2 (dois) monitores dos jurados, com a mesa dos advogados e com o projetor de vídeo;
- Prever a execução do cabeamento de microfones e pontos de conexão conforme prancha de detalhes.
- O sistema de sonorização do Salão do Júri deve ser composto de amplificador, mesa de som, 5 microfones pescoço de ganso, um par de microfones sem fio e caixas acústicas;
- Prever cabeamento para interligação entre amplificador e mesa de som e também entre a mesa de som e o computador do escrivão na mesa principal do salão do júri;
- As caixas acústicas deverão ser especificadas e posicionadas de acordo com o porte, layout e demais características do ambiente. Sendo que deverá conter no mínimo:
  - 4 Caixas acústicas 50W RMS para salão do júri com área entre 101 e 150m<sup>2</sup> ;
  - 4 Caixas acústicas 30W RMS para salão do júri com área até 100 m<sup>2</sup>;
- O projetista deverá consultar modelos de instalação contidos nos anteprojetos de elétrica-lógica e do sistema de sonorização e projeção de vídeo na prancha de detalhes de sonorização.

#### 2.4.4. Ambientes do Ministério Público

- Para cada estação de trabalho de Servidores e Estagiários são definidas 4 (quatro) tomadas de rede elétrica;
- Para cada estação de trabalho de Promotores são definidas 5 (cinco) tomadas de rede elétrica;



- Cada estação de trabalho deverá ter 1 (um) ponto de lógica (utilizado como dados) e 1 (um) ponto lógico para aparelho telefônico;
- Alocar 1 (uma) tomada elétrica e 1 (uma) tomada de rede para instalação de ponto biométrico próximo as entradas das secretarias do Ministério Público.

#### 2.4.5. Elevadores

- Atender a norma NBR NM 207 no que diz respeito a iluminação e tomadas elétricas para elevadores, com quadro exclusivo, iluminação da caixa de corrida, poço e casa de máquinas com interruptores paralelos nos locais, tomadas de serviço, circuito individual por máquina, proteção dos circuitos, etc.;
- Atentar para as exigências elétricas implícitas do Projeto de Elevadores (iluminação auxiliar, câmera de vigilância, etc.);
- Prever infraestrutura e cabeamento interligando os elevadores à sala de monitoramento e à recepção para instalação de interfone, conforme projeto de elevadores.

Cabe ressaltar que, a distribuição de pontos contida no anteprojeto é referencial e estabelece a quantidade mínima, devendo ser realizado o memorial de cálculo e distribuição para confirmação do atendimento as especificações de projeto e a compatibilização entre as demais disciplinas de projeto.

#### 2.5. QUADROS DE DISTRIBUIÇÃO E COMANDO

- Todos os quadros de distribuição serão de sobrepor ou autoportante e devem ser fabricados e fornecidos, contendo barramento com isolamento termocontrátil, montados de acordo com a NR-10, contendo disjuntores que atendam à norma IEC, nas capacidades de corrente de curto-circuito do projeto a ser desenvolvido.
  - Os Quadros devem possuir porta documento no interior da porta para abrigar o diagrama unifilar do mesmo, e os circuitos devem ser identificados com plaquetas acrílicas ou metálicas
  - Todos os disjuntores devem estar de acordo com as normas vigentes, sendo observados a capacidade de curto circuito e corrente nominal.
  - Deverá constar nos diagramas unifilares por onde o alimentador geral será encabeçado para fins de orientação na montagem dos disjuntores gerais.
  - Todos os quadros devem possuir dispositivos Protetores de Surto, sendo que deverá ser especificado em projeto o tipo de protetor, sendo de classe I (10/350us), classe 2 (8/20us), ou a conjugação dos 2 no mesmo dispositivo





(classe I/II), além da capacidade nominal de interrupção em kA, e o nível de tensão que deve ser de 175V.

- O projeto de instalações elétricas deverá apresentar no mínimo a seguinte distribuição em quadros de distribuição:
  - Quadro de distribuição geral;
  - Quadro de distribuição de tomadas (por andar e blocos);
  - Quadro de distribuição de iluminação (por andar e blocos);
  - Quadro de distribuição de ar-condicionado (por andar e blocos);
  - Quadro de distribuição de áreas externas (iluminação externa, tomadas);
  - Quadro de distribuição para a edícula (edificações a parte do prédio principal);
  - Quadro de comando para bombas (recalque, reaproveitamento e demais sistemas);
  - Quadro de comando bomba de incêndio
- O quadro para o sistema de ar condicionado poderá atender as condensadoras e evaporadoras em sistema do tipo VRF, sendo instalados quadros adicionais por andar para atendimento das evaporadoras. Já para o sistema do tipo Split deverá ser considerado quadro exclusivo para as condensadoras.
- O sistema de ventilação forçada ou renovação deverá ficar agrupado nos quadros específicos de ar condicionado.
- Quando indicado em anteprojeto, deverá ser considerado nas instalações elétricas quadros específicos para copas/restaurantes/bancos de órgãos externos.
- Os projetos dos quadros devem conter a canaleta para passagem do cabeamento, barramentos, disjuntores, DPS e plaquetas de acrílico para indicar o circuito, e todos os demais itens projetados especificamente para cada quadro.
- O padrão construtivo do quadro de distribuição das áreas externas deve conter botoeiras (ou chaves seletoras) com indicativo luminoso para indicar o estado do respectivo circuito na porta frontal. O comando de acionamento dos circuitos será por chave seletora com acionamento manual (liga- desliga) ou automático através do relé fotoelétrico.
- Já para o comando de bombas de recalque o quadro deve possuir botoeiras para acionamento manual- automático com indicativo luminoso da bomba em funcionamento e indicativo luminoso para sinalização de falta de fase.
- O sistema de comando das bombas elétricas deve conter a alternância de funcionamento das bombas, sendo ainda solicitado relé térmico, relé falta de fase para as bombas de recalque. Preferencialmente, o sistema de alternância deverá ser através de contadores.
  - O sistema de acionamento das bombas elétricas de recalque/reaproveitamento deverá atender plenamente o previsto no projeto de instalações hidráulicas.
  - Deverá ser previsto sistema de partida auxiliar, por exemplo, partida estrela triângulo para as bombas elétricas com potência acima de 5CV.
- Para o quadro de combate a incêndio deve ser apresentado, além das botoeiras com indicativo luminoso de funcionamento, deverá ser previsto um botão de desligar.

Os quadros de distribuição e comando devem seguir os padrões especificados na prancha de detalhes de quadros e comando.



## 2.6. AR CONDICIONADO

- Todas as condensadoras devem possuir circuitos individuais, com proteção exclusiva e dimensionamento de acordo com a recomendação do fabricante e norma técnica.
- A fiação mínima a ser utilizada para os circuitos elétricos de alimentação do sistema de ar condicionado é de 2,5 mm<sup>2</sup>.
- Os circuitos devem ser compostos por cabo de aterramento exclusivo.
- Todos os circuitos alimentadores deverão ser com cabeamento com características mínimas de isolamento HEPR - 1kV – 90° C.
- Os cabeamentos dos circuitos alimentadores, que passem em áreas internas, devem ser com isolamento antichama, não halogenado, com baixa emissão de gases tóxicos.
- A infraestrutura de eletrodutos e caixas de passagem deve ser dimensionada considerando que o ramal alimentador tenha folga para manutenção e para substituição do cabeamento.
- Deverá ser prevista sobra de cabeamento nas caixas de passagem.
- Deverá ser prevista a alimentação elétrica de todos os sistemas de condicionamento de ar, inclusive ventilação forçada e renovação de ar.
- Para sistemas do tipo VRF, o circuito elétrico das evaporadoras poderá ser agrupado com a quantidade de 6 a 8 evaporadoras, sendo que em um mesmo ambiente não deverá ter mais de um circuito atendendo as evaporadoras. Os ambientes agrupados devem estar encostados ou no máximo separados pelo corredor.
  - Deverá ser previsto para a evaporadora caixa com disjuntor para cada evaporadora ( sistema VRF).
- A infraestrutura de instalações elétricas do ar condicionado deverá ser projetada com o mesmo padrão de materiais indicados para as demais instalações elétricas.
- Para sistemas do tipo SPLIT com máquinas com alimentação do circuito elétrico nas evaporadoras, deverá ser previsto a interligação entre evaporadora e condensadora com cabeamento de mesma dimensão do circuito alimentador em infraestrutura de acordo com as normas de instalações elétricas. Não será permitida a redução da bitola da fiação.
  - Os cabos de força e controle devem ser instalados em infraestrutura independente.
- Sempre deverá ser previsto um circuito individual para cada máquina de ar condicionado.

## 2.7. ILUMINAÇÃO

- Os circuitos de iluminação devem ser compostos por neutro, fase e terra, 127V.
  - O cabo de aterramento deve ser individual para cada circuito.
  - Deverá ser utilizado cabo unipolar para os circuitos elétricos.
  - Toda iluminação, interna e externa, deve utilizar tecnologia LED.
- As instalações elétricas aparentes deverão ser realizadas com canaletas em alumínio com acabamento anodizado fosco;
  - Os interruptores de iluminação devem ser instalados nas canaletas, aproveitando-se da infraestrutura de descida para distribuição de tomadas, quando possível;
- A infraestrutura para distribuição dos circuitos elétricos de iluminação deverá ser através da eletrocalha principal, derivando da eletrocalha para os ambientes através



de perfilados. A derivação dos perfilados para as descidas de interruptores nas canaletas deverá ser por eletroduto flexível metálico com fita de aço galvanizado ou estanho com revestimento externo em pvc extrudado, referência sealtubo ou similar.

- Os perfilados deverão ser instalados em todos os ambientes, sendo distribuídos para atender as linhas de luminárias e as derivações para as tomadas.
- No mínimo deverá ser instalado um perfilado entre linhas de luminárias e um para atender ambientes com linha única de luminárias.

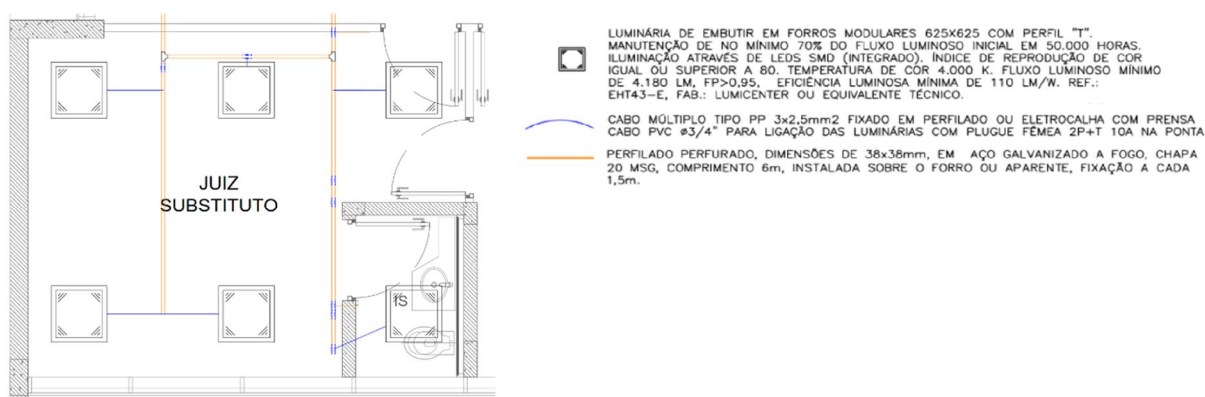


Figura 3

- A derivação de alimentação para as luminárias deverá ser com cabo PP 3x2,5 mm<sup>2</sup> com plug fêmea. Já na luminária deverá ser instalado rabicho com plug macho usinado na luminária, conforme prancha de detalhes de iluminação.
  - A derivação dos perfilados para as luminárias através do cabo PP sem infraestrutura não poderá ter distância superior a 1 m;
- Os circuitos de iluminação interna devem ficar limitados a potência de 1000W;
  - Um mesmo circuito de iluminação deve atender a no máximo 3 ambientes diferentes, sendo que estes ambientes devem estar encostados ou separados pelo corredor;
  - Deverá ser utilizado condutor com área de seção MÍNIMA de 2,5 mm<sup>2</sup> para circuitos de iluminação;
  - Deverá ser realizado todo o dimensionamento de acordo com a NBR5410 e demais normas aplicáveis.
- Deverão ser instaladas luminárias de emergência em todos os ambientes na altura da porta de saída para o corredor, conforme indicado em na prancha de anteprojeto.



Tribunal de Justiça do Paraná

Departamento de Engenharia e Arquitetura



A previsão de pontos do anteprojeto é mínima e referencial, assim, a alocação deverá ser compatibilizada com o projeto de prevenção e combate a incêndio a ser aprovado.

A iluminação dos ambientes de grandes áreas e corredores deverá ser setorizada, utilizando mais de uma tecla de acionamento por interruptor, como por exemplo, os ambientes:

- Cartório distribuidor
- Cartório criminal
- Cartório cível
- Salão do júri
- Juizado especial/CEJUSC

Além disso, as salas que possuem mais de um acesso devem ser atendidas com interruptores paralelos, como por exemplo, os ambientes:

- Salão do júri
- Sala de audiência
- Juizado especial/CEJUSC
- Cartório cível
- Gabinete de juiz (quando aplicável)
- Juizado especial/CEJUSC

Segue detalhe da sala de audiência para indicação de pontos de interruptor paralelo.

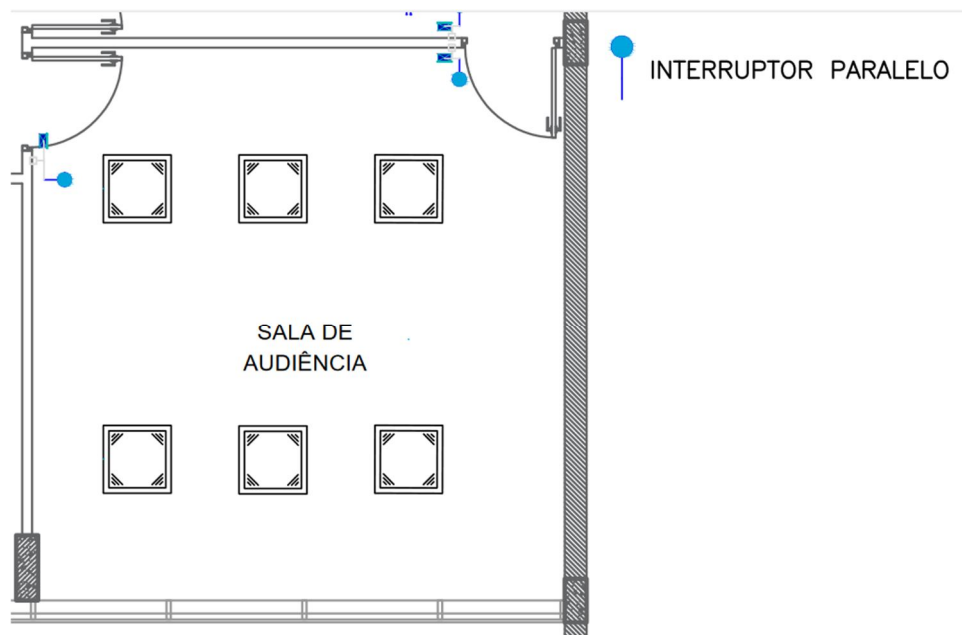


Figura 4

O interruptor deverá ser alocado ao lado da(s) porta(s) de entrada da sala.

