



## ÍNDICE

1. OBJETIVO .....	4
2. GLOSSÁRIO .....	5
3. ELEMENTOS QUE COMPÕEM O TERMO DE REFERÊNCIA.....	7
4. EMPREENDIMENTO – ESCOPO DOS SERVIÇOS.....	8
4.1. ESCOPO INFRAERO: .....	9
4.2. ESCOPO DA CONTRATADA PROJETISTA: .....	10
4.3. PRODUTOS A SEREM FORNECIDOS PELA CONTRATADA .....	10
4.4. ETAPA DE ESTUDOS PRELIMINARES .....	11
4.5. ETAPA DE PROJETOS EXECUTIVOS.....	11
5. ÍNDICES DE REAJUSTAMENTO E DATA-BASE .....	12
6. PRAZO PARA A IMPLANTAÇÃO DO EMPREENDIMENTO .....	12
7. PROGRAMA DE NECESSIDADES GERAL .....	12
7.1. CONSIDERAÇÕES GERAIS .....	14
8. CONDICIONANTES DO EMPREENDIMENTO .....	17
8.1. ARQUITETURA .....	17
8.2. ESTRUTURAS E FUNDAÇÕES .....	18
8.3. INFRA-ESTRUTURA .....	18
8.4. HIDROSSANITÁRIAS.....	19
8.5. SISTEMAS ELÉTRICOS/REDE DE CAMPO.....	20
8.6. INSTALAÇÕES DA REDE DE TELEMÁTICA.....	28
8.7. SISTEMAS ELETROMECAÑICOS .....	30
9. MEMORIAL DE CRITÉRIOS E CONDICIONANTES.....	31

<b>10. NORMAS .....</b>	<b>32</b>
<b>10.1. NORMAS DE ESTRUTURAS .....</b>	<b>33</b>
<b>10.2. NORMAS DE INSTALAÇÕES HIDROSSANITÁRIAS .....</b>	<b>34</b>
<b>B – INSTALAÇÕES DE ÁGUAS PLUVIAIS:.....</b>	<b>34</b>
<b>D – INSTALAÇÕES CONTRA INCÊNDIO: .....</b>	<b>36</b>
<b>10.3. NORMAS DE INFRA-ESTRUTURA.....</b>	<b>38</b>
<b>10.4. NORMAS DE SISTEMAS ELÉTRICOS .....</b>	<b>38</b>
<b>10.5. NORMAS DE SISTEMAS ELETRÔNICOS.....</b>	<b>39</b>
<b>10.6. NORMAS DE TELEMÁTICA.....</b>	<b>39</b>
<b>10.7. NORMAS AR CONDICIONADO E VENTILAÇÃO MECÂNICA .....</b>	<b>40</b>

## 1. OBJETIVO

Este documento integra o TERMO DE REFERÊNCIA PARA CONTRATAÇÃO DOS SERVIÇOS TÉCNICOS ESPECIALIZADOS DE ELABORAÇÃO DOS PROJETOS DE ENGENHARIA, NAS ETAPAS DE ESTUDOS PRELIMINARES e PROJETO EXECUTIVO, dotado do conjunto de elementos necessários e suficientes que possibilitem a avaliação do escopo, do custo, a definição dos métodos e dos prazos de execução, que permitam selecionar a proposta mais vantajosa para a administração, em atendimento ao princípio constitucional da isonomia, para a **implementação do sistema GEST (Gestor de Estacionamento) automatizado, no Aeroporto Salgado Filho, em Porto Alegre/RS**, objeto de licitação pública pautada na lei 8.666/93 e na orientação da PRAI Nº 03/2006 de 12/07/2006.

Para implementar este empreendimento da forma mais efetiva possível, a INFRAERO deseja incluir, no escopo deste PE, apenas os fornecimentos e serviços de livre concorrência no mercado e que a INFRAERO não pode executar ou não possui conhecimento técnico específico.

## 2. GLOSSÁRIO

INFRAERO - Empresa Brasileira de Infra-Estrutura Aeroportuária, Empresa Pública da União, contratante dos serviços.

CONTRATADA - Pessoa Jurídica contratada para a execução do Escopo Contratado.

FISCALIZAÇÃO - Atividade exercida, de modo sistemático, pela INFRAERO, através de pessoa ou grupo de pessoas especialmente designadas, com o objetivo de verificação do cumprimento das disposições contratuais, por parte da CONTRATADA, em todos os seus aspectos.

FISCAL - Representante da Administração especialmente designado para fiscalizar o Contrato.

PROJETISTA - Pessoa Jurídica contratada para a prestação dos Serviços Técnicos Profissionais Especializados de Elaboração de Projetos.

EMPRESA CONSTRUTORA – Pessoa Jurídica contratada para a execução das obras e serviços.

EMPRESA SUBCONTRATADA – Pessoa Jurídica contratada pela PROJETISTA ou EMPRESA CONSTRUTORA para a execução das obras, serviços e/ou elaboração dos Serviços Técnicos Profissionais Especializados.

EMPRESA PROPONENTE – Pessoa Jurídica interessada em participar da licitação para a execução das obras e/ou elaboração dos Serviços Técnicos Profissionais Especializados.

PRAI - Superintendência de Auditoria Interna da INFRAERO.

CONJUNTOS FUNCIONAIS – Objetos que compõem o Empreendimento (edificações, redes de infra-estrutura, pátio).

DISCIPLINAS – Especialidades de Projetos de Engenharia.

EP - Estudo Preliminar – Estudo que visa o desenvolvimento da solução que melhor responda ao Programa de Necessidades e Condicionantes e assegure a Viabilidade Técnico-Econômica e o adequado Tratamento Ambiental do Empreendimento.

PB - Projeto Básico - “Conjunto de elementos necessários e suficientes, com nível de precisão adequado, para caracterizar a obra ou serviço, ou complexo de obras e serviços objeto da licitação, elaborado com base nos Estudos Técnicos Preliminares, que assegurem a Viabilidade Técnica e o adequado tratamento do Impacto Ambiental do Empreendimento, e que possibilite a avaliação do custo da obra e a definição dos métodos e do prazo de execução...” (Art. 6, IX da lei 8.666/93).

TR – Termo de Referência – Conjunto de documentos (MD, ETG, ETE, PSQ e anexos) que configuram todos os elementos necessários para caracterizar a obra ou serviço, ou complexo de obras e serviços objeto da licitação.

Autor:

PE - Projeto Executivo - Conjunto de elementos necessários e suficientes à execução completa da obra, de acordo com as normas pertinentes da Associação Brasileira de Normas técnicas - ABNT (Art. 6, IX da lei 8.666/93).

PN - Programa de Necessidades - Conjunto de características e condições necessárias ao desenvolvimento das atividades dos usuários do Empreendimento que, adequadamente consideradas, definem e originam a proposição para a sua realização.

PT - Parecer Técnico - Documento elaborado pela FISCALIZAÇÃO da INFRAERO referente à análise da execução de serviços fornecidos pela CONTRATADA.

CD – Cadastro.

CAI - Certificado de Aceitação Inicial - Termo circunstanciado emitido pela FISCALIZAÇÃO e assinado pelas partes referente aos itens das PSQ`S que forem projetados e fabricados especificamente para este Empreendimento.

CAP - Certificado de Aceitação Provisório - Termo circunstanciado emitido pela FISCALIZAÇÃO e assinado pelas partes (Art. 73 lei 8.666/93).

CAD - Certificado de Aceitação Definitiva - Termo circunstanciado emitido pela COMISSÃO DE RECEBIMENTO, assinado pelas partes (Art. 73 lei 8.666/93).