- Todos os ambientes devem apresentar a iluminância média de 500 lux (valor mínimo), inclusive em áreas de arquivo, depósito e expedição;
  - A disposição das luminárias deve ser distribuída de forma simétrica no ambiente, sendo que as linhas de luminárias do mesmo ambiente devem ter a mesma quantidade de luminárias.
  - A distribuição de luminárias para os ambientes internos deverá respeitar a quantidade MÍNIMA indicada no anteprojeto de iluminação.
  - Além disso, quando indicado em anteprojeto, preferencialmente devem ser mantidos os pontos de interruptores indicados na prancha de anteprojeto de iluminação, podendo ser ajustados para compatibilização e adequação a critérios específicos.

Cabe ressaltar que, a distribuição de luminárias contido no anteprojeto é referencial e estabelece a quantidade mínima, devendo ser realizado o memorial de cálculo luminotécnico para confirmação de acordo com o modelo a ser instalado e a compatibilização entre as demais disciplinas de projeto.



### 2.7.1. Iluminação externa

- Os refletores de piso devem ser utilizados para iluminação dos mastros e iluminação decorativa da fachada principal.
- Os pontos de iluminação externa devem ser distribuídos em todas as áreas de circulação, estacionamentos, áreas de jardim, entradas de veículos e pedestres.
  - A iluminação externa deverá atender a todo o perímetro do terreno por questões de segurança.
- A iluminação externa quando realizada através de postes, a altura deverá ser preferencialmente de no mínimo 3 metros.
  - Deverá ser alocada uma caixa de passagem para cada poste com luminária externo, independente das caixas de passagem para distribuição do cabeamento
  - Utilizar luminárias com grau de proteção IP65 em áreas externas;
- As caixas de passagem devem ter a medida de no mínimo 40x40x40 cm, com fundo drenante.
- A fiação da iluminação externa deverá ser com bitola mínima de 2,5 mm<sup>2</sup>, com isolamento antichama HEPR- 0,6/1kV.
  - As emendas nos cabos da parte externa devem ser com fita de alto fusão acondicionadas somente nas caixas de passagem.
- Deverá ser utilizado eletroduto flexível corrugado helicoidal de pead, embutido no piso ou solo, dimensão mínima de Ø1.1/4 " referência kanalex ou similar.
  - Os eletrodutos enterrados deverão ser do tipo pead, em conformidade com as normas NBR 15.715 , NBR 13897 e NBR 14692.
- Os circuitos de iluminação externa devem ser distribuídos de acordo com as áreas externas, separados nas laterais do edifício, estacionamento, estacionamento coberto, entrada do prédio, fundos , etc.
  - Nas áreas atendidas por mais de uma linha de luminárias, deverá ser necessário distribuir os circuitos pelas linhas de luminárias de forma cruzada, a fim de possibilitar o acionamento parcial das linhas de luminárias com apenas um circuito ligado.
  - Deverá ser respeitado o padrão de acionamento da iluminação através de comandos: automático por relé fotoelétrico, acionamento manual e desligado.





- Os circuitos de iluminação não devem ultrapassar a potência máxima de 1200W.
- Além disso, deverá ser instalado interruptor para áreas de estacionamento coberto.

Cabe ressaltar que, a distribuição de luminárias contido no anteprojeto é referencial e estabelece a alocação mínima, devendo ser realizado o memorial de cálculo luminotécnico para confirmação de acordo com o modelo a ser instalado e a compatibilização entre as demais disciplinas de projeto.

## 2.8. SPDA

- Deverá ser executado o projeto do sistema de Proteção de descargas atmosférica de acordo com os requisitos estabelecidos na NBR 5419. Sendo que deverá constar no mínimo subsistema de captação, subsistema de descida, subsistema de aterramento e projeto de proteção interna.
- O subsistema de captação deverá ser projetado com um sistema de malhas com condutores na parte superior das edificações (método Faraday) devendo ser previsto também em estruturas de estacionamento.
- O subsistema de descida deverá ser do tipo estrutural, com instalação de vergalhões (rebars) exclusivas para o sistema de descida, executadas dentro da estrutura de concreto armado a ser construída, verificando a quantidade exigida na norma.
- O subsistema de aterramento deverá ser realizado a alocação de malha de aterramento com cabos de cobre nu, bitola mínima de 50mm<sup>2</sup> enterrados, ligados a hastes de aterramento por solda exotérmica, sendo estas hastes abrigadas em caixa de passagem circular com tampa de ferro fundido.
- A malha de aterramento deverá ser projetada em todo o entorno das edificações, sendo interligada com estruturas metálicas externas, como a cobertura de estacionamento e demais malhas das edificações.
- Além disso, o sistema de aterramento deverá ser equipotencializado devendo ser previsto caixa de equipotencialização.





Tribunal de Justiça do Paraná

Departamento de Engenharia e Arquitetura



- A conexão da malha de aterramento com sistema de captação deve ser feita através da instalação de conectores a base dos pilares de descida, conectores estes de fabricação exclusiva para este tipo de serviço.
  - Deverá ser prevista para a conexão das peças e captosres a interligação com solda exotérmica.
  - Deverão ser previstas caixas de passagem e inspeção da malha de aterramento e conexões.
- A fixação das barras de alumínio e outros componentes sobre a laje NÃO deve ser executada com furações, deverá ser utilizando estrutura de suporte e fixação específicos, conforme prancha de detalhes de SPDA.



Tribunal de Justiça do Paraná

---

Departamento de Engenharia e Arquitetura



### **3. REQUISITOS PARA O MEMORIAL DE CÁLCULO**

- Prever listagem das normas utilizadas;
- Especificação dos materiais utilizados;
- Fundamentação técnica;
- Cálculo de distâncias dos circuitos e cabos utilizados,
- Dimensionamento da infraestrutura e circuitos elétricos e cargas,
- Memorial de cálculo luminotécnico;
- Apresentar a metodologia de cálculo, fundamentação técnica e resultados.



Tribunal de Justiça do Paraná

Departamento de Engenharia e Arquitetura



#### **4. REQUISITOS PARA O LEVANTAMENTO QUANTITATIVO**

Apresentar memorial de levantamento de quantitativo por tipo de projeto (Projeto de entrada de energia, quadros de distribuição, instalações elétricas (iluminação, tomadas), implantação, SPDA), contendo toda a infraestrutura, quadros de distribuição, eletrodutos, eletrocalhas e acessórios, dispositivos, tomadas, luminárias, interruptores, cabos e seus respectivos quantitativos, separados por itens (tomadas, iluminação, ar condicionado, etc) bem como seus critérios utilizados;



Tribunal de Justiça do Paraná

---

Departamento de Engenharia e Arquitetura



## 5. PADRONIZAÇÕES

Seguir as especificações de materiais e equipamentos conforme documentação e os detalhes específicos contidos nas pranchas de detalhes de instalações elétricas.



Tribunal de Justiça do Paraná

---

Departamento de Engenharia e Arquitetura



**ESPECIFICAÇÕES PARA ELABORAÇÃO DE PROJETOS DE  
INSTALAÇÕES ELÉTRICAS: CABEAMENTO ESTRUTURADO,  
SEGURANÇA E DEMAIS SISTEMAS PARA O TRIBUNAL DE JUSTIÇA DO  
ESTADO DO PARANÁ**



Tribunal de Justiça do Paraná

---

Departamento de Engenharia e Arquitetura





Tribunal de Justiça do Paraná

Departamento de Engenharia e Arquitetura



## **1. INFORMAÇÕES GERICAS**

### **1.1. OBJETO**

O presente documento refere-se às especificações para a elaboração dos projetos de cabeamento estruturado, sistema de monitoramento e demais sistemas complementares do Projeto Padrão do Tribunal de justiça do Paraná, no Estado do Paraná.

### **1.2. NORMAS ABNT**

Os projetos deverão ser elaborados em conformidade com as normas a seguir, bem como orientações e instruções adicionais presentes neste documento de especificações básicas para elaboração de Projetos do TJPR e demais normas aplicáveis.

- ABNT NBR 14565 – Cabeamento estruturado para edifícios comerciais
- ABNT NBR 16415 – Caminhos e espaços para cabeamento estruturado
- ABNT NBR 15465 – Sistemas de eletrodutos plásticos para instalações elétricas de baixa tensão
- ABNT NBR 5598 – Eletroduto de aço-carbono e acessórios, com revestimento protetor e rosca BSP – Requisitos
- ABNT NBR 17240 – Sistemas de detecção e alarme de incêndio – Projeto, instalação, comissionamento e manutenção de sistemas de de detecção e alarme de incêndio - Requisitos





## 2. INFRAESTRUTURA – CABEAMENTO ESTRUTURADO E MONITORAMENTO

- Para as instalações entre forro, interligação entre perfilado/eletrocalha e as descidas de canaletas de alumínio, colunas e demais elementos deverá ser utilizado eletroduto flexível metálico com fita de aço galvanizado ou estanho com revestimento externo em pvc extrudado, antichama, nbr iec 60529, ul 94vo, com diâmetro mínimo de  $\varnothing 3/4"$  para instalações elétricas e de  $\varnothing 1"$  para telecomunicações (lógica, cftv), sendo fixadas com braçadeiras de aço ou tirantes com espaçamento máximo de 80cm.
- O perfilado deverá ser perfurado com medidas mínimas de 38x38mm, instalado sobre o forro ou aparente, com distância de fixação máxima de 1,5m, conforme dimensionamento de projeto.
  - O perfilado deverá possuir a espessura de chapa #20 ou de maior espessura;
- A eletrocalha das instalações de cabeamento estruturado e sistema de monitoramento deverá ser lisa, com virola, com espaçamento máximo entre as fixações de 1,5 m, devendo ser fixada na laje.
  - A eletrocalha de cabeamento estruturado poderá ser compartilhada com o sistema de monitoramento.
- A infraestrutura de eletrocalha(s), deverá ser realizada em todos os corredores, desde as saídas dos racks atendendo a todos os ambientes através dos corredores. Somente será permitido a redução da dimensão da eletrocalha nos pontos de junção dos corredores.
  - As eletrocalhas deverão ser dimensionadas com a espessura mínima de chapa #18 ou de maior espessura, conforme critério de projeto.
- Todas as eletrocalhas de instalações de lógica e monitoramento deverão ser dimensionadas considerando a ocupação máxima de 50%.
  - A medida mínima a ser utilizada nas eletrocalhas é de 100mm x 50 mm.
  - Preferencialmente deverá ser utilizada eletrocalha com altura de 50mm.
  - As eletrocalhas de saídas dos racks até a primeira ramificação deverão ser dimensionadas prevendo uma reserva mínima de 5% para novos pontos.



- A fixação da infraestrutura deverá ser dimensionada com base nas pranchas de detalhes em anexo.

## 2.1. CABEAMENTO ESTRUTURADO

- A entrada de telefonia NÃO deve ser alocada na frente do prédio, deverá ser alocada sem prejudicar a fachada e a estética do fórum;
  - O ponto de entrada de telefonia pode possuir indicação preliminar em anteprojeto, contudo poderá ser necessário deslocamento para atendimento de questões técnicas.
  - A alteração do local indicado deverá ser mediante justificativa técnica, sem ônus, e com a aprovação expressa do Tribunal de Justiça.
  - Deverá ser previsto um poste exclusivo para a entrada de telefonia de no mínimo 9m/300dan, com caixa de passagem padrão R1;
- As tubulações de entrada de telefonia devem ser dimensionadas prevendo: uma entrada para a rede lógica do TJPR, uma entrada para os órgãos externos e uma entrada reserva;
  - Essas entradas devem ser projetadas em dutos independentes, porém compartilhando as mesmas caixas de passagem e DG, utilizar tubulação corrugada reforçada de no mínimo 3" com arame guia;
  - Cada uma dessas tubulações deve estar devidamente identificada nas suas extremidades;
  - Deverá ser previsto banco de duto com envelopamento com proteção mecânica nos trechos de passagem do cabeamento primário em áreas com tráfego e estacionamento de veículos.
  - As caixas de passagem da infraestrutura de entrada de telefonia devem ser do tipo R-1, com fundo drenante.
  - A infraestrutura da entrada de telefonia deverá chegar no quadro de distribuição geral DG, tamanho mínimo N5;
- Para cada estação de trabalho deverá ser previsto um conjunto com 3 (três) tomadas de rede elétrica e uma tomada de rede lógica;
  - Todos os pontos de lógica devem ser numerados em projeto para facilitar a identificação;
- Deverá ser previsto 1 (um) ponto de rede lógica para cada usuário e estação de trabalho das áreas; salvo as instalações indicadas em layout como do Ministério Público (Promotor, assessoria da promotoria, secretaria MP, Defensoria Pública e OAB ainda devem contar com 2 (dois) pontos de rede lógica por estação de trabalho;
- Prever um conjunto de ponto extra de lógica para estações de trabalho adicionais em todas as salas, de forma a acomodar futuras ampliações, em conjunto com o ponto elétrico extra já indicado;



- O projeto deve apresentar detalhe esquemático mostrando a interligação de todo o sistema, desde a chegada no quadro de telefonia até às tomadas de rede lógica, passando por todos os equipamentos (patch panels, switches, etc.);
  - Os racks devem ser interligados em anel por questões de redundância.
  - Deve haver espelhamento dos ramais telefônicos entre as salas técnicas: prever um voice panel com 50 portas e cabo telefônico de 50 pares para todas as salas técnicas, interligados com a sala técnica principal, conforme prancha de detalhes padrão;
- Em salas técnicas onde houver mais de um rack de rede lógica do TJPR, esses racks devem ser encostados lado a lado;
- Deve ser previsto um rack individual para utilização pelos órgãos externos (Ministério Público, Defensoria Pública, OAB). Todos os pontos de lógica desses ambientes devem ser identificados e instalados no rack específico;
  - Deverá ser previsto cross connect entre o rack ( externos ) e rack ( TJPR);
  - Apresentar em projeto o plano de face de todos os racks, identificando todos os equipamentos instalados;
  - Os racks de lógica devem possuir 20% de suas bandejas livres, já considerando a instalação de equipamentos do TJPR. O espaço livre deverá ficar na parte de inferior do rack e deve ser indicado em projeto;
- Utilizar racks diferentes para rede lógica e sistema de monitoramento (CFTV);
- Quando for utilizada fibra óptica na instalação, a conversão do sinal deve ser realizada através de conectores Gbic;
- Indicar em projeto que a central telefônica, o switch de rede lógica e os patch cords para ligação dos telefones e computadores (estações de trabalho), serão fornecidos pelo TJPR;
- Os patch cords de interligação dos pontos entre o patch panel e switch devem ser fornecidos pela Contratada;
- Todas os cabos lógicos deverão ser do tipo 4 pares conforme normas ansi/tia/eia categoria 6, com classificação LSZH, sem halogéneos e com baixa emissão de fumaça e gases tóxicos.
  - Adicionalmente, nas áreas externas deverá ser especificado cabeamento específico, preferencialmente FTP blindado, com capa protetora UV e proteção contra umidade.
  - Todos os pontos da rede lógica e do sistema de monitoramento devem ser certificados, com emissão de laudo, após a instalação e configuração do sistema.
  - Todas as tomadas de rede lógica devem estar a uma distância inferior a 90 metros do rack de rede lógica, caso contrário deverá ser previsto rack para interligação;