COMISSÃO DE RECEBIMENTO: Servidor ou Comissão designada por Autoridade competente para receber o Escopo Contratado, (Art. 73 lei 8.666/93).

COMISSIONAMENTO - Processo de demonstração da CONTRATADA à CONTRATANTE de que todo o Escopo foi atendido.

ETG's - Especificações Técnicas Genéricas.

ETE's - Especificações Técnicas Específicas.

MD - Memorial Descritivo.

CUT – Central de Utilidades.

SPDA – Sistema de Proteção contra Descargas Atmosféricas.

TPS - Terminal de Passageiros.

TECA - Terminal de Cargas.

PSQ – Planilha de Serviços/materiais/equipamentos e Quantidades por Especialidade.

OS – Ordem de Serviço.

SGE – Sistema de Gerenciamento de Energia.

TH - Trado Helicoidal.

Autor:

CA – Circulação de Água.

CEL – Concessionária de Energia Local.

BDI – Benefício e Despesas Indiretas.

CAG - Central de Água Gelada.

SE - Subestação de Entrada.

GG – Grupos - Geradores Diesel.

DPS - Dispositivos de Proteção Contra Surtos.

DR – Diferencial Residual.

SIGUE - Sistema de Gerenciamento de Utilidades e Energia.

POA – Painel de Operação e Automação (Entrada e/ou Saída)

UPS – Sistema de Energia Ininterrupta (no-break)

### 3. ELEMENTOS QUE COMPÕEM O TERMO DE REFERÊNCIA

O conteúdo dos elementos que compõem este Termo de Referência visa, além de atender o art. 6, inciso IX da lei 8.666/93, ratificado pela orientação da PRAI Nº. 03/2006 de 12/07/2006, orientar à CONTRATADA quanto ao conteúdo que será cobrado pelos FISCAIS da INFRAERO, quando da avaliação e do recebimento dos serviços.

Estes elementos são os seguintes:

1	Memorial Descritivo PA. 05/000.75/5609 /02	Descrição das Necessidades e Condicionantes relativas ao Empreendimento
2	Especificações Técnicas Gerais PA. 05/000.81/5610/00	São as Especificações Gerais que se aplicam a todo o Escopo do Empreendimento
3	Especificações Técnicas Específicas  ETE – GERAL  ETE – EP  ETE – PB	São as especificações que se aplicam a todos os itens relacionados nas PSQ's separados por GRUPOS.  PA. 05/000.81/56110/00  PA. 05/000.81/5612/00  PA. 05/000.81/5613/00
4	Planilha de Serviços e Quantidades por especialidade PSQ	Esta planilha define, por especialidade, todos os serviços a serem prestados para atendimento ao Escopo Contratado

Autor:

	PA. 05/000.87/5614/00	
5	Cronograma e prazo de execução dos serviços PA. 05/000.98/5615/00	São as informações das precedências e dos prazos de entrega de cada produto a ser entregue para atendimento ao Escopo Contratado e o recebimento dos serviços
6	Planta Localização estacionamentos	Desenho da área do Sítio Aeroportuário – apresentando o Escopo Aprovado para o Empreendimento
7	Planta Baixa EDG	Planta baixa do pavimento térreo
8	GEST – sistema Gestor de estacionamento (VISÃO GERAL)	DOCUMENTO DA TINE- v 1.0
9	GEST – requisitos gerais	DOCUMENTO DA TINE- v 1.4
10	Diagrama de blocos – Modelo genérico	DOCUMENTO DA TINE - v2.4 - 2008
11	Diagrama de blocos - Detalhes	DOCUMENTO DA TINE - v2.4 - 2008
12	Diagrama de rede de campo	SV.05/400.23/07925/00
13	Modelo de termo de cessão de direitos autorais	Termo de compromisso de sigilo de informações
14	Modelo de compromisso de sigilo de informações	S/N
15	MCC – Memorial de Critérios e condicionantes (Critérios de referência de projeto)	Conjunto de documentos que apresentam Diretrizes e Critérios referentes a cada disciplina de Projeto
16	Lista de Documentos PA. 05/000.87/5615/00	Relação de documentos que compõem este Termo de Referência

#### 4. EMPREENDIMENTO – ESCOPO DOS SERVIÇOS

A INFRAERO disponibilizará para as EMPRESAS PROPONENTES os projetos disponíveis das obras existentes; caberá a PROJETISTA complementar, sempre que necessário, as informações técnicas com a realização de cadastro topográfico, visita ao local da obra, etc. Os serviços de cadastramento deverão incluir as ligações com as concessionárias, e/ou com outras edificações do Sítio Aeroportuário que se fizerem necessárias.

A PROJETISTA deverá considerar, na elaboração dos projetos de Engenharia, em relação aos objetos novos e existentes do empreendimento, uma completa e perfeita

Autor:

integração e harmonia, independente da ocorrência de licitações e contratações distintas das respectivas implantações, execuções e fornecimentos.

A PROJETISTA será responsável pela elaboração, aprovação e fornecimento dos Estudos Preliminares (EP), Projetos Executivos (PE) e demais elementos para permitir a implantação Sistema Gestor de Estacionamento da INFRAERO, do Aeroporto de Porto Alegre (SBPA), no estado do Rio Grande do Sul, conforme documentação constante do Termo de Referência fornecido.

#### **4.1. ESCOPO INFRAERO:**

Fornecer:

- Servidores;
- Totens de auto-atendimento;
- Estações de trabalho do ponto de caixa;
- Impressora do ponto de caixa;
- Leitores de código de barras do ponto de caixa;
- Câmeras de vídeo;
- Módulos Detectores de Veículos (MDV); e
- Software aplicativo do GEST;

Prestar serviços de:

- Analisar, orientar e aprovar o PE a ser elaborado pela CONTRATADA;
- Instalar e configurar todos os softwares com as exceções apontadas nas NOTAS 1 e 2 abaixo:

##### **NOTA 1:**

A expansão dos ativos de rede deverá obedecer aos Critérios de Padronização adotados na INFRAERO, visando garantir a total interoperabilidade entre as duas redes (existente x nova).

##### **NOTA 2:**

Uma importante parte deste software aplicativo GEST foi desenvolvida em linguagem LADDER para ser processado pelo seguinte PLC da Marca Siemens:

- 1 PLC - Ref. S7 200, CPU 224, I/Q I14DC/Q10Rly, especificação 6ES7 214-1BD23-0XB0;
- 2 Módulos de expansão Ref. EM 223 Siemens, I/Q I16DC/Q16Rly, especificação 6ES7 223-1PL22-0XA0; e

Autor:

- 1 Módulo de expansão Ref. EM 223 Siemens, I/Q I8DC/Q8Rly, especificação 6ES7 223-1PH22-0XA0

Por outra parte também, pelo parque instalado deste PLC SIEMENS nos demais Aeroportos, a INFRAERO já possui, para este equipamento, equipe e logística de operação e manutenção consolidada.

A EMPRESA CONSTRUTORA poderá propor atender este item com o PLC da Siemens conforme apresentado acima ou por outro PLC tecnicamente equivalente de outra marca / modelo.

No primeiro caso o escopo de fornecimento da EMPRESA CONSTRUTORA se limita a entrega e instalação do PLC SIEMENS, equipado com todo o Hardware e Software de base, inclusive fonte de alimentação. A equipe técnica da INFRAERO será a responsável pela instalação, configuração, integração e funcionamento do software aplicativo GEST.