- Pontos de lógica de piso devem ser utilizadas somente na recepção e no plenário do salão do júri;
- As instalações do Ministério Público, Defensoria Pública e OAB ainda devem contar com dois pontos de rede lógica por estação de trabalho;
- Prever conjuntos de pontos de lógica para estações de trabalho adicionais em todas as salas, de forma a acomodar futuras ampliações;
- Nas colunas de tomadas em ilhas de mesas nos cartórios, prever um conjunto adicional de ponto de lógica para estação de trabalho;
- Deve ser fornecido 02 patch cord de 2,5 m para cada coluna instalada em salas de audiência.
- Nos gabinetes de magistrados e promotores deve ser alocado um conjunto adicional de ponto de lógica para estação de trabalho em outra parede onde for possível a instalação de uma estação de trabalho, compatibilizado com o conjunto adicional de tomadas elétricas;
- Em cartórios deve ser instalado um conjunto de pontos de lógica para estação de trabalho nos balcões de atendimento, mesmo quando não previsto em layout;
  - Em cartórios deve ser instalada uma impressora, alocar ponto de lógica para este fim, mesmo quando não previsto em layout;
- Prever tomadas de rede lógica próximas aos cartórios, recepção e áreas de espera para instalação de terminais de autoatendimento e consulta de processos;
- Prever a instalação de um conjunto de ponto de lógica para estação de trabalho em áreas de arquivo, depósito e expedição;
- Deve ser alocada uma tomada de rede lógica para telefone nas copas e cozinhas;
- Incluir tomadas de rede lógica nas salas técnicas;
- Prever infraestrutura pontos de elétrica e lógica para rede de internet sem fio, as tomadas de rede lógica devem ser posicionadas de modo a cobrir uma área circular de 250 m<sup>2</sup>. Estas tomadas devem ser instaladas nos corredores, próximas ao forro, e em um circuito elétrico exclusivo;
- Nas salas em que o layout mobiliário não estiver definido devem ser previstos dois conjuntos de pontos de lógica para estação de trabalho;
- Todos os pontos de lógica devem ser compatibilizados com o projeto elétrico, de modo que, os conjuntos de tomadas elétricas e lógica atendam as estações de trabalho e pontos extras para ampliações;
- Quando existente, prever ponto de telefonia e equipamento específico de telefonia ponto a ponto para os parlatórios;
- Nos acessos externos (entrada principal e estacionamento privativo) devem ser previstos interfones para comunicação com a recepção do fórum;
- Não deve haver qualquer tipo de tubulação ou tomada no interior ou acessível do interior das celas;
- Deve ser apresentada a numeração de todos os pontos de lógica;



- Deve ser apresentado o detalhe executivo com cotas para execução das tomadas de piso na recepção;
- Deve ser apresentado o memorial de pontos de lógica por rack e equipamentos patch panel;
- Todos os cabos cat.6 deverão ser identificados com anilhas adequadas em suas extremidades.
- Todas as tomadas deverão ser devidamente identificadas com etiquetas brother ou equivalente de acordo com o projeto e seus detalhes técnicos.
- Todos os racks a serem fornecidos deverão ser desmontáveis. Os racks de cabeamento estruturado devem ser do tipo servidor, padrão 19", com as medidas mínimas de: altura de 44Us, largura de 800mm e profundidade de 800mm. Deve possuir porta de aço perfurada na frente e fundos do rack, sendo pelo menos uma delas bipartida. Deve ser equipado com guias verticais de cabos em suas laterais, e as portas cegas laterais equipadas com dispositivo de chave no mesmo segredo da manopla principal.
  - deve estar previsto o fornecimento e instalação de NoBreak em cada um dos racks do sistema de cabeamento estruturado. O equipamento deve ser de onda senoidal, potência mínima de 1500VA, 900W RMS, fixado em rack altura 2U, em gabinete metálico, distorção de saída de menos de 5%, bateria selada chumbo-ácido livre de manutenção, console LCD, alarme de bateria, proteção contra surtos, tempo máximo de transferência de 8ms e típico de 4ms, tempo de recarga de 3 horas, referência APS SMS 1500-senoidal ou equivalente técnico.
- Deverá ser usado eletroduto flexível metálico, revestimento externo em PVC extrudado, conforme especificações, dimensão mínima de Ø1" para a distribuição do cabeamento estruturado e sistema de monitoramento, fixação com braçadeiras de aço ou barra roscada com espaçamento máximo de 80cm.

#### **2.1.1. Órgãos externos (Ministério Público (PROMOTOR, ASSESSORIA MP), Defensoria Pública, Cartório Distribuidor e OAB)**

- Cada estação de trabalho deverá ter 1 ponto de lógica (utilizado como dados) e 1 ponto lógico para aparelho telefônico;
- Alocar uma tomada elétrica e uma tomada de rede para instalação de ponto biométrico próximo as entradas das secretarias do Ministério Público;



### 2.1.2. Salas de Audiência

- A descida da coluna de tomadas nas salas de audiência deve ser na lateral da mesa, a esquerda de quem preside a sessão;
- Devem ser alocadas 9 tomadas de rede elétrica e 3 tomadas de rede lógica nesta coluna;
- Nas salas de audiência deve ser instalada uma impressora, alocar tomadas de rede elétrica e lógica para este fim mesmo quando não previsto em layout;
- Quando não indicado em layout, o posicionamento da impressora deve ser à esquerda de quem preside a sessão;

Cabe ressaltar que, a distribuição de pontos de tomadas contida no anteprojeto é referencial e estabelece a alocação mínima de pontos, devendo ser realizado o memorial de cálculo e distribuição para confirmação do atendimento das especificações de projeto e a compatibilização entre as demais disciplinas de projeto.

## 2.2. SISTEMA DE SEGURANÇA E MONITORAMENTO

- O sistema de monitoramento deve possuir as funções de reprodução, monitoramento remoto, programação remota, gravação programada, gravação por detecção de movimento, reprodução de imagens online, comunicação e programação via rede ethernet, definição de perímetro virtual e demais funções típicas de sistemas de monitoramento por imagens. Todos os equipamentos devem ser compatíveis entre si, sendo que os equipamentos devem preferencialmente ser do mesmo fabricante garantindo todas as funcionalidades.
- Todo o sistema de segurança e monitoramento deve ser concentrado na sala técnica: racks de monitoramento, central de alarme, nobreaks para os equipamentos, etc.;
- Deverá ser utilizado rack exclusivo para os equipamentos do sistema de monitoramento, com altura mínima de 44Us e profundidade de 57mm ( NVRs, Switches, patch panel);
- Além disso, o switch do sistema de CFTV deve ser interligado ao rack principal por meio de conector Minigbic e fibra óptica para que o sistema possa ser comandado remotamente na rede intranet.
- Todos os gravadores de vídeo em rede (NVR) devem ser concentrados nos racks do sistema de monitoramento na sala técnica;
  - Deverá ser previsto dois discos rígidos por gravador, de no mínimo 4TB.
  - Deve ser instalado um monitor de 18,5" nestes racks para controle e configuração do sistema.
- Instalar televisores na recepção ou sala de monitoramento para visualização das câmeras do sistema de monitoramento;





- Prever a instalação de um televisor de 32" para cada 32 câmeras ou por gravador de vídeo (NVR);
- +Prever a instalação de um mouse para operação de cada NVR junto aos televisores, utilizar extensores USB-UTP para longas distâncias;
- A comunicação dos televisores e sistema de monitoramento deve ser feita através de conversores UTP-HDMI ou cabo HDMI diretamente.
- Deverá haver interligação entre o sistema de monitoramento ao rack de lógica principal, permitindo acesso remoto ao sistema de monitoramento do fórum;
- Todos os switches do sistema de monitoramento devem contar com tecnologia PoE (Power over Ethernet);
- Todas as câmeras do sistema de monitoramento devem contar com tecnologia IP e alimentação POE;
- Todo cabeamento de ligação das câmeras do sistema de monitoramento deve ser com cabo UTP categoria 6, de um único fabricante, com isolamento de baixa emissão de fumaça e sem halogêneos LSZH, cor cinza.
- Todo o cabeamento das câmeras deverá ser certificado e identificado;
  - Adicionalmente, nas áreas externas deverá ser especificado cabeamento específico, preferencialmente FTP blindado, com capa protetora UV e proteção contra umidade.
- Os pontos de câmeras com distância superior a 90 metros do rack de rede CFTV, usualmente, devem ser atendidos através de rack para interligação ou previsão de atendimento da câmera por fibra óptica e conversor POE;
- Todo o cabeamento das câmeras deverá ser conectado em patch panel, sendo interligado ao switch utilizando patch cords categoria 6;
- O cabeamento das instalações externas deve ser próprio para
- As câmeras de monitoramento devem ser alocadas no mínimo nos ambientes: e instaladas em:
  - Salão do Júri;
  - Salas de audiência (posicionar de maneira que não fique apontada diretamente para a tela dos computadores dos servidores), seguir exemplo da Figura 1;
  - Balcões de atendimento de cartórios (apontadas para o público);
  - Elevadores (utilizar câmera tipo dome fixa);
  - Corredores;
  - Acessos e saídas de emergência;
  - Estacionamento privativo e geral;
  - Áreas externas cobrindo todo o perímetro;
  - Celas (uma câmera apontada para cada cela);
  - Parlatório (uma câmera para cada cabine);
  - Sala de apreendidos e de armas;
  - Sala de acautelamento.



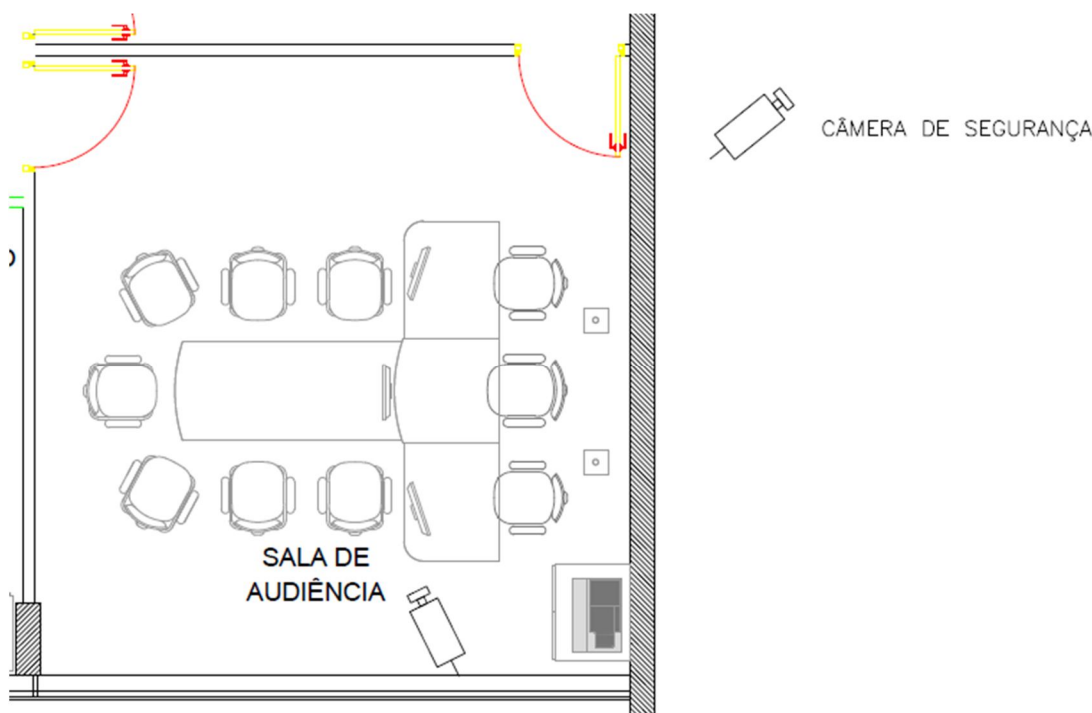


Figura 1

- As câmeras de monitoramento para áreas externas devem ser compatíveis com análise inteligente de vídeo (IVS), com suporte à definição de perímetro virtual e detecção de intrusão para acionamento de alarme, essas câmeras devem ser posicionadas no perímetro externo do Fórum;
- As câmeras externas devem ser posicionadas em postes de 3m, caso não seja possível utilizar estrutura predial ou de cobertura próxima.
- As câmeras externas devem ser distribuídas de modo a visualizar todo o perímetro, inclusive observando o alcance limite do infravermelho;
- Deverá ser previsto sistema de botões de pânico com alarme sonoro e indicação visual na sala de monitoramento ou recepção.
  - Sendo que os pontos de botões de pânico devem ser alocados no Salão do Júri, salas de audiência e gabinetes de magistrados.
  - A tecnologia do sistema de botões de pânico deve ser sem fio com sinal RF criptografado e sem fixação e, quando acionados, devem sinalizar em forma de texto a indicação do local de acionamento e gerar alarme sonoro em sirene;
  - Deve ser apresentado em projeto esquema de funcionamento do botão de pânico.
- Incluir na recepção e sala de monitoramento teclado de alarme com display para identificação visual dos acionamentos da central de alarme;
  - Numerar e identificar em projeto as câmeras e sensores;
- Prever interfones ponto-a-ponto nos parlatórios;



- Nos acessos externos de pedestres e ao estacionamento privativo devem ser previstos interfones para comunicação com a recepção do Fórum;
  - O controle de acesso deve ser composto de portais detectores de metais;
- Os portais detectores de metais devem ser alocados em todos os acessos de público externo ao Fórum;
  - Os pontos de tomada de rede elétrica para alimentação dos portais detectores de metais devem ser instalados no forro. Caso não seja possível a instalação no forro ou o pé direito seja superior a 3 metros, realizar a passagem dos cabos pelo piso.
- Todos os pontos de rede lógica e do sistema de monitoramento deverão ser certificados, com emissão de laudo, conforme especificado pelo projetista.
- Prever fornecimento e instalação de um nobreak com potência mínima de 1500VA, senoidal, montagem em rack 19" para cada rack de monitoramento.
- Todos os cabos cat.6 deverão ser identificados com etiquetas brother ou anilhas adequadas em suas extremidades.
- A conexão do cabo cat6 com a câmera deverá ser feito com rj45 macho
- Os eletrodutos aparentes externos devem ser de aço galvanizado a fogo, roscável, pesado de acordo com a nbr-5598;
- Eletrodutos enterrados devem ser do tipo kanalex, fabricados em pead, corrugado, flexível, diâmetro mínimo 1x1/4";
- Todos os cabos cat.6 deverão ser identificados com etiquetas brother ou anilhas adequadas em suas extremidades.
- A conexão do cabo cat6 com a câmera deverá ser feito com rj45 macho
- As eletrocalhas devem ser tampadas nos locais que são visíveis ou aparentes (descidas de rack's e quadros) e em conformidade com a norma;
- O cabeamento utp (interno) deve ser do tipo lszh, categoria 6 sem halogêneos e com baixa emissão de fumaça e gases tóxicos.
- O cabeamento externo deve ser blindado, com proteção uv, dupla isolação, categoria 6.