Caso a proponente decida propor um PLC de uma Marca ou Modelo diferente do apresentado acima, deverá incluir no escopo deste item, sem custos adicionais para a INFRAERO, além do PLC completo, dentre outros:

- O Fornecimento, instalação configuração, integração e demais serviços necessários para processar a parte correspondente do Software aplicativo do GEST que é processado no PLC;
  - Um conjunto completo de peças de reposição composto por todas suas placas eletrônicas, fontes de alimentação e softwares de base do PLC;
  - Serviços de treinamento de operação e manutenção completos para 5 (cinco) técnicos do SBPA;
  - Demais fornecimentos e serviços necessários para que o GEST seja processado e mantido da mesma forma que seria com o PLC da SIEMENS.
- Testar o funcionamento de todo o sistema integrado;
  - Treinar operadores; e
  - Operar o sistema.

#### **4.2. ESCOPO DA CONTRATADA PROJETISTA:**

Projetar a solução contemplando todos os equipamentos, materiais e serviços que não estão incluídos no subitem anterior, conforme listado nas PSQ's e especificado nas ETE's deste TR.

#### **4.3. PRODUTOS A SEREM FORNECIDOS PELA CONTRATADA**

Este empreendimento será constituído de (01) um Grupo Funcional de edificações e abrangências, cujos Projetos de Engenharia deverão ser desenvolvidos como um

todo, apresentando total harmonia e integração entre todos os elementos do conjunto.

- Edificações de Apoio (guaritas e salas técnicas).
- Redes Externas de Infra-estrutura Gerais.
- Acessos Viários, Urbanização
- Canteiro de Obra e Instalações Provisórias.

#### **DOCUMENTAÇÃO GERAL – compreende:**

- Termos de Referências para contratação de obras e serviços de Engenharia e mobiliário/equipamentos para o conjunto anteriormente relacionado.

#### **4.4. ETAPA DE ESTUDOS PRELIMINARES**

Os serviços de elaboração dos **Estudos Preliminares** deverão abranger os seguintes produtos:

- Cadastramento Geral.
- Topografia/Geotecnia.
- Apresentação Inicial.
- Canteiro de Obras.
- Representação Gráfica de Arquitetura e Urbanismo.
- Orçamentos Estimativos Globais.
- Relatórios Técnicos Justificativos das seguintes disciplinas:

Estrutura, Infra-estrutura, Arquitetura/Urbanismo, Instalações Hidrossanitárias, Sistemas Elétricos, Automação/Rede de Campo, Rede de Telemática, Orçamento Estimativo por disciplina.

#### **4.5. ETAPA DE PROJETOS EXECUTIVOS**

Os serviços de elaboração dos **Projetos Executivos** deverão abranger os produtos, abaixo relacionados:

- Elaboração de Termos de Referências para a contratação e obras e serviços de Engenharia.
- Arquitetura e Urbanismo.

Autor:

- Estruturas e Fundações.
- Infra-Estrutura.
- Sistemas Hidrossanitários(pluvial)
- Sistemas Elétricos.
- Rede de Campo
- Rede de Telemática.
- Sistemas Eletromecânicos (Ar Condicionado).
- Orçamento e Planejamento das Obras.

## **5. ÍNDICES DE REAJUSTAMENTO E DATA-BASE**

Os recursos financeiros estimados para os itens da PSQ serão referentes à Abril de 2010.

Estes valores deverão ser atualizados pela variação do Índice INCC Projetos – coluna 78 – série A0205438.

## **6. PRAZO PARA A IMPLANTAÇÃO DO EMPREENDIMENTO**

A CONTRATADA deverá considerar o prazo máximo para execução das obras e serviços como sendo de 120 (cento e vinte) dias.

## **7. PROGRAMA DE NECESSIDADES GERAL**

A Implantação do GEST do Aeroporto SBPA será efetivado nos estacionamentos: EDG, Setor A, Setor B e Setor C (TPS2), na seguinte configuração:

### **EDG (1358 vagas); 03 entradas e 03 saídas – automatizado**

- adequar a Sala Técnica existente
- prever nova infraestrutura elétrica aos pontos finais
- prever nova infraestrutura de telemática da ST aos pontos finais.
- prever ar condicionado para ST
- prever infraestrutura para implantação do controle de vagas por pavimento com contador de vagas e sinalização visual (livre/lotado)

Autor:

**Setor A (230 vagas): 02 entradas e 02 saídas – automatizado**

- prever guarita (pórtico)
- prever Sala Técnica
- prever infraestrutura elétrica da ST do EDG até a Sala Técnica e desta aos pontos finais.
- prever infraestrutura de telemática da ST do EDG até a Sala Técnica e desta aos pontos finais.
- prever ar condicionado para Sala Técnica
- prever rota de fuga(retorno)

**Setor B (237 vagas): 02 entradas e 02 saídas – automatizado**

- retirar acesso da frente do TPS1
- prever guarita
- prever Sala Técnica
- prever infraestrutura elétrica da ST do EDG até a Sala Técnica e desta aos pontos finais.
- prever infraestrutura de telemática da ST do EDG até a Sala Técnica e desta aos pontos finais.
- prever ar condicionado para Sala Técnica
- prever rota de fuga (retorno)

**Setor C(TPS2): 02 entradas e 02 saídas – automatizado**

- prever Sala Técnica
- prever guarita
- prever infraestrutura de telemática da Sala dos servidores do TPS2 até a Sala Técnica e desta aos pontos finais.
- prever infraestrutura elétrica da KF-TPS2 até a Sala Técnica e desta aos pontos finais.
- prever ar condicionado para Sala Técnica

Autor:

- prever rota de fuga (retorno)

### **Outros serviços**

- prever pontos caixas no TPS1 (mais 01 no embarque e mais 01 no desembarque) e TPS2( 01 ponto no saguão). Apresentar proposta de novo mobiliário.
- disponibilizar infraestrutura para instalação do STVV (Sistema de TV de vigilância) nas áreas dos Setores A, B e C.

A CONTRATADA deverá elaborar o planejamento de execução da obra considerando a manutenção, em paralelo, da operacionalidade do sistema existente (Setores A, B e C) e a transição em etapas do sistema existente no EDG para o GEST.

Nas reuniões entre a FISCALIZAÇÃO E CONTRATADA, previstas no cronograma contratual, para a elaboração do projeto executivo, deverá ser detalhada a forma como será executado este paralelismo entre a operação do sistema atual e a implementação do GEST SBPA.

## **7.1. CONSIDERAÇÕES GERAIS**

No desenvolvimento dos projetos, objeto deste escopo deverá ser considerado:

### **7.1.1. Urbanismo**

- A Contratada deverá estudar propostas para novos acessos aos estacionamentos de maneira a otimizar o fluxo dos veículos, bem como reduzir os impactos no funcionamento do sistema viário do entorno.
- Prever implantação ou atualização da sinalização vertical/horizontal do estacionamento.

### **7.1.2. Infra-Estrutura**

- Implantação, ampliação ou modificação da infra-estrutura básica existente, conforme necessário, para atender às necessidades do Empreendimento. Deverão estar incluídos nos projetos, portanto, as necessidades de modificação, ampliação ou implantação de redes externas de infra-estrutura de utilidades (eletricidade, aterramento, esgotamento sanitário, drenagem de águas pluviais e telecomunicações).

Autor:

### **7.1.3. Conforto Térmico**

Para o melhor desempenho em Conforto Térmico do Projeto Arquitetônico, a PROJETISTA deverá obter os seguintes dados:

As edificações deverão atender às seguintes condições:

- Apresentar vedações, coberturas e estrutura que proporcionem desempenho térmico compatível com as condições climáticas e exigências de conforto humano.
- Evitar, sempre que possível, o condicionamento térmico artificial (ar condicionado), aproveitando a climatização natural. Se inevitável, a edificação deverá prever os espaços necessários e apresentar desempenho térmico que proporcione economia no sistema de ar condicionado, em termos de investimento inicial e custos de operação e de manutenção.
- Dispor de sistema de ventilação adequado ao clima e dimensionado para atender às necessidades relativas às atividades a ser desenvolvidas no seu interior (taxas de renovação do ar).
- Estar corretamente orientada com relação à exposição solar.
- Não apresentar riscos de condensação superficial.

Resfriamento evaporativo

### **7.1.4. Qualidade do Ar**

- Prever o dimensionamento e Especificação Técnica dos equipamentos e componentes dos sistemas de ventilação e ar condicionado de forma a atender a Resolução ANVISA RE No 16/01/2003, que trata da Qualidade do Ar em ambientes fechados.

### **7.1.5. Iluminação Natural**

- As edificações deverão atender às seguintes condições.

Prever sistemas de iluminação, tendo em vista a economia de energia.

Dimensionar o sistema de iluminação de modo a não alterar ou agravar as condições de conforto térmico.

Considerar, quando necessário, dispositivos de controle da luz solar direta.

Evitar soluções que provoquem problemas de ofuscamento e grandes contrastes de iluminação.

- Atenção especial deverá ser dada ao aproveitamento da iluminação natural de maneira a tirar partido da mesma na economia de energia.

Autor:

- Ver também item 8.5.3.3 deste documento – Iluminação.

#### **7.1.6. Acessibilidade para Pessoas com Deficiências e Mobilidade Reduzida**

A acessibilidade de Pessoas com Deficiências deve ser estudada com rigor e obedecer à Resolução da ANAC nº. 09, 05/Jun/2007, as normas: NBR 9050 / 2004 da ABNT e as Normas Municipais e Código de Obras local.

Todos os ambientes com acesso ao público dentro da Área Patrimonial da INFRAERO deverão ser projetados de maneira a permitir a maior acessibilidade para Pessoas com Deficiência e Mobilidade Reduzida

A acessibilidade de Pessoas com Deficiência deve ser estudada com rigor e obedecer às seguintes Normas e Legislação vigentes.

#### **7.1.7. Materiais e Técnicas Construtivas**

O critério de escolha de materiais e técnicas construtivas deve levar em consideração:

- Técnica construtiva adequada à Indústria, Materiais e Mão de Obra, locais.
- Aproveitamento dos materiais em suas dimensões de fabricação.
- Condições econômicas da região.
- Características funcionais da edificação.
- Condições climáticas locais e exigências humanas relativas ao Conforto Térmico e Acústico e à Iluminação Natural.
- Facilidade de conservação e manutenção dos materiais escolhidos.
- Disponibilidade financeira.
- Possibilidade de modulação dos componentes.

Na elaboração dos projetos e especificação de materiais, deverá ser adotado um altíssimo índice de industrialização, ou seja, grande utilização de elementos produzidos industrialmente, em série e em grandes quantidades. Com o objetivo de se reduzir os custos e o prazo de execução da obra, não serão admitidos grandes volumes de serviços artesanais ou que exijam muita utilização de mão-de-obra.

Quanto às estruturas metálicas tubulares, se forem adotadas, deverão ter os nós do tipo esférico ou com ponteiros encaixadas nas barras, não devendo ser adotados nós de pontas (das barras) amassadas.

Nos locais de oficinas, instalações ou manutenção de equipamentos e baterias, os pisos deverão ser de alta resistência e resistentes a ácidos.

Autor:

Os forros deverão permitir fácil visita e manutenção sem qualquer prejuízo de acabamento, estabilidade e estética.

Todas as edificações deverão ter cobertura com telhamento. As impermeabilizações serão permitidas somente com justificativa aprovada.

## **8. CONDICIONANTES DO EMPREENDIMENTO**

As condições Gerais para a correta elaboração de todos os projetos estão descritas nas ETE's - Especificações Técnicas Específicas, devendo ser consultadas, em conjunto com os seguintes Condicionantes Específicos, para este projeto.

### **8.1. ARQUITETURA**

#### **8.1.1. Geral**

O projeto deverá ser desenvolvido considerando os seguintes requisitos básicos:

- Flexibilidade espacial das áreas.
- Facilidade de manutenção das edificações.
- Atendimento às Normas Específicas para Projetos Especiais.
- Economia de funcionamento dos Sistemas: Iluminação Natural, Conforto Térmico.

#### **8.1.2. TPS.**

- Prever no TPS Pontos Caixas para pagamento dos Tickets do estacionamento.

#### **8.1.3. Edificações de Apoio**

##### **Guaritas(porticos):**

- Considerar guaritas(pórticos) nos acessos/saídas. As guaritas devem ser previstas com cancelas. Devem ter áreas cobertas, suficientes, para abrigar veículos leves e vans. Incluir infra-estrutura de energia e ponto de dados e voz e instalações para receber os totens, laços, câmeras, MDV, semáforos.

##### **Salas Técnicas:**

- Para acondicionamento dos quadros elétricos, quadros de comando.

O projeto deverá prever climatização em todas as salas técnicas (unidades tipo janela/split System).

O projeto deverá prever, nas guaritas/salas técnicas, pontos para extintores, adequados ao risco inerente ao uso do ambiente, de acordo com as Normas do Corpo de Bombeiros local.

#### **8.1.4. Manutenção INFRAERO**

Seguem algumas recomendações e critérios da Área de Manutenção para o desenvolvimento dos projetos das Edificações:

- Facilidades de acesso ao Sistema de Iluminação para a troca de lâmpadas luminárias, e outros. Dessa forma evita-se o uso de equipamentos mecânicos para vencer alturas em alguns casos.
- Nas Estruturas Metálicas, recomenda-se que os aços a serem utilizados nas edificações sejam do tipo SAC-41 e com tratamento para evitar oxidação e, conseqüentemente, para diminuir a periodicidade de manutenção.
- Nas sobreposições das telhas metálicas deverão ter inclinações próprias para não permitir acúmulo de águas pluviais e, conseqüentemente, evitar o processo de corrosão no contato telha/telha.
- As lajes e calhas impermeabilizadas das coberturas deverão ter inclinações para que não haja acúmulo de águas pluviais.
- As caixas de passagem dos Sistemas de Esgoto/Águas Pluviais e outros deverão ser instaladas em locais estratégicos para facilitação de manutenção.

#### **8.2. ESTRUTURAS E FUNDAÇÕES**

A fundação a ser adotada será aquela mais adequada, ao solo encontrado na sondagem a percussão, ao projeto, e também ter o menor custo para a Infraero.

As cargas acidentais usadas para o cálculo dos esforços nas estruturas e nas fundações serão as determinadas nas normas pertinentes da ABNT.

A carga permanente é a constituída pelo peso próprio da estrutura e pelo peso de todos os elementos construtivos fixos e instalações permanentes.

Na falta de determinações experimental, deve ser utilizada a tabela 1 da NBR 6120/1980 para os pesos específicos aparentes dos materiais de construção mais freqüentes.

O projeto da estrutura deve ser flexível para que se permitam alterações por ocasião de reforma e/ou ampliação.

O tipo aço a ser adotado nos projetos de estruturas metálicas deverá ser resistente a corrosão atmosférica, tipo ASTM galvanizado a fogo, com espessura entre 20 a 200 micras. Os elementos de ligação devem ser de alta resistência, também galvanizados a fogo.

#### **8.3. INFRA-ESTRUTURA**

##### **8.3.1. Terraplanagem**

Autor:

Deverá ser avaliada a possibilidade de aproveitamento do próprio material extraído do solo. Em caso de necessidade de reforço de solo ou troca de solo, deverá ser avaliado o local de empréstimo mais próximo do sítio da obra e todas as licenças ambientais necessárias.