Cabe ressaltar que, a distribuição de pontos de tomadas contida no anteprojeto é referencial e estabelece a quantidade mínima, devendo ser realizado o memorial de cálculo e distribuição para confirmação do atendimento as especificações de projeto e a compatibilização entre as demais disciplinas de projeto.

Além disso, no desenvolvimento do projeto poderá haver alterações devido a compatibilização ou melhor aproveitamento do ângulo de gravação a critério do projetista.



### 2.3. SISTEMA DE DETECÇÃO E ALARME DE INCÊNDIO

- Devem ser instalados acionadores manuais de alarme de incêndio, sinalizadores audiovisuais e acionadores manuais para bomba de incêndio na entrada do prédio e em áreas de circulação, seguindo a NBR 17240 que determina que a distância máxima a ser percorrida por uma pessoa até o acionador manual mais próximo não pode ser superior a 30 metros.
- o projeto de SDAI deve estar compatibilizado com o projeto de prevenção de incêndios aprovado no corpo de bombeiros.
- A central de alarme deve ser instalada conforme projeto de prevenção, preferencialmente em local com presença constante de servidores ou vigilantes, como no hall de entrada. Caso seja instalada na sala técnica, deverá possuir repetidor de alarme e sinal no hall de entrada, principalmente para o caso de sistema de porte médio/grande (endereçáveis) .
- Para sistemas de pequena porte, conforme a NBR17240, poderá ser instalado sistema de detecção convencional, contudo deverá ser instalado um laço por acionador, para sistemas até 10 acionadores.
- A infraestrutura deverá ser com eletroduto de aço galvanizado, com bitola mínima de Ø1', exclusivo para o PPCI.
  - O duto corrugado em PEAD deverá ser lançado diretamente no solo, com bitola mínima de Ø 1.1/4' para interligação entre o bloco padrão e as edificações externas (área de depósito, sala de máquinas, etc)
- O cabeamento deverá contar com isolamento pvc antivchama vermelho, próprio para sistema de incêndio -isolação 105°C- fita poliéster e condutor dreno.
  - Bitola mínima do condutor 2x1,5mm<sup>2</sup> blindado para acionamento das bombas.
  - Bitola mínima do condutor 2x1,5mm<sup>2</sup> blindado para acionadores e sirenes.

### 2.4. Salão do Júri

- Deverá ser prevista infraestrutura de eletrocalha sobre o piso elevado com septo divisor para o cabeamento de elétrica e lógica/sonorização.
- Devem ser previstas 3 (três) tomadas de rede elétrica e 1 (uma) tomada de rede lógica para cada integrante da mesa principal;
- Devem ser previstos 2 (dois) conjuntos de tomadas, cada um deles com 3 (três) tomadas de rede elétrica e 1 (uma) tomada de rede lógica, para cada fileira de jurados;
- Devem ser previstas 3 (três) tomadas de rede elétrica e 1 (uma) tomadas de rede lógica para a mesa dos advogados;



- Devem ser previstas 1 (uma) tomada de rede elétrica e 1 (uma) tomada de rede lógica para alimentação e comunicação de impressora;
- Devem ser previstas 1 (uma) tomada de rede elétrica e 1 (uma) tomada de rede lógica para alimentação e comunicação do rack de sonorização;
- Deve ser prevista tomada alta de rede elétrica para instalação de timer digital próximo ao banco de jurados. O fornecimento e instalação do equipamento é realizado pelo TJPR;
- Devem ser previstas 1 (uma) tomada de rede elétrica e 1 (uma) tomada de rede lógica para alimentação e comunicação de projetor de vídeo a ser instalado no forro;
  - Prever infraestrutura e cabeamento para espelhamento do projetor de vídeo ao computador do escrivão na mesa principal.
- Incluir em projeto HDMI Splitter (com 1 entrada e 4 saídas) para espelhamento do monitor do escrivão com os 2 (dois) monitores dos jurados, com a mesa dos advogados e com o projetor de vídeo;
- Prever a execução do cabeamento de microfones e pontos de conexão conforme prancha de detalhes.
- O sistema de sonorização do Salão do Júri deve ser composto de amplificador, mesa de som, 5 microfones pescoço de ganso, um par de microfones sem fio e caixas acústicas;
- Prever cabeamento para interligação entre amplificador e mesa de som e também entre a mesa de som e o computador do escrivão na mesa principal do salão do júri;
- As caixas acústicas deverão ser especificadas e posicionadas de acordo com o porte, layout e demais características do ambiente. Sendo que deverá conter no mínimo:
  - 4 Caixas acústicas 50W RMS para salão do júri com área entre 101m<sup>2</sup> e 150m<sup>2</sup>;
  - 4 Caixas acústicas 30W RMS para salão do júri com área até 100 m<sup>2</sup>;
- Deve ser previsto um rack exclusivo para o sistema de sonorização;



Tribunal de Justiça do Paraná

---

Departamento de Engenharia e Arquitetura



- Para o sistema de áudio é prevista a instalação de conectores XLR fêmea nas caixas de piso para conexão dos microfones.
- Deverá ser fornecido um cabo hdmi 2m para cada ponto hdmi fêmea.
- Deverá ser instalado conector hdmi fêmea e conector xlr fêmea na caixa de piso, conforme detalhe.



Tribunal de Justiça do Paraná

---

Departamento de Engenharia e Arquitetura



### **3. REQUISITOS PARA O MEMORIAL DE CÁLCULO**

- Prever listagem das normas utilizadas;
- Especificação dos materiais utilizados;
- Fundamentação técnica;
- Cálculo de distâncias dos cabos utilizados (distância máxima);
- Dimensionamento de infraestrutura,
- Dimensionamento de equipamentos,
- Apresentar a metodologia de cálculo, fundamentação técnica e resultados.



Tribunal de Justiça do Paraná

Departamento de Engenharia e Arquitetura



#### **4. REQUISITOS PARA O LEVANTAMENTO QUANTITATIVO**

Apresentar memorial de levantamento de quantitativo por tipo de projeto (Cabeamento estruturado, Sistema de segurança e monitoramento, Sistema de detecção e alarme de incêndio, Salão do Júri), contendo toda a infraestrutura, eletrodutos, eletrocalhas e acessório, dispositivos, câmeras, cabos e seus respectivos quantitativos, separados por itens ( lógica, cftv, som,etc) bem como seus critérios utilizados;





Tribunal de Justiça do Paraná

---

Departamento de Engenharia e Arquitetura



## **5. PADRONIZAÇÕES**

Seguir as especificações de materiais e equipamentos conforme documentação e os detalhes específicos contidos nas pranchas de detalhes de instalações de telecomunicações.



Tribunal de Justiça do Paraná

Departamento de Engenharia e Arquitetura



## ESPECIFICAÇÕES PARA A ELABORAÇÃO DE PROJETOS PARA O TRIBUNAL DE JUSTIÇA DO PARANÁ

REVISÃO	DATA	RESP.



## SUMÁRIO

1	INFORMAÇÕES GENÉRICAS .....	4
1.1	OBJETO.....	4
1.2	NORMAS ABNT .....	4
1.3	DESCRIÇÃO DAS INSTALAÇÕES.....	5
1.4	CONSIDERAÇÕES PRELIMINARES .....	6
1.4.1	EQUIPAMENTOS .....	6
1.4.2	GARANTIAS.....	6
1.4.3	MATERIAIS .....	6
1.4.4	INSTALAÇÕES.....	7
2	PROJETO DE AR CONDICIONADO.....	8
2.1	ESTIMATIVA DE CARGA TÉRMICA MÍNIMA POR AMBIENTE .....	10
2.2	UNIDADES CONDICIONADORAS DO TIPO “VRF” .....	13
2.3	REDE FRIGORÍGENA.....	14
2.4	RECOMENDAÇÕES PARA A INSTALAÇÃO DO SISTEMA DE CLIMATIZAÇÃO.....	18
3	PROJETO DE VENTILAÇÃO E EXAUSTÃO .....	19
3.1	DUTOS DE AR CONVENCIONAIS.....	20
3.2	RECOMENDAÇÕES PARA A INSTALAÇÃO DO SISTEMA DE VENTILAÇÃO E EXAUSTÃO .....	22
3.3	RENOVAÇÃO DE AR .....	23
3.4	ETAPAS PARA A INSTALAÇÃO DO SISTEMA DE RENOVACÃO DE AR .....	23
3.5	INSTALAÇÕES ELÉTRICAS .....	24
4	CONDIÇÕES DE CONTRATAÇÃO .....	27
4.1	CONTRATAÇÃO DOS SERVIÇOS .....	27
4.2	RESPONSABILIDADE TÉCNICA .....	27
4.3	DIMENSÕES EM CAMPO .....	27
4.4	INTERFERÊNCIAS COM OUTRAS DICIPLINAS .....	27
4.5	DOCUMENTOS PARA ENTREGA PROVISÓRIA DA INSTALAÇÃO .....	27
4.6	DISTRIBUIÇÃO DO AR – CONSTRUÇÃO DOS DUTOS.....	29
4.7	QUADROS ELÉTRICOS .....	30
4.8	CONTROLES E AUTOMAÇÃO .....	30
4.9	PLANO DE TRABALHO .....	30
4.10	EXECUÇÃO DAS INSTALAÇÕES CONTRATADAS .....	30
4.11	CANTEIRO DE OBRAS .....	30
4.12	FERRAMENTAL E EQUIPAMENTOS DE SEGURANÇA.....	31
4.13	MÃO DE OBRA.....	31



4.14	OBRIGAÇÕES TRABALHISTAS .....	31
4.15	EQUIPAMENTOS E MATERIAIS .....	31
4.16	TRANSPORTE E PROTEÇÃO DOS EQUIPAMENTOS E MATERIAIS .....	31
4.17	POSTA EM MARCHA (“START UP”).....	32
4.18	TAB – TESTES, AJUSTES E BLANCEAMENTO .....	32
4.19	LIMPEZA E PINTURAS.....	33
4.20	IDENTIFICAÇÃO .....	33
4.21	ACESSÓRIOS PARA MANUTENÇÃO.....	33
4.22	DESENHOS “COMO CONSTRUÍDOS” (“AS BUILT”) .....	33
4.23	MANUAL DE OPERAÇÃO (“DATA BOOK”) .....	33
4.24	PENDÊNCIAS.....	34
4.25	ACEITAÇÃO DAS INSTALAÇÕES .....	34
4.26	OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO .....	34
4.27	GARANTIA .....	34



## **1 INFORMAÇÕES GENÉRICAS**

### **1.1 OBJETO**

O presente documento refere-se às especificações para a elaboração dos projetos do sistema de climatização e renovação do Projeto Padrão P1500, no Estado do Paraná.

### **1.2 NORMAS ABNT**

A relação de normas e resoluções apresentada é não exaustiva, ou seja, a empresa deverá atender a todas as exigências de normas técnicas vigentes, resoluções e demais documentos que regulamentem a execução de obras e projetos de engenharia e ainda as exigências e recomendações dos fabricantes dos equipamentos em sua totalidade.

Deverão ser respeitadas as normas da ABNT e onde houver omissão da ABNT deverão ser consideradas as normas internacionais aplicáveis.

- ABNT NBR 14679:2012 - Sistemas de condicionamento de ar e ventilação - Execução de serviços de higienização;
- ABNT NBR 16401:2008 - Instalações de ar-condicionado - Sistemas centrais e unitários, Partes 1, 2 e 3;
- ABNT NBR 10080:1987 - Instalações de ar-condicionado para salas de computadores - Procedimento;
- ABNT NBR 14880:2014 - Saídas de emergência em edifícios - Escada de segurança - Controle de fumaça por pressurização;
- ABNT NBR 10152:2017 - Acústica - Níveis de pressão sonora em ambientes internos a edificações;
- ABNT NBR 07541:2004 - Tubo de cobre sem costura para refrigeração e ar-condicionado - Requisitos;
- ABNT NBR 11215:2016 - Equipamentos unitários de ar-condicionado e bomba de calor - Determinação da capacidade de resfriamento e aquecimento;
- ABNT NBR 13971:2014 - Sistemas de refrigeração, condicionamento de ar e ventilação - manutenção programada;
- ABNT NBR 14679:2012 - Sistemas de condicionamento de ar e ventilação - Execução de serviços de higienização;
- ABNT NBR 15220-1:2005 - Desempenho térmico de edificações Parte 1: Definições, símbolos e unidades;
- ABNT NBR 15220-2:2005 Versão Corrigida:2008 - Desempenho térmico de edificações Parte 2: Método de cálculo da transmitância térmica, da capacidade térmica, do atraso térmico e do fator solar de elementos e componentes de edificações;



- ABNT NBR 15220-4:2005 - Desempenho térmico de edificações Parte 4: Medição da resistência térmica e da condutividade térmica pelo princípio da placa quente protegida;
- ABNT NBR 15220-5:2005 - Desempenho térmico de edificações Parte 5: Medição da resistência térmica e da condutividade térmica pelo método fluximétrico;
- ABNT NBR 15848:2010 - Sistemas de ar condicionado e ventilação - procedimentos e requisitos relativos às atividades de construção, reformas, operação e manutenção das instalações que afetam a qualidade do ar interior (QAI);
- ABNT NBR IEC 60598-2-19:1999 - Luminárias Parte 2: Requisitos Particulares - Capítulo 19: Luminárias para sistemas de ar-condicionado (requisitos de segurança);
- Normas internacionais, como a ASHRAE e ARI;
- Normas regulamentadoras do Ministério do Trabalho e Emprego - MTE (NR-06, NR-10, NR-17, NR-35);
- Decreto nº 99.280/90, regulamenta a Lei nº 8.723/93 e define as responsabilidades dos órgãos públicos, empresas e demais setores envolvidos na proteção da camada de ozônio no Brasil.
- Portaria nº 3523/GM, de 28/08/1998, do Ministério da Saúde (MS);
- Resolução RE nº 176 de 24/10/2000 da ANVISA;
- Resolução RE nº 9 de 16/01/2003 da ANVISA.
- Instituições de referência:
  - ASHRAE – American Society of Heating, Refrigerating, and Air Conditioning Engineers.
  - AMCA – Air Moving and Conditioning Association.
  - SMACNA – Sheet Metal and Air Conditioning Contractors National Association.
  - ARI – Air Conditioning and Refrigeration Institute.
  - ASTM – American Society for Testing and Materials.

### 1.3 DESCRIÇÃO DAS INSTALAÇÕES

Os PROJETOS DE AR CONDICIONADO devem ser elaborados visando a melhor opção de caminhamento de tubulações, compatível com a edificação, objetivando a conformidade com todas as outras disciplinas. Além disso, devem ser considerados aspectos técnicos e econômicos, durabilidade dos diversos sistemas, facilidade para instalação e acesso para eventual manutenção, quesitos de sustentabilidade, segurança física do imóvel e dos usuários, conforto ambiental – inclusive o acústico, qualidade do ar e eficiência energética. Todos os materiais aplicados e equipamentos devem ser de primeira qualidade, fornecidos e instalados. Os sistemas de climatização dos ambientes, tanto os de ocupação permanente quanto os de ocupação rotativa, devem ser do tipo VRF composto por unidades evaporadoras que são interligadas por uma única



rede frigorífica às unidades condensadoras, as quais devem operar com compressor 100% inverter. As condensadoras devem ser posicionadas nas áreas técnicas localizadas em pátios especificados em projeto, com cada sistema atendendo um grupo de evaporadoras. Desta forma, cada zona terá uma condensadora específica.