### **8.3.2. Topografia**

Levantamento planialtimétrico, com malha quadrada de 10 x 10m e indicação de curvas de nível com intervalo de 0,50m em planta na escala 1:500.

### **8.3.3. Pavimentos.**

Para o dimensionamento dos pavimentos, deverão ser adotados, principalmente para a base e sub-base, materiais que ocorrem nas proximidades da obra e comprovadamente mais adequados às características climáticas da região.

Os pavimentos deverão ser de concreto (pavimento rígido) ou asfáltico (pavimento flexível) para os locais de parada de veículos (guaritas) e asfáltico (pavimento flexível) ou intertravado para vias / estacionamentos de veículos. O estudo dos volumes de veículos que irão utilizar as Guaritas deverá ser elaborado pela projetista com os dados fornecidos e características do trânsito de automóveis.

### **8.3.4. Sinalização Viária**

As vias de circulação e estacionamentos dos veículos deverão ser sinalizadas de acordo com as diretrizes do DETRAN.

### **8.3.5. Drenagem**

Deverá ser realizada uma avaliação inicial do sítio da obra para caracterizar as condições locais, a infra-estrutura existente e a adequação necessária para integrar ao restante do Aeroporto. A concepção do projeto de drenagem de águas pluviais de superfície (área descoberta – ruas e estacionamentos) deve estar condicionada rigorosamente às exigências da NBR-6118 da ABNT.

## **8.4. HIDROSSANITÁRIAS**

As soluções propostas devem ser analisadas e verificadas quanto a eventuais conflitos com as instalações existentes.

### **8.4.1. Água Fria**

a) Deve ser identificada e quantificada a eventual necessidade de remanejamento de redes de água fria existentes, da INFRAERO ou pública, de forma tornar possível o perfeito funcionamento do sistema.

### **8.4.2. Esgoto**

Autor:

a) Deve ser identificada e quantificada a eventual necessidade de remanejamento de redes de esgoto existentes, da INFRAERO ou pública, de forma tornar possível o perfeito funcionamento do sistema.

#### **8.4.3. Águas Pluviais**

a) Caso o aeroporto disponha de sistema de reuso de água de chuva, deverá ser avaliada a possibilidade (técnica, econômica e ambiental) de integração das edificações ao sistema.

b) O caminhamento das descidas de águas pluviais não pode, em nenhuma hipótese, dificultar ou ser obstáculo para os operadores/usuários da edificação.

#### **8.4.4. Contra Incêndio**

a) Extintores: todas as edificações e áreas de apoio deverão ser providas por extintores contra incêndio tipo ABC.

b) Devem ser atendidas ou superadas as exigências do corpo de bombeiros local.

### **8.5. SISTEMAS ELÉTRICOS/REDE DE CAMPO**

- O Sistema GEST deverá dispor de medidor individual de energia, de forma a possibilitar a medição do consumo real.
- A infra-estrutura, disponibilizada para o GEST, deverá prever uma folga mínima, com acréscimo de 10% do total previsto, para eventual aumento da carga, necessário ao desenvolvimento da atividade.

#### **8.5.1. Requisitos Elétricos Gerais do GEST**

8.5.1.1. Toda energia elétrica deverá ser oriunda dos sistemas de emergência do EDG e KF do TPS2 (em baixa tensão). A iluminação dos acessos será oriunda do mesmo sistema. Já a iluminação decorativa ou paisagística deverá estar ligada apenas ao sistema comercial;

8.5.1.2. A rede telemática/ativos de rede, totens, cancelas, Módulos Detectores de Veículos – MDV's, Painéis de Operação Automatizados (POA's) / CLP's e câmeras deverão ser alimentados por UPS.

No ato da elaboração dos projetos das Etapas de Estudo Preliminar e Projeto Executivo a CONTRATADA deverá observar os seguintes Requisitos Técnicos Complementares para elaboração dos Serviços Técnicos Especializados de projeto elétrico.

Obs.: Os requisitos técnicos listados são de cunho geral, devendo ser adaptados às necessidades de implantação do GEST de cada localidade e/ou estacionamento, levando-se em consideração à infra-estrutura existente disponível para tal.

#### **8.5.2. Distribuição em Baixa Tensão**

Autor:

#### 8.5.2.1. Quadros de Distribuição ou Conjuntos de Manobra e Controle de Baixa Tensão:

- a) Prever, pelo menos, um Quadro de Distribuição setor do Estacionamento, conforme a topologia do sistema elétrico assim determinar.
- b) Os Quadros de Distribuição de energia normal e emergência deverão ser distintos, podendo ser interligados através de disjuntor (tie) e barras de cobre (especialmente se estiverem nas Subestações).
- c) Os Quadros de Distribuição deverão ser painéis auto-sustentáveis ou de sobrepor, adequados às amperagens, quantidades de disjuntores e conter espaços para acréscimos de componentes.
- d) Os Quadros de Distribuição deverão possuir barramentos de cobre (fase, neutro e terra) e disjuntores gerais.
- e) Na configuração do Sistema Elétrico estabelecer níveis de proteção e seccionamento dos circuitos, principiando-se sempre de quadros principais de distribuição geral e derivando-se para quadros de distribuição secundários e, sempre que possível próximos aos respectivos Centros de Carga, ou seja, uma posição cujos circuitos de saída não excedam 40 metros.
- g) O grau de proteção do invólucro será adequado às condições do ambiente no local da instalação.
- i) Deverá ser previsto em cada Quadro de Distribuição capacidade de reserva (espaço), que permita ampliações futuras, compatível com a quantidade e tipo de circuitos efetivamente previstos visualmente, conforme a norma NBR 5410, bem como tomadas de serviço.
- j) O projeto deverá prever nas especificações que os conjuntos, painéis, cubículos ou quadros elétricos deverão ser fabricados e ensaiados em conformidade com norma NBR IEC 60439-1.
- k) Os POA's deverão abrigar os PLC's destinados a automação do GEST,

#### 8.5.2.2. Linhas Elétricas

- a) O condutor neutro deverá ser dimensionado de acordo com previsto na NBR 5410, prestando especial atenção em circuitos onde se presume a existência de harmônicas. O condutor neutro e de proteção (PE) deverão possuir bitola pelo menos igual a da fase, especialmente nos circuitos terminais.
- b) Dimensionar os alimentadores de modo a transmitir potência suficiente aos circuitos alimentados, bem como para atender a futuros aumentos de carga.
- c) Quando da utilização de condutores em paralelo em vários eletrodutos, cada eletroduto deverá conter 1 condutor de cada fase distinta mais o condutor neutro.

#### 8.5.2.3. Iluminação

Autor:

a) O projeto luminotécnico compreende os sistemas de iluminação dos acessos. Este projeto definirá os tipos de estrutura de sustentação, as luminárias e lâmpadas a serem utilizados e seu posicionamento.

b) A iluminação deverá ser calculada na ótica de conforto ambiental, ou seja, relativa à iluminação natural, artificial, conforto térmico, ventilação natural e acústica. Serão adotadas as seguintes estratégias:

- Controlar os ganhos de calor.
- Aumentar a dissipação de calor / aumentar a ventilação.
- Promover a iluminação natural sem permitir a entrada direta de radiação.

c) O Sistema de Iluminação Geral deverá proporcionar nível de iluminância razoavelmente uniforme e adequado ao tipo de ocupação do local e à severidade das tarefas visuais previstas. Deverão ser aplicados os índices propostos na NBR-5413 para áreas correlacionadas. Quando não houver correlação direta, a iluminância do local deverá ser submetida à apreciação da FISCALIZAÇÃO.

d) Adotar luminárias que proporcionem maior rendimento e conforto para usuários, implicando em economia no uso da energia elétrica.

e) Os reatores quando utilizados, deverão ser eletrônicos de alto fator de potência, baixa perda, dotada de limitador de corrente e filtros de harmônicos.

l) As estruturas metálicas das luminárias deverão ser aterradas.

n) Todo Projeto de Iluminação deverá ser elaborado considerando os aspectos de manutenção e vida útil comercial da lâmpada. Tal procedimento visa a utilizar os fatores de depreciação adequados aos ambientes internos/externos, limpos ou não. Nas áreas externas, sobretudo e dificuldades de acesso às luminárias implicaram na escolha de lâmpadas de vida longa elevada. Caberá também avaliar as variáveis: custo, fluxo luminoso, vida útil e facilidades de aquisição no mercado, na decisão da escolha da solução.

#### 8.5.2.4. Tomadas

a) As tomadas de uso geral deverão possuir circuitos independentes dos de iluminação, a fim de possibilitar uma alternativa de uso de energia elétrica, em caso de manutenção nas luminárias ou tomadas.

b) Dispor de forma mais uniforme possível, as tomadas de uso geral nas paredes, observadas as eventuais particularidades decorrentes das condições construtivas no local e da ocupação a que se destinam. Nos locais onde haja pontos de rede de telemática, deverão ser projetadas tomadas correspondentes, os projetos deverão estar correlacionados.

c) Todas as tomadas deverão ser providas de fio terra ou condutor de proteção (PE).

As tomadas de uso específico deverão ser alimentadas por circuitos individuais.

Autor:

d) As tomadas ou pontos de força destinados ao atendimento da rede de campo projetados deverão ser oriundos de fonte de energia ininterrupta e emergência. Deve-se ressaltar que tais circuitos deverão provenientes de UPS e quadros elétricos exclusivos POAs. O projeto deverá fazer clara distinção das demais aplicações e correlação com o projeto da rede de campo correspondente.

f) As carcaças dos motores devem ser aterradas.

g) Utilizar proteção por dispositivo a corrente diferencial – residual (DR) de alta sensibilidade para circuitos das tomadas de áreas externas e todo local interno molhado em uso normal ou sujeito a lavagens. Em aplicações com um único DR no quadro deverá ser dimensionado com atenção, de maneira a evitar atuação intempestiva desse dispositivo. O Projetista deverá assegurar que a soma das correntes de fuga ( $I_{\Delta}$ ) não ultrapassará a 15mA, caso contrário, o projeto deverá contemplar o número de unidades necessárias (blocos de cargas de modo que  $\Sigma I_{\Delta} \leq 15\text{mA}/\text{bloco}$ ). O projeto deverá apresentar a tabela de cargas previstas e suas respectivas  $I_{\Delta}$  presumidas, respeitando-se o critério descrito.

#### 8.5.2.5. Aterramento

a) O sistema de aterramento adotado deverá ser o esquema TN-S.

b) A eficácia dos aterramentos deve satisfazer às necessidades de segurança e a funcionalidade da instalação elétrica.

c) Propiciar segurança ao ser humano através do controle dos potenciais e da ligação à malha de aterramento de todas as partes metálicas não energizadas para atender a equalização de potenciais. Para ligações equipotenciais atender as prescrições do item 6.4.2 da NBR-5410/2004 e NBR 5419/2005.

d) Possibilitar o escoamento para a terra das correntes resultantes do rompimento de isolamento, devido a curto-circuito ou quanto às descargas atmosféricas e sobretensões de manobras.

e) Desenvolver o estudo da resistividade dos solos para avaliar o melhor sistema de terra a ser utilizado.

g) O valor da resistência de terra deverá ser da ordem de 10 ohms, salvo as exceções previstas na NBR5419 (item 5.1.3.1.2).

h) Nas conexões enterradas da malha de terra deverão ser utilizados processos de solda exotérmicos.

i) Nas interligações de metais diferentes, tomar as precauções adequadas para evitar corrosão eletrolítica.

#### 8.5.2.6. Proteção de Estruturas Contra Descargas Atmosféricas

a) O projeto para proteção de estruturas contra as descargas atmosféricas deverá atender a norma NBR 5419.

Autor:

- b) Proteger apropriadamente todos os edifícios e estruturas sujeitas às descargas atmosféricas (Setores A, B e C).
- c) A resistência de aterramento deverá ser da ordem de 10 ohms, salvo as exceções previstas na NBR5419 (item 5.1.3.1.2).
- d) O nível de proteção do SPDA deverá atender ao tipo de ocupação da edificação.
- e) Captadores naturais poderão ser utilizados desde que atendam as exigências de norma NBR 5419.
- f) No projeto do SPDA deverá ser efetuada equalização de potencial, interligando o SPDA, a armação metálica da estrutura, instalações metálicas, as massas e os sistemas elétricos, eletrônicos e de telecomunicações, dentro do espaço a proteger.
- g) Considerar que nenhum ponto das edificações poderá ficar fora do campo de proteção dos pára-raios.
- h) O SPDA deverá ser previsto na fase inicial do projeto, de forma a poder se utilizar, sempre que possível, elementos estruturais da construção.
- j) Deverão ser preferencialmente do tipo “Gaiola de Faraday”, utilizando-se níveis adequados ao tipo de ocupação a que se destina.
- k) Deverão ser previstos Dispositivos de Proteção secundários (Supressores de surto de tensão - DPS) nos Quadros de Distribuição de Energia, em complementação ao SPDA, adotando-se zonas de proteção em cascata. Também fará parte do Projeto Elétrico, a proteção contra surtos dos Sistemas Eletrônicos e de Telemática, cujo protetor deverá ser adequado a cada aplicação, ou seja, quer para energia, quer para sinal (atender as prescrições dos itens 4.1.5., 5.4.2.2 e 6.3.5.3 da NBR-5410/2004). A proteção deverá evitar que um surto se propague de uma edificação para outra ou do exterior para o interior (e vice-versa).

### **8.5.3. Geração de Emergência**

#### **8.5.3.1. Grupo Gerador Diesel**

- a) No caso de falta de energia da Concessionária, entrarão em operação os grupos geradores diesel estacionários, como fonte de emergência.
- b) Os grupos geradores deverão suprir cargas que possam ficar desligadas alguns segundos sem causar grandes transtornos para os usuários; tais como: parte da iluminação do TPS, bombas de recalque de água potável, águas pluviais, esgoto, esteiras de bagagens, pontes de embarque, no-breaks (inclusive os destinados aos sistemas eletrônicos e rede telemática), sistema contra incêndio, carrosséis de bagagem, sistema de segurança que estiverem ligados a UPS (Raios-X, controle de acesso) e 1/3 da iluminação do Pátio de Aeronaves. Também fará parte deste sistema o GEST, conforme indicado no item 8.5.1

#### **8.5.3.2. NO-BREAK ou Sistema Ininterrupto de Energia - UPS**

Autor:

a) Para GEST (painéis/quadros, cancelas, câmeras, MDV's e rede telemática) deverão ser previstos NO-BREAK ou UPS de corrente alternada ON LINE (dupla conversão) distribuídos por áreas para manter os equipamentos com autonomia aproximada de 15 minutos, adequada à preservação de memórias e funcionamento, bem como maior confiabilidade. Autonomias diferentes poderão ser admitidas, desde que devidamente justificada pelo PROJETISTA ou que a FISCALIZAÇÃO assim indique. Para aumentar a confiabilidade e flexibilidade na manutenção, utilizar preferencialmente UPS com topologia de arquitetura paralelo redundante, com modularidade, possibilitando intercambialidade entre si.

b) As baterias deverão ser seladas para diminuição da manutenção.

d) Os NO-BREAKS CA deverão ser alimentados pela Concessionária de energia ou grupo gerador diesel para segurança do todo Sistema.

e) Tanto as UPS e banco de baterias deverão ser instalados em áreas climatizadas com temperatura média de 22°C e umidade relativa do ar entre 45% e 55%.