Cada ambiente deve possuir controle independente da temperatura e o sistema regulará a quantidade de líquido que escoar pelas evaporadoras por meio de válvulas de expansão eletrônica. O controle das evaporadoras deve ser realizado por controle remoto sem fio infravermelho fornecido de fábrica com o equipamento.

O comando dos equipamentos de todas as salas deve ser feito por controladora central que deve ser configurada com a descrição de cada um dos ambientes e ter um sistema de gerenciamento com acesso web.

A renovação de ar deve utilizar o sistema DOAS (*Dedicated Outdoor Air System*) para ajustar a temperatura, a umidade e a qualidade do ar e atender aos requisitos de conforto interno e qualidade do ar do edifício. O ar tratado deve ser distribuído através de dutos MPU e flexíveis para as áreas do edifício que precisam de ventilação. Além disso, um sistema DOAS inclui *dampers* para controlar o fluxo de ar e dispositivos de filtragem de ar para remover partículas e contaminantes.

## **1.4 CONSIDERAÇÕES PRELIMINARES**

A CONTRATADA deverá comunicar à CONTRATANTE os casos de erros e/ou omissões relevantes nesta Especificação de Projetos, solicitando instruções antes de iniciar o projeto.

### **1.4.1 EQUIPAMENTOS**

Todos os equipamentos, a serem fornecidos, deverão se enquadrar nas especificações projetadas e deverão ser novos, não havendo notícias de que serão descontinuados, em curto prazo.

Todos os motores elétricos deverão apresentar eficiência mínima IR3.

### **1.4.2 GARANTIAS**

Todos os equipamentos deverão apresentar garantia completa de um ano, a partir do “start up” da instalação.

### **1.4.3 MATERIAIS**





Todos os materiais a serem utilizados deverão apresentar testes comprovando as especificações técnicas exigidas no projeto.

#### 1.4.4 *INSTALAÇÕES*

Todas as instalações devem ser realizadas por profissionais especializados e devidamente habilitados, sob comando e supervisão de Engenheiro Mecânico, devidamente registrado no CREA conforme Resolução CONFEA nº218/73 e utilizando ferramental adequado a cada tipo de serviço.



## 2 PROJETO DE AR CONDICIONADO

As características descritas a seguir buscam apresentar condições básicas de um projeto para um perfeito fornecimento e instalação dos condicionadores de ar, cabendo à CONTRATADA sua avaliação, adaptação e complementação de forma a garantir a obediência às normas, às exigências de segurança e à eficiência operacional da instalação.

A instalação dos aparelhos de ar condicionado inclui execução de redes frigorígenas, instalações elétricas, drenos, bases, suportes, colocação de condensadoras e evaporadoras e os testes necessários.

Prever climatização em todos os ambientes da edificação, inclusive:

- Defensoria Pública, Bancos, Ministério Público e OAB;
- Áreas comuns;
- Circulação pública;
- Circulação privada;
- Salas técnicas;
- Salas de testemunha (localizadas ao lado das salas de audiência);
- Copa;
- Áreas de arquivo.

Não prever climatização nos seguintes ambientes:

- Depósitos de Materiais de Limpeza (DML's);
- Vestiários;
- Sanitários;
- Celas;
- Sala de Armas (sala de acautelamento).

Para ambientes climatizados, considerar os seguintes critérios:

- Para as áreas de circulação, considerar a carga térmica mínima de  $800 \frac{Btu}{h \cdot m^2}$ . Para as salas e demais locais de permanência contínua de pessoas considerar a carga térmica mínima de  $1000 \frac{Btu}{h \cdot m^2}$ . A quantidade e distribuição de evaporadoras empregadas terá de suprir esse requisito térmico, visando manter o conforto e a qualidade do ar de todos os ambientes.
- Considerar a utilização de evaporadoras tipo cassete de 4 (quatro) saídas para todos os ambientes. Adotar entre 80% e 100% de simultaneidade para que possa permitir expansão futura da linha.
- Considerar ciclo reverso (quente e frio) nas condensadoras sem a possibilidade de utilizar o sistema quente e frio simultaneamente em ambientes diferentes. Todos os compressores das condensadoras devem ser do tipo inverter.



- Nas salas técnicas prever apenas 1 (um) equipamento de ciclo frio com evaporadora do tipo cassete. Estas evaporadoras devem ser interligadas a uma única condensadora para evitar a necessidade de que várias condensadoras fiquem operando ininterruptamente.
- No Salão do Júri, Foyer e Hall prever a instalação de equipamentos built-in interligados com dutos flexíveis e grelhas.
- As condensadoras deverão ser situadas nos pátios dedicados a isso em projeto, apoiadas em bases de concreto ou metálicas com a previsão de espaço abaixo dos equipamentos para a passagem das tubulações frigorígenas. Deve-se apresentar no projeto detalhe para construção dessas bases, que quando metálica, deve ser de materiais anticorrosivos e contemplados em planilha orçamentária.
- Deve ser evitada, quando possível, a utilização de apenas um módulo, impedindo-se a parada total do equipamento quando houver falha no ventilador da unidade externa. A distância de instalação entre as evaporadoras e condensadoras deverá sempre obedecer a distância mínima e máxima recomendada pelos fabricantes e também favorecer sua futura manutenção preventiva/corretiva. Isso deve ser verificado pelo projetista para a elaboração do projeto.
- Cada fachada do prédio deve ser atendida por um conjunto de condensadoras independente, de forma que os ambientes nos quais o sol incide pela manhã não sejam interligados às condensadoras que atendem os ambientes os quais o sol incide no período da tarde. Especificar no Memorial Descritivo e projeto a eficiência mínima requerida para os equipamentos de ar condicionado e acrescentar nas observações a possibilidade de utilizar equipamento similar.
- Prever válvulas esfera GBC nas linhas de líquido (LL) e linha de gás (LG) na entrada das evaporadoras.
- Todas as infraestruturas previstas por cima de forros devem ser fixadas com barras roscadas e perfis metálicos, chumbados na laje sustentando as tubulações, material esse que deverá constar todo em planilha de orçamento.
- Para toda a infraestrutura de tubulação frigorígena, elétrica e comando que estiver em ambiente externo, prever proteção mecânica através de canaletas metálicas com tratamento anticorrosão, tampa superior e furos inferiores para drenagem de água.
- A legenda do projeto deve conter a quantidade e descrição de todos os equipamentos e componentes da instalação com especificações, dimensões e unidades (por exemplo peça, metro, kg, etc.).
- Deve ser apresentada uma legenda para todas as simbologias (ponto de força, ponto de dreno, subidas da tubulação, etc.).
- A unidade da capacidade das condensadoras deve ser indicada em HP e constar na planta baixa ao lado da representação do item e na legenda de projeto, já a unidade da capacidade das evaporadoras deve ser indicada em BTU e constar na planta baixa ao lado da representação do item e na legenda de projeto.



- A metragem do isolamento das tubulações frigorígenas deve ser equivalente a metragem de tubulação de cobre para cada bitola a ser utilizada, e o seu quantitativo e especificações devem ser incluídos em legenda de projeto e planilha orçamentária.
- O posicionamento das evaporadoras deve ser compatibilizado com a paginação de forro, luminárias e demais elementos de outras disciplinas.
- Os equipamentos devem apresentar baixo nível de ruído de acordo com a NR 15 do Ministério do Trabalho, ABNT NBR 10151 e NBR 10152.
- Todos os equipamentos devem ser fornecidos e instalados de acordo com todas as normas técnicas para o tema e também em acordo com as especificações dos fabricantes de forma que sejam entregues em plenas condições de utilização e operação, testados e liberados para uso. Ainda, deve ser ministrado um curso básico de utilização do sistema para os usuários do sistema de climatização.

## 2.1 ESTIMATIVA DE CARGA TÉRMICA MÍNIMA POR AMBIENTE

As cargas térmicas mínimas sugeridas no tópico anterior não eximem a CONTRATADA de realizar e apresentar um estudo para o cálculo e estabelecimento real da carga térmica de cada ambiente, conforme as condições específicas de cada localidade. As definições presentes neste documento são referenciais e estabelecem os critérios mínimos, cabendo ao responsável técnico a revisão e dimensionamento do projeto.

**QUADRO 1** – Estimativa da capacidade mínima dos equipamentos por ambiente

AMBIENTE	ÁREA (m²)	POTÊNCIA MÍNIMA TOTAL NO AMBIENTE (BTU/H)	ESPECIFICAÇÃO BÁSICA
Deliberações	21,35	21.000	CASSETTE 4 VIAS Q/F INVERTER
Sala Audiência	30,14	30.000	CASSETTE 4 VIAS Q/F INVERTER
Testemunha	4,55	5.000	CASSETTE 4 VIAS Q/F INVERTER
Defensoria Pública	14,04	14.000	CASSETTE 4 VIAS Q/F INVERTER
Defensoria Pública	14,16	14.000	CASSETTE 4 VIAS Q/F INVERTER



Promotor Substituto	16,12	16.000	CASSETTE 4 VIAS Q/F INVERTER
Assessor	13,98	14.000	CASSETTE 4 VIAS Q/F INVERTER
Promotor	22,38	22.000	CASSETTE 4 VIAS Q/F INVERTER
Juiz Substituto	22,38	22.000	CASSETTE 4 VIAS Q/F INVERTER
Assessoria	14,03	14.000	CASSETTE 4 VIAS Q/F INVERTER
Arquivo	18,82	19.000	CASSETTE 4 VIAS Q/F INVERTER
Arquivo	8,51	9.000	CASSETTE 4 VIAS Q/F INVERTER
Assessor Juiz	18,59	19.000	CASSETTE 4 VIAS Q/F INVERTER
Juiz 2ª Vara	20,80	21.000	CASSETTE 4 VIAS Q/F INVERTER
Cartório Criminal + Atendimento	43,50	44.000	CASSETTE 4 VIAS Q/F INVERTER
Oficial de Justiça	14,01	14.000	CASSETTE 4 VIAS Q/F INVERTER
Direção	11,88	12.000	CASSETTE 4 VIAS Q/F INVERTER
Depoimento Especial	17,66	18.000	CASSETTE 4 VIAS Q/F INVERTER
SAI	17,94	18.000	CASSETTE 4 VIAS Q/F INVERTER
Cartório Distribuidor + Atendimento	29,95	30.000	CASSETTE 4 VIAS Q/F INVERTER
Juiz Substituto	16,11	16.000	CASSETTE 4 VIAS Q/F INVERTER
Assessoria	19,54	20.000	CASSETTE 4 VIAS Q/F INVERTER



Conselho da Comunidade	18,97	19.000	CASSETTE 4 VIAS Q/F INVERTER
Espaço Mulher	9,01	9.000	CASSETTE 4 VIAS Q/F INVERTER
OAB	16,81	17.000	CASSETTE 4 VIAS Q/F INVERTER
Sala de Conciliação	15,9	16.000	CASSETTE 4 VIAS Q/F INVERTER
Sala de Audiência	25,00	25.000	CASSETTE 4 VIAS Q/F INVERTER
Juiz da 1ª Vara	22,31	22.000	CASSETTE 4 VIAS Q/F INVERTER
Assessoria	17,36	18.000	CASSETTE 4 VIAS Q/F INVERTER
Arquivo	15,86	16.000	CASSETTE 4 VIAS Q/F INVERTER
Juizado CEJUSC + Atendimento	43,68	44.000	CASSETTE 4 VIAS Q/F INVERTER
Copa	14,06	14.000	CASSETTE 4 VIAS Q/F INVERTER
Sala Técnica	11,64	12.000	CASSETTE 4 VIAS SOMENTE FRIO INVERTER
Cartório Cível + Atendimento	44,06	44.000	CASSETTE 4 VIAS Q/F INVERTER
Salão do Júri	121,54	121.000	BUILT-IN INTERLIGADO COM DUTOS FLEXÍVEIS E GRELHAS
Foyer + Hall	60,64	48.000	BUILT-IN INTERLIGADO COM DUTOS FLEXÍVEIS E GRELHAS



## 2.2 UNIDADES CONDICIONADORAS DO TIPO “VRF”

Os fabricantes das unidades condicionadoras devem ser empresas reconhecidas no mercado nacional e internacional como Trane, Daikin, Fujitsu, Hitachi, Toshiba, Carrier, Samsung e LG e com ampla disponibilidade e facilidade de acesso a peças de reposição no mercado nacional.

<b>EFICIÊNCIA</b>	<p>Os condicionadores tipo VRF devem apresentar as seguintes eficiências mínimas, conforme norma ISO 5151:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• COP <math>\geq</math> 3,89 em carga plena</li><li>• iCOP <math>\geq</math> 6,72 em cargas parciais</li></ul> <p>O equipamento deve apresentar a eficiência mínima igual da norma ASHRAE 90.1:2013.</p>
<b>UNIDADES EXTERNAS</b>	<p>A unidade condensadora deverá ser fabricada em material próprio para instalação ao tempo.</p> <p>As unidades condensadoras deverão ser adequadas para atender várias unidades evaporadoras. O número de unidades condensadoras deverá ser adaptado de acordo com as limitações de cada fabricante desde que seja mantido o espaço já indicado nas plantas.</p>
<b>UNIDADES INTERNAS TIPO “BUILT IN”</b>	<p>Unidade fabricada em chapas galvanizadas próprias para instalação sobre o forro. Os gabinetes deverão ser isolados para proteção térmica e acústica. O equipamento deve apresentar pressão estática disponível para atender aos dutos do projeto. Caso exista a necessidade deve-se incluir bandeja de condensado aos equipamentos para evitar o gotejamento dos mesmos nos locais da instalação. Esta informação deve constar em nota de projeto.</p> <p>Estas unidades deverão ser fornecidas com filtro G4.</p>
<b>UNIDADES INTERNAS TIPO “CASSETE”</b>	<p>Unidade para ser instalada embutida em forro fabricada em estruturas de chapas isoladas térmica e acusticamente. As grelhas de insuflamento, que ficarão expostas ao ambiente, deverão ser fabricadas em material plástico.</p> <p>Estas unidades deverão ser fornecidas com filtro G3.</p>
<b>BOMBA PARA DRENO</b>	<p>As unidades tipo "cassete" e "built in" deverão ser providas de bomba de dreno incorporada.</p>





<b>SUPORTAÇÃO DAS UNIDADES INTERNAS</b>	As unidades internas deverão ser apoiadas por perfis de aço carbono galvanizado. Estes perfis deverão ser fixados à estrutura através de barras rosqueadas com porcas e contra-porcas, bem como braçadeiras de aço. Em lajes ou vigas de concreto, as barras rosqueadas deverão ser fixadas diretamente na laje com chumbadores do tipo CBT.
<b>SUPORTAÇÃO DAS UNIDADES CONDENSADORAS</b>	As unidades externas poderão ser instaladas diretamente no piso em base de concreto ou metálica. Os equipamentos deverão ser apoiados sobre calços de borracha neoprene para eliminar vibrações.
<b>CONTROLE</b>	As unidades evaporadoras deverão ser fornecidas com controle remoto sem fio. O instalador será responsável pela interligação de todos os conjuntos de controle.