#### **8.5.4. Medição**

8.5.4.1. O Sistema GEST deverá ser medido, portanto, este sistema deverá ter o consumo de energia registrado por tarifadores/medidores providos de supervisão e controle do SIGUE, visando possibilitar o gerenciamento remoto e racionalização do consumo e demanda (conforme a natureza da carga).

8.5.4.2. Todos os medidores das cargas denominadas INFRAERO serão eletrônicos com saída RS 485 com supervisão do SIGUE e com possibilidade de leitura local.

8.5.4.3. Os medidores serão instalados preferencialmente na saída de cada alimentador, no mesmo ambiente dos quadros de distribuição.

8.5.4.4. Supervisão e Controle.

8.5.4.5. Todos os quadros elétricos deverão ser projetados para serem automatizados e construídos para acomodar também em seu interior o CLP de automação do SIGUE, quando for a melhor solução técnica e econômica, caso exista sistema de automação na localidade.

a) O acionamento poderá ser também manual em caso do módulo do SGE ou CLP do painel ou quadro estiver em manutenção.

8.5.4.6. Todos os pontos do SGE serão lançados no Projeto Elétrico, isto é, os automatismos previstos.

8.5.4.7. O projeto será apresentado de modo que todos os dispositivos e interfaces necessários ao controle, medição, supervisão, sinalização e alarmes estejam representados de forma clara e indubitável, promovendo uma integração harmônica entre os sistemas elétricos, rede de campo e eletromecânicos automatizados.

8.5.4.8. Deverá ser elaborado um MEMORIAL DESCRITIVO DE AUTOMAÇÃO quantificando e qualificando todos os pontos de automação, especialmente no que tange a rede de campo.

### **8.5.5. NR - 10**

Atendimento as exigências da NR10 para segurança em projetos:

8.5.5.1. É obrigatório que os Projetos de Instalações Elétricas especifiquem dispositivos de desligamento de circuitos que possuam recursos para impedimento de reenergização, para sinalização de advertência com indicação da condição operativa.

8.5.5.2. O Projeto Elétrico, na medida do possível, deve prever a instalação de dispositivo de seccionamento de ação simultânea, que permita a aplicação de impedimento de reenergização do circuito.

8.5.5.3. O Projeto de Instalações Elétricas deve considerar o espaço seguro, quanto ao dimensionamento e a localização de seus componentes e as influências externas, quando da operação e da realização de serviços de construção e manutenção.

8.5.5.4. Os circuitos elétricos com finalidades diferentes, tais como: Comunicação, Sinalização, Controle e Tração Elétrica devem ser identificados e instalados separadamente, salvo quando o desenvolvimento tecnológico permitir compartilhamento, respeitadas as definições de projetos.

8.5.5.5. O projeto deve definir a configuração do esquema de aterramento, a obrigatoriedade ou não da interligação entre o condutor neutro e o de proteção e a conexão à terra das partes condutoras não destinadas à condução da eletricidade.

8.5.5.6. Sempre que for tecnicamente viável e necessário, devem ser projetados dispositivos de seccionamento que incorporem recursos fixos de equipotencialização e aterramento do circuito seccionado.

8.5.5.7. Todo projeto deve prever condições para a adoção de aterramento temporário.

8.5.5.8. O Projeto Elétrico deve atender ao que dispõem as Normas Regulamentadoras de Saúde e Segurança no Trabalho, as regulamentações técnicas oficiais estabelecidas, e ser assinado por profissional legalmente habilitado.

8.5.5.9. O Memorial Descritivo do projeto deve conter, no mínimo, os seguintes itens de segurança:

a) Especificação das características relativas à proteção contra choques elétricos, queimaduras e outros riscos adicionais.

Autor:

- b) Indicação de posição dos dispositivos de manobra dos circuitos elétricos: (Verde - “D”, desligado e Vermelho - “L”, ligado).
- c) Descrição do sistema de identificação de circuitos elétricos e equipamentos, incluindo dispositivos de manobra, de controle, de proteção, de intertravamento, dos condutores e os próprios equipamentos e estruturas, definindo como tais indicações devem ser aplicadas fisicamente nos componentes das instalações.
- d) Recomendações de restrições e advertências quanto ao acesso de pessoas aos componentes das instalações.
- e) Precauções aplicáveis em face das influências externas.
- f) O Princípio Funcional dos Dispositivos de Proteção, constantes do projeto, destinado à Segurança das pessoas.
- g) Descrição da compatibilidade dos Dispositivos de Proteção com a Instalação Elétrica.
- h) Os projetos devem assegurar que as instalações proporcionem aos trabalhadores iluminação adequada e uma posição de trabalho segura, de acordo com a NR 17 - Ergonomia.

#### **8.5.6. Fatores de Demanda Aplicáveis**

8.5.6.1. Cabe ressaltar que o processo de cálculo deverá levar em consideração a operação do Aeródromo, uma vez que a demanda operacional não necessariamente coincide com a demanda elétrica da localidade. Sendo assim, deverá ser feita uma projeção da demanda horária ao longo do dia, da semana e do mês.

8.5.6.2. Para ilustrar, seguem serão apresentados a seguir os fatores de demanda (Fd) aplicados em cada sistema geralmente encontrado nos aeroportos. Os fatores utilizados foram baseados nas instalações elétricas do novo Aeroporto de Santos Dumont, na cidade do Rio de Janeiro, considerando a cogeração como fonte de energia elétrica.

<b>Descrição do Sistema</b>	<b>Fd</b>
Iluminação Externa	0,80
Iluminação Interna	0,80
Tomadas de utilização geral	0,10
Bombas em geral	0,10
Ar Condicionado	1,00
Exaustão	0,50
Salas Técnicas (Eletrônica e Telemática)	0,50
Subestação	0,10
Áreas Técnicas	0,10

Autor:

## 8.6. INSTALAÇÕES DA REDE DE TELEMÁTICA

O projeto deverá ser desenvolvido de acordo com as premissas descritas em cada documentação abaixo relacionada:

- Quanto ao Levantamento:

Deverá ser feita visita ao local onde será implantado o sistema de cabeamento estruturado para avaliar as necessidades da instalação, os quantitativos de pontos e a característica física da área a ser coberta pela rede.

- Quanto aos desenhos:

Nos desenhos deverão estar detalhados a distribuição dos pontos (tomadas), rotas e terminações de todo o cabeamento (externo, vertical e horizontal), infra-estrutura vertical e horizontal com detalhes e cortes, legendas, diagramas e *layouts* das salas técnicas.

- Quanto ao Diagrama Unifilar:

O diagrama unifilar deverá conter os detalhes de disposição dos equipamentos nos racks, interligação dos backbones (ópticos e metálicos) da rede externa e interna, quantitativo de pontos por *rack*, plano de face do DG (Distribuidor Geral) com as descrições dos cabos e blocos terminais.

- Quanto à Planilha de Preço:

A planilha de preço deverá conter a descrição e quantitativo de materiais de infra-estrutura, cabeamento e equipamentos.