## 2.3 REDE FRIGORÍGENA

<b>MATERIAL DA TUBULAÇÃO</b>	As tubulações para o transporte do fluido refrigerante devem ser de cobre sem costura soldados. Os tubos devem ser fornecidos em cobre fosforoso, C12200 com 99,9% de cobre e 0,015– 0,040% de fósforo. Esses materiais devem ser de primeira qualidade. Estas tubulações devem ser dimensionadas e executadas para assegurar retorno de óleo para o compressor.
<b>SUPORTAÇÃO</b>	A fixação deve ser feita por suportes de perfil 19x38mm e perfilado reforçado perfurado com abas em chapa de aço galvanizado bitola #18. Certificar-se de que eles estão bem presos e nivelados para que não fiquem tensionados. Devem ser fixados à estrutura através de barras rosqueadas com porcas e contra-porcas, bem como braçadeiras de aço. Em lajes ou vigas de concreto, as barras rosqueadas deverão ser fixadas diretamente na laje com chumbadores do tipo CBT. Certificar-se de que as braçadeiras estejam bem fixadas e niveladas, para que as tubulações fiquem estáveis.
<b>DIMENSIONAMENTO</b>	O dimensionamento das linhas de cobre deve ser conferido, levando em consideração a marca e o modelo dos equipamentos efetivamente adquiridos, as orientações do fabricante, a distância e desnível entre as unidades condensadoras e evaporadoras de forma a garantir aplicação



	de velocidades corretas para cada trecho.																												
EMENDAS	<p>A emenda entre tubos e equipamentos deve ser realizada por meio de flanges e porcas.</p> <p>A emenda entre tubos e acessórios será do tipo ponta e bolsa unidas por brasagem, utilizando Phoscopper.</p>																												
BRASAGEM	<p>Os tubos de cobre devem ser soldados (brasados) por solda Phoscopper quando soldados cobre com cobre e prata quando a solda for de cobre com aço. A brasagem das tubulações deve ser realizada com fluxo de gás inerte (nitrogênio) constante por dentro das mesmas, evitando a entrada de cavacos e a formação de resíduos de oxidação (carepa) e outras impurezas no circuito frigorífico.</p>																												
ISOLAMENTO TÉRMICO	<p>O isolamento térmico das tubulações deve ser fabricado em tubos pré-moldados de borracha elastomérica flexível de células fechadas com coeficiente mínimo de transmissão de 0,038W/K, colado nas juntas e emendas com cola especial produzido pelo fabricante.</p> <p>Tanto a linha de líquido como a de sucção devem ser isoladas separadamente.</p> <p>O isolante deve suportar temperaturas máximas de até 110 °C e possuir espessura adequada para evitar a condensação com fluido refrigerante circulando no interior dos tubos a 0 °C. As espessuras devem levar em conta o local por onde os tubos transitam, servindo de referência quanto ao nível de umidade e à temperatura do ambiente, conforme a tabela abaixo:</p> <table><tr><th>Diametro dos Tubos</th><th>Locais Normais</th><th>Locais Úmidos</th><th>Locais Críticos</th></tr><tr><th>POL. / Milímetros</th><th>Líquido / Gás</th><th>Líquido / Gás</th><th>Líquido / Gás</th></tr><tr><td>1/4" - 6,35 mm</td><td>13 mm</td><td>13 mm</td><td>13 mm</td></tr><tr><td>3/8" - 9,52 mm</td><td>13 mm / 18 mm</td><td>14 mm / 19 mm</td><td>14 mm / 25 mm</td></tr><tr><td>1/2" - 12,7 mm</td><td>13 mm / 19 mm</td><td>14 mm / 20 mm</td><td>14 mm / 25 mm</td></tr><tr><td>5/8"- 15,88 mm</td><td>13 mm / 20 mm</td><td>15 mm / 22 mm</td><td>14 mm / 25 mm</td></tr><tr><td>3/4"- 19,05 mm</td><td>14 mm / 22</td><td>16 mm / 23</td><td>16 mm / 25</td></tr></table>	Diametro dos Tubos	Locais Normais	Locais Úmidos	Locais Críticos	POL. / Milímetros	Líquido / Gás	Líquido / Gás	Líquido / Gás	1/4" - 6,35 mm	13 mm	13 mm	13 mm	3/8" - 9,52 mm	13 mm / 18 mm	14 mm / 19 mm	14 mm / 25 mm	1/2" - 12,7 mm	13 mm / 19 mm	14 mm / 20 mm	14 mm / 25 mm	5/8"- 15,88 mm	13 mm / 20 mm	15 mm / 22 mm	14 mm / 25 mm	3/4"- 19,05 mm	14 mm / 22	16 mm / 23	16 mm / 25
Diametro dos Tubos	Locais Normais	Locais Úmidos	Locais Críticos																										
POL. / Milímetros	Líquido / Gás	Líquido / Gás	Líquido / Gás																										
1/4" - 6,35 mm	13 mm	13 mm	13 mm																										
3/8" - 9,52 mm	13 mm / 18 mm	14 mm / 19 mm	14 mm / 25 mm																										
1/2" - 12,7 mm	13 mm / 19 mm	14 mm / 20 mm	14 mm / 25 mm																										
5/8"- 15,88 mm	13 mm / 20 mm	15 mm / 22 mm	14 mm / 25 mm																										
3/4"- 19,05 mm	14 mm / 22	16 mm / 23	16 mm / 25																										



		mm	mm	mm
	7/8" - 22,20 mm	23 mm	25 mm	32 mm
	1" - 25,40 mm	24 mm	25 mm	34 mm
	1.1/8" - 28,58 mm	24 mm	26 mm	35 mm
	1.1/4" - 31,75 mm	25 mm	26 mm	35 mm
	1.3/8" - 34,93 mm	25 mm	27 mm	36 mm
	1.1/2" - 38,10 mm	26 mm	27 mm	38 mm
	1.5/8" - 41,28 mm	27 mm	28 mm	38 mm
	1.3/4" - 44,45 mm	27 mm	29 mm	38 mm
	<p>Obs: Os valores são apenas de referência mínima, devendo ser adequados às condições locais de instalação. Consulte o fornecedor do isolamento para indicação da espessura adequada.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Locais normais = clima seco ou moderado, áreas internas com temperatura amena e pouca umidade.</li><li>• Locais úmidos = Locais úmidos porém com temperatura moderada.</li><li>• Locais críticos = Locais úmidos e com altas temperaturas.</li></ul> <p>Reforçar com isolamento na tubulação de refrigerante de acordo com o ambiente de instalação:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Se a temperatura ambiente for de 30°C e a umidade relativa for entre 75% a 80%, a espessura mínima do isolamento será de 15 mm;</li><li>• Se a temperatura ambiente exceder 30°C a umidade relativa exceder a 80%, então a espessura mínima será de 20 mm.</li></ul>			
<b>PROTEÇÃO PARA O ISOLAMENTO TÉRMICO</b>	<p>Quando o isolamento térmico estiver exposto a intempérie, deve ser protegido por pintura emborrachada adequada.</p> <p>Quando exposto ao sol deve ser protegido externamente com fita PVC, alumínio ou pintura especial resistente à radiação ultravioleta e à tensão mecânica.</p>			
<b>PROTEÇÃO</b>	<p>As tubulações instaladas em ambientes externos ou onde haja risco de</p>			



<b>MECÂNICA DAS LINHAS FRIGORÍGENAS</b>	choques mecânicos devem ser envolvidas por uma canaleta metálica perfurada com tampa superior e com tratamento anti-corrosão com intuito de proteger o isolamento térmico.
<b>LIMPEZA DA TUBULAÇÃO</b>	A limpeza das linhas de sucção, descarga e líquido deve ser executada utilizando o fluido R-141B.
<b>TESTE DE ESTANQUEIDADE</b>	<p>As tubulações e conexões devem ser pressurizadas com nitrogênio até 42,5kgf/cm<sup>2</sup>.</p> <p>Após 24 horas, se não houver queda de pressão, o manômetro poderá ser desconectado, permanecendo, no entanto, as tubulações pressurizadas.</p> <p>Terminado o período de obras, o lacre deve ser quebrado para observar a permanência da pressurização. Se houve perda da pressurização, ainda há tempo de serem refeitas as tubulações antes da ocupação do prédio. Caso não haja queda na pressão, a tubulação estará qualificada para iniciar o processo de vácuo.</p>
<b>VÁCUO</b>	O processo deve ser realizado utilizando uma bomba de vácuo apropriada e um vacuômetro. O processo de vácuo deve atingir no mínimo 500µmHg com a bomba isolada por 20 minutos.
<b>CARGA DE FLUIDO REFRIGERANTE</b>	<p>Logo após a evacuação do sistema deve ser realizada uma carga parcial de gás refrigerante. A carga deve ser realizada pela válvula de serviço da linha de líquido do equipamento.</p> <p>Após o acionamento do equipamento deverá ser completada a carga de gás refrigerante até que os parâmetros de operação (subresfriamento, superaquecimento, pressão de alta e pressão de baixa) estejam de acordo com os valores apresentados no catálogo do equipamento.</p>
<b>CARGA DE FLUIDO REFRIGERANTE E ÓLEO ADICIONAIS</b>	As cargas de fluido refrigerante e óleo adicionais deverão obedecer às recomendações do fabricante.
<b>BALANCEAMENTO FRIGORÍFICO</b>	O circuito frigorífico deverá ser balanceado obedecendo aos valores de sub-resfriamento e superaquecimento apresentados no catálogo do fabricante para um dia típico de verão.



## **2.4 RECOMENDAÇÕES PARA A INSTALAÇÃO DO SISTEMA DE CLIMATIZAÇÃO**

1. Instalação da rede frigorígena: antes da passagem da tubulação e ligação dela na evaporadora e condensadora, deve ser feita uma limpeza nas tubulações para retirar qualquer impureza, como sujeira ou resíduos de solda. Para isso, utilizar ar comprimido e um pano limpo. Os tubos frigorígenos devem ser passados por locais estratégicos de maneira a não ficarem expostos e sem fazer curvas acentuadas, pois isso pode comprometer o desempenho do equipamento.
2. Soldagem das tubulações: certificar-se de que as conexões estão bem vedadas para evitar vazamentos de fluido refrigerante.
3. Verificação da pressão: após a soldagem, verificar a pressão do sistema para certificar-se de que não há vazamentos nas tubulações. Utilizar um detector de vazamentos para identificar possíveis pontos de fuga.
4. Vácuo nas tubulações: é preciso realizar o vácuo nas tubulações para retirar o ar e a umidade do sistema.
5. Locação das evaporadoras (seguir de acordo com o projeto): a evaporadora é a unidade interna do ar-condicionado e deve ser instalada em um local estratégico, que permita que o ar frio seja distribuído de maneira uniforme no ambiente.
6. Fixação das evaporadoras: utilizar o gabarito de instalação fornecido pelo fabricante para marcar a posição dos furos. Em seguida, realizar os furos e fixar os suportes da evaporadora com parafusos e buchas. Certificar-se de que o local onde a evaporadora será fixada tenha uma estrutura forte o suficiente para suportar o peso da unidade, utilizar fixadores que sejam suficientes para cada máquina.
7. Locação das condensadoras (seguir de acordo com o projeto): a condensadora é a unidade externa do ar-condicionado e deve ser instalada em um local ventilado e protegido da luz solar direta, respeitando o espaço requerido pelo fabricante entre as condensadoras e garantindo o espaço necessário para a conexão correta das tubulações, não restringindo o fluxo do fluido e nem congestionando a linha com curvas muito acentuadas. Certificar-se de que o local de instalação da máquina permite que o ar quente seja dissipado para o ambiente externo.
8. Fixação das condensadoras: utilizar suportes de fixação. Certificar-se de que ela esteja nivelada e bem fixada (consultar prancha de civil para detalhes das bases).
9. Ligação entre a evaporadora e a condensadora: utilizar as conexões fornecidas pelo fabricante. Certificar-se de que as conexões estão bem vedadas para evitar vazamentos de fluido refrigerante.
10. Teste do sistema: após a instalação, o sistema deve ser testado para certificar-se de que ele está funcionando corretamente. Verificar a temperatura do ar que está sendo expelido pela evaporadora e certificar-se de que ela está de acordo com a temperatura escolhida no controle remoto.



### 3 PROJETO DE VENTILAÇÃO E EXAUSTÃO

Os PROJETOS DE VENTILAÇÃO E EXAUSTÃO COM REDE DE DUTOS E ACESSÓRIOS devem ser elaborados visando a melhor opção de caminhamento de dutos, compatível com a edificação, objetivando a conformidade com todas as outras disciplinas. Além disso, devem ser considerados aspectos técnicos e econômicos, durabilidade dos diversos sistemas, facilidade para instalação e acesso para eventual manutenção, quesitos de sustentabilidade, segurança física do imóvel e dos usuários, conforto ambiental – inclusive o acústico, qualidade do ar e eficiência energética.

Prever sistema de exaustão nos seguintes ambientes:

- Sanitários confinados;
- Salas de armas (apreendidos);
- Cozinha;

Para esses ambientes, seguir os critérios:

- Nos sanitários deverá ser prevista exaustão mecânica com pressão negativa, para que seja garantida a qualidade do ar;
- Prever, no mínimo, um difusor de insuflamento ou grelha de exaustão por ambiente (adequar a quantidade de difusores ou grelhas ao tamanho do ambiente);
- Deverá ser prevista renovação de ar nas circulações;
- No cálculo de renovação de ar externo e exaustão considerar um sistema de renovação de ar forçado;
- Para os sistemas de renovação de ar com ventilação forçada, a caixa de ventilação deverá ficar em local de fácil acesso, visando a manutenção preventiva e corretiva e também a possibilidade de se retirar o equipamento do local, em caso de necessidade;
- Deve ser garantido que os equipamentos de ventilação não excedam o nível de ruído normatizado para escritórios. Recomenda-se o posicionamento dos ventiladores nas salas técnicas em local de fácil acesso para manutenção;
- Prever controles para os ventiladores em caso de necessidade de acionamento;
- Os dutos de insuflamento e retorno deverão ser de MPU e posicionados por suportes chumbados na laje;
- Deve ser informado claramente nos projetos como serão feitos o acionamento e a automação dos ventiladores e exaustores. Esta automação deve ser de fácil acesso e simples manutenção e instalação;
- A legenda do projeto deve conter a descrição de todos os equipamentos e componentes da instalação, dimensão, unidade (peça, metro, etc.), quantidade e deve ser apresentada uma legenda para todas as simbologias (ponto de força, ponto de dreno, subidas dos dutos, etc.).



### 3.1 DUTOS DE AR CONVENCIONAIS

<b>NORMAS A SEREM OBEDECIDAS</b>	NORMA ABNT - NBR 16401-1: 2008.												
<b>CARACTERÍSTICAS DOS DUTOS</b>	Os dutos devem ser fabricados em painéis de poliuretano (MPU) revestidos de alumínio, nos dois lados. O isolamento térmico deve apresentar espessura mínima de 20mm.												
<b>EMENDAS TRANSVERSAIS</b>	Perfis fornecidos pelo fabricante do painel de poliuretano.												
<b>EMENDAS LONGITUDINAIS</b>	Cola e fita autoadesiva.												
<b>RECOMENDAÇÕES GERAIS</b>	Todas as curvas devem apresentar veios direcionais para reduzir o turbilhonamento do fluxo de ar. Em todas as ramificações, devem ser instalados defletores direcionais acoplados a quadrantes externos.												
<b>CLASSE DE PRESSÃO</b>	Quando não indicado em projeto uma classe específica de pressão, esta deverá ser considerada da classe de 250 Pa.												
<b>ESTANQUEIDADE</b>	<p>Classe máxima de vazamento, de acordo com a ABT NBR 16.401-1:2008.</p> <table><tr><th>Aplicação</th><th>Classe Máxima de Vazamento</th></tr><tr><td>Duto no ambiente</td><td>17</td></tr><tr><td>Duto sobre forro</td><td>17</td></tr><tr><td>Duto externo ao ambiente condicionado</td><td>8</td></tr><tr><td>Duto dentro do ambiente condicionado de outra zona</td><td>17</td></tr><tr><td>Áreas estéreis/baixa umidade relativa <math>\leq 45\%</math></td><td>4</td></tr></table>	Aplicação	Classe Máxima de Vazamento	Duto no ambiente	17	Duto sobre forro	17	Duto externo ao ambiente condicionado	8	Duto dentro do ambiente condicionado de outra zona	17	Áreas estéreis/baixa umidade relativa $\leq 45\%$	4
Aplicação	Classe Máxima de Vazamento												
Duto no ambiente	17												
Duto sobre forro	17												
Duto externo ao ambiente condicionado	8												
Duto dentro do ambiente condicionado de outra zona	17												
Áreas estéreis/baixa umidade relativa $\leq 45\%$	4												
<b>PORTAS DE INSPEÇÃO</b>	Devem ser instaladas portas de inspeção de mesmo material que os dutos (MPU) que permitam o acesso para os componentes internos, como <i>dampers</i> , captores e etc. Para a limpeza dos dutos, devem ser instaladas portas de inspeção nos trechos retos. Estas portas devem apresentar um distanciamento máximo de 15 m entre elas, ou da abertura mais próxima. Garantir a estanqueidade do projeto na montagem da porta de inspeção.												
<b>FIXAÇÃO DOS</b>	Os dutos devem ser apoiados por cabo de aço fixados na estrutura do												





<b>DUTOS</b>	<p>prédio por parafusos autobrocantes. Apresentar em projeto detalhe de como serão feitas as suportações dos dutos.</p> <p>Em alguns casos pode ser necessária a construção de uma estrutura auxiliar para apoio do cabo de aço. O instalador deve desenvolver e submeter para aprovação do cliente um projeto desta suportação. Recomenda-se a utilização de suportes pré-fabricados.</p>
<b>INTERLIGAÇÃO AOS EQUIPAMENTOS</b>	<p>Os dutos devem ser interligados às unidades condicionadoras e aos ventiladores através de juntas flexíveis em PVC de forma a garantir que não são transmitidas as vibrações para os dutos. As juntas flexíveis devem ser afixadas de forma a garantir a estanqueidade da conexão.</p>
<b>LIMPEZA DURANTE A MONTAGEM</b>	<p>A montagem dos dutos deve ser realizada em horários nos quais o ambiente esteja limpo, longe dos serviços que geram grande quantidade de poeira, como lixamento de paredes, marcenaria, montagem de forro de gesso ou paredes de "dry-wall". Todas as peças estocadas na obra devem ser protegidas por lonas para evitar acúmulo de sujeira. Antes da montagem, as peças devem ser inspecionadas e limpas, se necessário. No final de cada dia de trabalho, todas as aberturas dos dutos montados devem ser protegidas com lona e permanecerem desta forma até os testes do sistema.</p>
<b>RECHAPEAMENTO</b>	<p>Os dutos instalados em áreas externas e isolados termicamente devem ser rechapeados. Este rechapeamento deve ser realizado com o mesmo material do duto.</p>
<b>DUTOS FLEXÍVEIS</b>	<p>Os dutos flexíveis devem ser fabricados com laminados de alumínio e poliéster. Quando utilizados para insuflamento do sistema de ar condicionado, estes dutos devem ser isolados termicamente com l� de vidro de espessura 25mm, recoberta por uma capa de alumínio e poliéster. Garantir a estanqueidade do projeto na montagem dos dutos flexíveis.</p>
<b>RECOMENDAÇÕES DE INSTALAÇÃO</b>	<p>Os dutos flexíveis devem ser montados completamente estendidos e as curvas devem respeitar as recomendações dos fabricantes. Estes dutos devem ser suportados a cada 1,5 m com cintas de largura adequada para não causar danos ao material. Estes dutos devem ser acoplados aos dutos rígidos por colarinhos providos de registro do tipo borboleta.</p>
<b>JUNTA FLEXÍVEL</b>	<p>Lona de vin�l, reforçada e fixada a uma tira de chapa de 70mm de largura com tripla cravação que garante estanqueidade.</p> <p>Garantir a estanqueidade do projeto na montagem da junta flexível.</p>



<b>ELEMENTOS PARA DIFUSÃO DE AR</b>	<p>Todos os elementos de difusão de ar devem ser adequados ao insuflamento ou ao retorno de ar nos ambientes específicos, tanto na estética quanto na aerodinâmica. Devem ser adequados para atender os alcances necessários dentro dos níveis de ruído aceitáveis para cada tipo de aplicação.</p> <p>Estes elementos devem ser fabricados em perfis de alumínio, exceto para difusores especiais que devem ser fabricados de acordo com os padrões dos fabricantes.</p> <p><i>Dampers</i>: fabricados em chapa de aço galvanizado.</p> <p>Garantir a estanqueidade do projeto na interligação entre duto flexível e ambiente (Não será admitido vazamentos para no entreforro).</p>
<b>RECOMENDAÇÕES DE INSTALAÇÃO</b>	<p>Os elementos de difusão devem ser montados de modo a permitir a sua fácil remoção e devem ser interligados aos dutos de forma que evitem perdas de ar. Todos os elementos de difusão devem possuir registro para permitir o balanceamento do sistema (o registro pode ser posicionado, preferencialmente, junto ao duto ou diretamente acoplado ao elemento de difusão).</p> <p>Todos os registros instalados em forros devem ter acesso para manutenção. O instalador deve orientar ao construtor os pontos para instalação de aberturas de inspeção no forro.</p>

### 3.2 RECOMENDAÇÕES PARA A INSTALAÇÃO DO SISTEMA DE VENTILAÇÃO E EXAUSTÃO

1. Instalação dos dutos: para a instalação dos dutos do sistema de ventilação e exaustão deve-se consultar as indicações e conceituações do fabricante, referente às especificações do projeto e em conformidade com os regulamentos de segurança e saúde. Os dutos devem ser fixados com suportes adequados, como presilhas ou braçadeiras, para garantir que fiquem firmes e seguros.
2. Instalação das unidades de ventilação e exaustão: as unidades de ventilação e exaustão devem ser instaladas em locais estratégicos, de acordo com as especificações do fabricante e as diretrizes de segurança. Ainda, devem possuir todos os itens necessários para seu pleno funcionamento e desempenho, tais como: dutos, ventiladores e exaustores, colarinhos, juntas flexíveis, registros, dispositivos de controle, eletrocaldas, acessórios elétricos e demais itens que sejam necessários. As grelhas de ventilação e exaustão devem ser fixadas em paredes ou teto, de acordo com o projeto, com suportes adequados, como parafusos, para garantir que fiquem seguras e niveladas. Além disso, é importante verificar se o tamanho das grelhas é compatível com o fluxo de ar do sistema. Os



*dampers* são dispositivos usados para controlar o fluxo de ar em diferentes partes do sistema. Eles devem ser instalados em posições acessíveis para permitir que sejam ajustados conforme necessário. Os *dampers* também devem ser fixados firmemente aos dutos usando suportes adequados.

3. Instalação dos dispositivos de controle: dispositivos de controle são instalados para controlar o fluxo de ar do sistema de ventilação e exaustão. Eles podem incluir termostatos, controladores de velocidade e interruptores. Os dispositivos de controle devem ser instalados de acordo com as especificações do fabricante.
4. Testes e ajustes: após a instalação do sistema de ventilação e exaustão, é importante realizar testes e ajustes para garantir que o sistema esteja funcionando corretamente. Isso inclui a verificação da pressão do ar, a medição do fluxo de ar, a verificação dos dispositivos de controle e a inspeção visual de todo o sistema.
5. Limpeza final: depois que o sistema estiver instalado e verificado, é importante fazer uma limpeza final para remover quaisquer resíduos ou detritos dos dutos e componentes. Isso ajudará a garantir um bom fluxo de ar e evitar problemas de qualidade do ar.
6. Manutenção: a manutenção regular do sistema de ventilação e exaustão é essencial para garantir seu bom funcionamento. Isso inclui a limpeza dos dutos e das unidades de ventilação e exaustão (antes e após instalação), a troca de filtros e a inspeção regular do sistema.

### 3.3 RENOVAÇÃO DE AR

A renovação do ar deve ser realizada por um sistema de VRV ou VRF com 100% de ar exterior (DOAS – *Dedicated Outdoor Air System*) que será responsável por controlar a temperatura e distribuir o ar climatizado através de uma rede de dutos até os ambientes.

O controle deste sistema deve ser via controle centralizado WEB ou via controle local.

Os sanitários confinados que não possuem janela externa devem ser atendidos por um sistema de exaustão composto por ventilador, rede de dutos e veneziana. O funcionamento deve ser regulado por sensor de presença que deve ser instalado no ambiente.

### 3.4 ETAPAS PARA A INSTALAÇÃO DO SISTEMA DE RENOVAÇÃO DE AR

1. Planejamento: o projeto e instalação do sistema DOAS deve respeitar as necessidades de ventilação do edifício, a capacidade de tratamento de ar necessária, o tamanho do sistema e o espaço disponível para a instalação.
2. Escolha dos equipamentos: é necessário escolher os equipamentos que possam suprir as necessidades de ventilação. Isso inclui unidades de tratamento de ar, dutos, grelhas de ventilação e



outros componentes. É importante escolher equipamentos de alta qualidade e eficiência para garantir que o sistema funcione de forma adequada e eficiente.

3. Instalação das unidades de tratamento de ar: a instalação deve começar pelo equipamento principal do sistema, a unidade de tratamento de ar. Certificar-se de seguir as especificações do fabricante para a instalação da unidade.
4. Instalação dos dutos flexíveis: deve ocorrer após a instalação da unidade de tratamento de ar. Esses dutos são fáceis de manusear e instalar, mas é importante garantir que sejam instalados de forma correta e adequada. É importante manter as curvas suaves e evitar dobras para garantir um fluxo de ar adequado.
5. Instalação das juntas flexíveis: as juntas flexíveis são usadas para conectar os dutos flexíveis à unidade de tratamento de ar e aos *dampers*. É importante escolher juntas flexíveis de alta qualidade e seguir as instruções do fabricante para sua instalação.
6. Instalação dos *dampers*: os *dampers* são usados para controlar o fluxo de ar no sistema. É importante instalar os *dampers* de forma correta e adequada, seguindo as especificações do fabricante.
7. Instalação dos difusores e grelhas: os difusores e grelhas são usados para distribuir o ar em todo o edifício. É importante escolher difusores e grelhas de alta qualidade e instalá-los de forma correta e adequada, seguindo as especificações do fabricante.
8. Conexão elétrica e de controle: depois que o sistema estiver instalado fisicamente, é necessário fazer a conexão elétrica e de controle. Isso inclui a instalação de controles de temperatura, sensores de umidade, termostatos e outros componentes de controle. É importante testar o sistema para garantir que tudo esteja funcionando corretamente.
9. Testes e comissionamento: após a instalação do sistema, é necessário fazer testes e comissionamento para garantir que tudo esteja funcionando corretamente. Isso inclui testes de desempenho, testes de fluxo de ar, testes de qualidade do ar e outros testes necessários. É importante fazer os ajustes necessários para garantir que o sistema esteja funcionando de forma adequada e eficiente.
10. Treinamento e manutenção: finalmente, é importante treinar os usuários do sistema e implementar um plano de manutenção adequado para garantir que o sistema continue funcionando de forma adequada e eficiente ao longo do tempo. Isso envolve a limpeza regular dos filtros, a manutenção dos equipamentos e outras medidas para garantir a longevidade do sistema.

### 3.5 INSTALAÇÕES ELÉTRICAS

<b>ESCOPO</b>	Nestas instalações deverão ser contempladas todas partes de proteção, controle, eletrodutos, caixas de passagem, fiação e quadros de força e
---------------	--



	<p>comando. O caminhamento da interligação elétrica deverá ser executado de tal modo que não obstrua ou prejudique os espaços para manutenção e passagem de ar nos sistemas.</p>
<b>NORMAS</b>	<p>Todas as instalações elétricas devem obedecer integralmente às disposições da norma NBR5410 da ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas) e a NR-10 do MT (Ministério do Trabalho).</p>
<b>CONSIDERAÇÕES ADICIONAIS</b>	<p>Os cabos de força e controle devem ser instalados em eletrodutos independentes.</p> <p>Todas as interligações devem ser realizadas sem emendas, sendo que as ligações dos condutores aos bornes de aparelhos e dispositivos devem ser feitas de modo a assegurarem resistência mecânica adequada e contato elétrico perfeito e permanente.</p> <p>Todo o sistema deve ser ligado à malha geral de terra da edificação. A proteção deve englobar todas as carcaças de todos os motores.</p> <p>O dimensionamento dos ramais alimentadores de motores elétricos deve levar em conta a condução de corrente como não sendo inferior a 125% da corrente nominal do maior motor somada às correntes nominais dos motores restantes.</p>
<b>PAINÉIS ELÉTRICOS</b>	<p>Para os equipamentos que não possuem quadro elétrico incorporado, o instalador deve montar painéis elétricos independentes.</p> <p>Os painéis de alimentação e comando de motores devem conter, pelo menos, os seguintes componentes:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Quadro fabricado em chapa de aço pintada, bitola mínima #14;</li><li>• Ser TTA “tipo totalmente testados”, este item será rigorosamente observado por ocasião de inspeção e caso não atenda esta determinação será rejeitado pelo cliente.</li><li>• Venezianas para ventilação, quando necessário;</li><li>• Disjuntor geral, quando o painel atende mais de uma carga (motor ou resistência elétrica);</li><li>• Disjuntor de comando;</li><li>• Disjuntor motor e contator para cada motor;</li><li>• Soft-start para acionamentos motores acima de 7,5CV;</li><li>• Sinalizadores de motor ligado (verde) e desligado (vermelho);</li><li>• Botão liga (verde) e botão desliga (vermelha) para o acionamento de cada motor;</li></ul>



	<ul style="list-style-type: none"><li>• Identificação com placas de acrílico para as botoeiras e sinalizadores;</li><li>• Porta documentos com o diagrama elétrico do painel;</li><li>• Acessórios para interligação com o sistema de automação (relés, sensores, etc.).</li></ul>
<b>ALIMENTAÇÃO ELÉTRICA</b>	Esta informação deve ser compatibilizada com os projetos elétricos.



## 4 CONDIÇÕES DE CONTRATAÇÃO

### 4.1 CONTRATAÇÃO DOS SERVIÇOS

No presente segmento, são estabelecidas as condições de fornecimento a serem executas e disponibilizadas, para plena utilização, das instalações projetadas.

Para facilitar a atribuição das responsabilidades de execução dos serviços projetados, estão sendo identificados os seguintes atores:

Como **Contratante**, fica designada a entidade que está contratando os serviços para a execução dos sistemas.

Como **Instaladora**, fica designada a empresa que será contratada para os fornecimentos e execução das obras. A **Instaladora** que executará a obra assumirá a responsabilidade completa pelo funcionamento e desempenho do sistema. A instalação e o fornecimento dos equipamentos, infraestrutura e demais serviços para o bom andamento da obra devem seguir o cronograma exigido para a mesma.

### 4.2 RESPONSABILIDADE TÉCNICA

A execução deverá ser coordenada por um profissional habilitado pelo CREA. Conforme regulamentação do CREA, a **Instaladora** deverá emitir uma ART – Anotação de Responsabilidade Técnica referente ao serviço contratado.

### 4.3 DIMENSÕES EM CAMPO

As medidas apresentadas no projeto podem sofrer variação das medidas em campo, cabendo à **Instaladora** verificar e realizar as devidas alterações.

### 4.4 INTERFERÊNCIAS COM OUTRAS DISCIPLINAS

A **Instaladora** será responsável pela compatibilização do projeto com outras disciplinas e pelos custos associados. As alterações deverão ser aprovadas pelo cliente e pela empresa projetista.

### 4.5 DOCUMENTOS PARA ENTREGA PROVISÓRIA DA INSTALAÇÃO

A **Instaladora** deverá elaborar um Data-Book que deverá ser entregue em duas vias e conter no mínimo os seguintes itens:





- Projeto As-Built da instalação;
- Documentos de projeto em mídia digital;
- Manuais de instalação, operação e manutenção dos equipamentos;
- Relatórios do TAB;
- Relatório de partida dos equipamentos;
- Catálogos dos principais acessórios utilizados;
- Certificado de qualidade dos materiais utilizados;
- Termo de garantia dos equipamentos;
- Termo de garantia da instalação;
- Termo de aceite de obra;
- Demais documentos necessários para o perfeito entendimento do sistema;
- Demais documentos solicitados pelo cliente.

Elaborar um projeto executivo detalhado contendo todas as informações do projeto básico complementadas com:

- a) Desenhos detalhados de toda a rede de dutos.
- b) Desenhos detalhados descrevendo todos os demais serviços de apoio civil.
- c) Desenhos detalhados da distribuição elétrica desde o ponto de força até os equipamentos.
- d) Desenhos detalhados dos quadros elétricos constituídos de esquemas de força e comando, layout do quadro e lista de componentes.
- e) Esquema do quadro de sensores e de distribuição elétrica de controles detalhado.
- f) Levantamento minucioso das condições locais atuais da obra, antes de iniciar os serviços de montagens.

A norma NBR 16401-1, no item 4.6, apresenta os seguintes itens gerais para serem cumpridos pela **Instaladora**:

- a) A responsabilidade sobre o detalhamento da obra e desenhos “conforme construído” cabe à **Instaladora**, que deve efetuar o detalhamento e as adequações necessárias no projeto em função de:
  - Características dimensionais e construtivas dos equipamentos efetivamente utilizados.
  - Detalhes construtivos e padrões de fabricação específicos dos itens de seu fornecimento tais como quadros elétricos, dutos de ar, rede hidráulica e seus elementos de sustentação.
- b) Modificações do projeto exigidas por interferências surgidas em decorrência do desenvolvimento das obras civis e demais instalações prediais, ou alterações de arquitetura, layout e uso dos ambientes devem ser definidas e detalhadas pela empresa para execução da obra e formalmente aprovadas pelo projetista.



- c) Cabe ainda à empresa **Instaladora** elaborar e fornecer ao contratante, na conclusão e entrega da obra, os desenhos “conforme construído”, incorporando todas as alterações introduzidas no decorrer da obra.
- d) O manual de operação e manutenção da instalação deve conter no mínimo:
- Memorial descritivo da instalação contendo relação dos equipamentos com as seguintes informações de cada equipamento e instrumentos de medição:
    - Fabricante.
    - Modelo.
    - Tipo.
    - Número de série.
    - Curvas características.
    - Dados de operação,
  - Recomendações operacionais para colocação em funcionamento e desligamento do sistema segundo a recomendação dos fabricantes.
  - Recomendações com periodicidade de manutenção dos equipamentos segundo a recomendação dos fabricantes.
  - Esquemas elétricos de controle.
  - Certificados de garantia de cada equipamento e instrumentos de medição.
  - Recomendações de calibração dos instrumentos de medição
  - PMOC, conforme Portaria 3523 do Ministério da Saúde.
- e) Os relatórios de ensaio, ajustes finais e balanceamento do sistema e de suas partes, fornecidos pelo profissional ou entidade responsável, devendo ser incluídos na documentação final da instalação.

Observação: Alguns subitens, do item 4.6 da norma NBR 16401-1 poderão estar sendo repetidos nos assuntos específicos abordados na referente norma.

#### 4.6 DISTRIBUIÇÃO DO AR – CONSTRUÇÃO DOS DUTOS

Conforme a norma NBR 16401-1, o projeto de detalhamento dos dutos de ar para a construção é de responsabilidade da empresa **Instaladora**, obedecendo estritamente às especificações e desenhos de projeto.



#### 4.7 QUADROS ELÉTRICOS

Cabe à **Instaladora** projetar e executar os quadros elétricos obedecendo aos fluxogramas elétricos apresentados no projeto. A **Instaladora** poderá contratar, por seus custos e sua responsabilidade, empresas especializadas em montagens de quadros elétricos.

#### 4.8 CONTROLES E AUTOMAÇÃO

Cabe à **Instaladora** projetar e instalar os controles e automação, obedecendo aos fluxogramas de controle apresentados no projeto. A **Instaladora** poderá contratar, por seus custos e sua responsabilidade, empresas especializadas nestes serviços.

#### 4.9 PLANO DE TRABALHO

A **Instaladora** deverá submeter à **Contratante** um plano de trabalho que permita o cumprimento dos prazos sem impedir os serviços paralelos em outras utilidades e a funcionalidade do prédio. Se, no plano de trabalho, houver necessidade de serviços em horários fora do expediente convencional, os custos de horas extras e outras despesas adicionais advindas, deverão estar incluídos nos valores de mão de obra propostos.

#### 4.10 EXECUÇÃO DAS INSTALAÇÕES CONTRATADAS

Antes de comprar ou instalar qualquer equipamento ou sistema, a **Instaladora** deverá conferir as dimensões e espaços existentes na obra para os acessos e futura manutenção das instalações.

A **Instaladora** deverá obedecer a todos os detalhes estabelecidos em projeto, assim como às recomendações dos fabricantes dos equipamentos. Os acabamentos deverão ser primorosos nos aspectos visuais e deverão evitar vazamentos, vibrações ou falta de segurança operacional.

#### 4.11 CANTEIRO DE OBRAS

A **Instaladora** deverá executar, em local a ser autorizado pela **Contratante** e por seus custos, um canteiro de obras para guarda de equipamentos, materiais e ferramentas, assim como para o desenvolvimento de seus serviços e de seus subcontratados.



#### 4.12 FERRAMENTAL E EQUIPAMENTOS DE SEGURANÇA

A **Instaladora** deverá prover todo o ferramental e equipamentos de segurança de trabalho apropriados e suficientes para o cumprimento de, nos prazos estabelecidos, todas as etapas dos serviços.

#### 4.13 MÃO DE OBRA

Cabe à **Instaladora** o fornecimento de toda a mão de obra para o cumprimento de todas as obrigações estabelecidas. Os serviços deverão ser executados por pessoal especializado sob a responsabilidade de engenheiro mecânico, devidamente registrado no CREA, e acompanhado por técnico em segurança no trabalho. O engenheiro mecânico e o técnico de segurança deverão permanecer, em período integral, no canteiro de obras.

A **Instaladora** será responsável pelo cumprimento da Legislação Trabalhista de seus funcionários e dos funcionários de seus subcontratados.

#### 4.14 OBRIGAÇÕES TRABALHISTAS

Todos os funcionários, tanto da **Instaladora** como de seus subcontratados, deverão estar devidamente registrados e segurados, se enquadrando integralmente nas normas burocráticas e de segurança do trabalho e, eventuais, regulamentos específicos da **Contratante**. Todos os serviços subcontratados deverão ser previamente autorizados pela **Contratante** e formalizados, sob a forma de contrato de prestação de serviços, entre a **Instaladora** e os seus subcontratados.

#### 4.15 EQUIPAMENTOS E MATERIAIS

Cabe à **Instaladora** fornecer todos os equipamentos e materiais para o cumprimento de todas as obrigações estabelecidas em projeto.

#### 4.16 TRANSPORTE E PROTEÇÃO DOS EQUIPAMENTOS E MATERIAIS

É responsabilidade da **Instaladora** o transporte horizontal ou vertical e os seguros, até os locais das instalações, de todos os equipamentos e materiais pertinentes.

Todos os equipamentos deverão estar embalados, de modo a assegurar a integridade e conservação dos mesmos durante a execução das instalações. São de responsabilidade exclusiva da **Instaladora** a guarda e a proteção dos equipamentos instalados ou a instalar, até o aceite das instalações.



#### 4.17 POSTA EM MARCHA (“START UP”)

A **Instaladora** deverá realizar a posta em marcha (“start up”) de todos os equipamentos obedecendo às recomendações e às formalidades estabelecidas pelos fabricantes. Os relatórios de partida deverão compor a lista de documentos apresentados no Data-Book.

#### 4.18 TAB – TESTES, AJUSTES E BLANCEAMENTO

Concluídas as instalações, a **Instaladora** deverá realizar os Testes, Ajustes e Balanceamentos (TAB) dos sistemas para que os requisitos, apresentados em projeto, venham a ser atingidos. Se a **Contratante** solicitar que os testes de TAB deverão ser realizados por uma empresa especializada, caberá à **Instaladora** selecionar e pagar os serviços especializados.

##### a) TAB – Sistemas elétricos

Para os sistemas elétricos, deverão ser realizados os seguintes serviços:

- Medições de tensão.
- Medições das correntes elétricas operacionais, fazendo comparação com as correntes nominais dos motores.
- Testes de lógica, garantindo o correto funcionamento do processo.

##### b) TAB – Sistemas de distribuição de ar

Para os sistemas de distribuição de ar, deverão ser realizados os seguintes serviços:

- Regulagem da vazão de ar total dos condicionadores ou dos ventiladores. Caso seja necessário, a **Instaladora** deverá efetuar a troca de polias.
- Regulagem de vazão dos elementos de distribuição de ar no sentido de serem atingidos os valores projetados.
- A **Instaladora** deverá realizar o balanceamento do sistema de distribuição de ar utilizando os registros instalados em dutos e difusores.

Obs: Todos os testes deverão ser realizados com filtros de ar limpos e, por este motivo, a **Instaladora** deverá prever, no escopo de fornecimentos da obra, filtros de ar adicionais para serem instalados na entrega do sistema para os usuários.

- c) A **Instaladora** deverá realizar e registrar o balanceamento termodinâmico do circuito frigorígeno, garantindo o superaquecimento e o sub-resfriamento recomendado pelo fabricante.

Documentação:

Todas as medições realizadas deverão ser registradas e incluídas no Manual de Operação (“Data Book”) da instalação, conforme o item 4.6 – subitem e da norma NBR 16401-1:2008 da ABNT, transcrito a seguir:



*“Os relatórios de ensaio, ajustes finais e balanceamento do sistema e de suas partes, fornecidos pelo profissional ou entidade responsável, devem ser incluídos na documentação final da instalação. ”*

#### **4.19 LIMPEZA E PINTURAS**

A **Instaladora** deverá entregar todas as suas instalações devidamente limpas e com todos os componentes devidamente pintados.

#### **4.20 IDENTIFICAÇÃO**

Todos os componentes e equipamentos deverão ser identificados, através de protetoras de etiquetas (“TAGS”), coincidentes com as identificações indicadas no projeto.

#### **4.21 ACESSÓRIOS PARA MANUTENÇÃO**

A **Instaladora** deverá executar as montagens assegurando a plena acessibilidade para manutenção dos equipamentos e de seus componentes.

#### **4.22 DESENHOS “COMO CONSTRUÍDOS” (“AS BUILT”)**

Concluída a obra, a **Instaladora** deverá fornecer um arquivo digital de todas as plantas completas com os desenhos atualizados de como foram realizadas realmente as instalações (desenhos “como construído” (“as built”)), conforme o item 4.6 – subitem c da norma NBR 16401-1:2008 da ABNT, transcrito a seguir:

*“Cabe ainda à empresa instaladora elaborar e fornecer ao contratante, na conclusão e entrega da obra, os desenhos “conforme construído”, incorporando todas as alterações introduzidas no decorrer da obra. ”*

#### **4.23 MANUAL DE OPERAÇÃO (“DATA BOOK”)**

Na conclusão da obra, a **Instaladora** deverá entregar um Manual de Operação (“Data Book”) contendo toda a documentação dos equipamentos e dos materiais aplicados na obra. O referido Manual deverá conter os documentos relacionados no item 4.6 - subitem d da norma NBR 16401- 1/2008 da ABNT.



#### 4.24 PENDÊNCIAS

Após a conclusão da obra, a **Contratante** fará vistorias e encaminhará para a **Instaladora** uma lista de eventuais pendências e inconformidades para ser atendida pela **Instaladora**.

#### 4.25 ACEITAÇÃO DAS INSTALAÇÕES

A aceitação das instalações será realizada após o atendimento da lista de pendências, descrita no item anterior e a entrega do Manual de Operação (“Data Book”). Para a aceitação, deverão, também, ser apresentadas as quitações de todos os impostos exigidos.

#### 4.26 OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO

A **Instaladora** deverá prestar assessoria para os serviços de operação e de manutenção dos sistemas por 90 (noventa) dias após a aceitação dos sistemas. Durante este período, a **Instaladora** deverá instruir os futuros operadores a serem indicados pela **Contratante**.

#### 4.27 GARANTIA

A **Instaladora** deverá fornecer um certificado de garantia para a obra como um todo e todos os seus complementos (equipamentos e instalações), no tocante ao desempenho, pelo período mínimo de um ano, a partir da aceitação da mesma.

A **Instaladora** deverá assegurar garantia, por igual período, para todos os sistemas, para os equipamentos, para os materiais, para os seus serviços e para os serviços executados por seus fornecedores.

Em caso de acionamento da garantia, a **Instaladora** deverá fornecer as peças, a mão de obra de reparo e as despesas de deslocamento.