- Quanto ao Memorial Descritivo:

Memorial Descritivo deverá conter todas as definições do cabeamento quanto ao Sistema de Distribuição, Normas Técnicas seguidas, categoria do sistema, descrição dos materiais, testes, certificação, equipamentos empregados e quantitativos de pontos por edificação.

- Quanto ao caderno de Especificações Técnicas:

As Especificações Técnicas deverão conter as características funcionais do sistema e características técnicas dos materiais e equipamentos.

- Quanto à Infra-estrutura:

Obedecer às normas da TIA/EIA (*Telecommunications Industry Association / Eletronic Industries Association*), ISO (*Internacional Standard Organization*), ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas) e ANATEL (Agência Nacional de Telecomunicações), etc.

- Cabeamento Horizontal:

Autor:

Obedecer às normas projetando cada ponto de telemática com a distância máxima de 90 metros.

Serão permitidos até 10 metros adicionais para cabos de conexão.

Para cada ponto, considerar tomadas duplas, com exceção dos pontos para os telefones públicos (pontos simples).

Todo o sistema de cabeamento horizontal deverá ser constituído por materiais de um mesmo fabricante. Portanto, os elementos passivos de conexão, Jack, Patch Panel e Patch Cords e o Cabo UTP cat 6, deverão ser todos de um mesmo fabricante e deverão estar de acordo com os requisitos físicos e elétricos definido na normatização ANSI/EIA/TIA-568-B.2-1.

- Quanto às Salas Técnicas:

Equipar as Salas Técnicas com climatização e energia estabilizada e no-break.

Disponibilizar tomadas elétricas com no mínimo 02 (dois) circuitos independentes.

Deverá ser previsto um pé-direito mínimo para a circulação de uma pessoa sem interferências

Tamanho mínimo das Salas Técnicas 4m<sup>2</sup>, ou seja, para permitir a instalação de 02 (dois) racks.

As Salas Técnicas deverão estar posicionadas na edificação de forma a permitir o lançamento de cabos com o comprimento de 90m, exceto na interligação entre as salas que deverá ocorrer por fibra.

As Salas Técnicas deverão ser posicionadas de tal forma que fique livre de infiltração de água e esgoto.

- Quanto aos ativos de rede:

A expansão dos ativos de rede deverá obedecer aos Critérios de Padronização adotado na INFRAERO, devendo para tanto ser realizado um levantamento da rede atual. A partir deste levantamento os equipamentos deverão ser especificados com o mesmo fabricante da solução existente, visando garantir a total interoperabilidade entre as duas redes (existente x atual).

- Quanto à rede de dutos externos

Prevê interligação de dutos envelopados e protegidos entre as edificações e entrada de concessionárias pública.

- Quanto à Identificação:

O modelo de identificação do sistema de cabeamento deverá ser definido em conjunto com a INFRAERO, durante o projeto executivo. Todos os componentes do sistema deverão possuir identificação, sendo os cabos metálicos e ópticos

Autor:

identificados nas duas extremidades. Os cabos ópticos e cabos metálicos de no mínimo 25 pares também deverão ser identificados nas caixas de inspeção/passagem e em suas extremidades.

- Quanto às Normas:

TIA/EIA (Telecommunications Industry Association / Eletronic Industries Association) dos Estados Unidos.

ISO (Internacional Standard Organization).

ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas).

ANATEL (Agência Nacional de Telecomunicações).

## **8.7. SISTEMAS ELETROMECAÑICOS**

A CONTRATADA deverá adotar os seguintes critérios e condicionantes mínimos necessários à elaboração dos projetos.

### **8.7.1. Ar Condicionado**

O projeto deverá prever climatização em todas as salas técnicas (unidades tipo janela/split System).

#### **8.7.1.1. Geral**

Integrar e harmonizar o projeto de Ar Condicionado com os projetos de Arquitetura, Estrutura e demais Instalações e Sistemas.

Prever o dimensionamento e Especificação Técnica dos equipamentos e componentes dos Sistemas de Ventilação e Ar Condicionado de forma a atender a Resolução ANVISA RE Nº 09 de 16/01/2003, que trata da Qualidade do Ar em ambientes fechados.

#### **8.7.1.2. Equipamentos**

Relacionar, em projeto, todos os parâmetros considerados para a seleção dos equipamentos, informando fabricantes de referência no mercado, e explicitando a tensão, corrente e potência nominal de operação para que o consumo energético possa ser avaliado pela CONTRATANTE.

Determinar o peso e as dimensões dos equipamentos a fim de considerar no projeto da estrutura da edificação.

Os níveis de ruído dos equipamentos devem seguir aos níveis permitidos nas normas da ABNT, e no caso de omissão destas, as normas da ARI e ASHRAE.

Autor:

Quando forem utilizados condicionadores de ar de janela, deverá ser adotado como referência para a especificação, o uso do selo do PROMETRO/INMETRO Categoria A (ver tabelas constantes no PTE22 - Procedimento de Classificação de Aeroportos por Eficientização Energética/Ambiental), que apresentem o menor consumo de energia no seu grupo de capacidade.

As unidades tipo Janela e Split System deverão ser selecionadas de acordo com as seguintes características:

Aparelhos de Janelas:

- Capacidade de refrigeração nominal.
- Vazão de ar nominal.
- Dados elétricos completos.

Split System:

- Capacidade de refrigeração nominal.
- Vazão de ar nominal.
- Tipo de operação: refrigeração ou refrigeração/aquecimento.
- Tipo de controle remoto.
- Comprimento equivalente para linha de cobre.
- Dados elétricos completos.

#### 8.7.1.3. Rede Elétrica e de Controle

Localizar os pontos de alimentação de força requeridos pelos equipamentos e dimensioná-los pelo maior consumo operacional.

### 9. MEMORIAL DE CRITÉRIOS E CONDICIONANTES

Encontra-se disponível, no conjunto desta documentação, uma mídia eletrônica contemplando a versão mais atualizada dos Critérios de Referência de Projetos (CRP's/MCC's) gerais, para serem considerados no desenvolvimento dos Serviços Técnicos Profissionais Especializados. São os seguintes documentos:

<b>MEMORIAIS DE CRITÉRIOS E CONDICIONANTES</b>			
DISCIPLINAS	ESPECIALIDADES	MCC	CODIFICAÇÃO
Serviços Preliminares	Topografia	Projetos e Serviços de Topografia	GE. 01/102.92/00950/03
	Geotecnia	Projetos de Geotecnia	GE. 01/103.92/00593/07
Fundações e Estruturas	Estruturas e Fundações em Concreto	Projetos de Estruturas e Fundações em Concreto	GE. 07/302.75/00837/08

Autor:

	Estruturas Metálicas	Projetos de Estruturas Metálicas	GE. 07/301.75/00842/05
Arquitetura e Urbanismo	Arquitetura Geral	Projetos de Arquitetura Geral	GE. 01/201.75/00888/03
	Urbanismo	Projetos de Arquitetura / Urbanismo	GE. 01/202.75/00889/01
	Paisagismo	Projetos Arquitetura / Paisagismo	GE. 01/203.75/00890/01
	Comunicação Visual	Projetos Arquitetura / Comunicação Visual	GE. 01/204.75/00891/01
Infra-Estrutura	Terraplenagem	Projetos Infra-Estrutura / Terraplanagem	GE. 01/105.75/00847/05
	Drenagem	Projetos Infra-Estrutura/Drenagem	GE. 01/105.75/00849/03
	Pavimentação	Projetos Infra-Estrutura / Pavimentação	GE. 01/105.75/00845/02
Instalações Hidrossanitárias	Instalações de Prevenção e Contra Incêndio	Projetos de Instalações e Equipamentos Contra Incêndio	GE. 01/600.75/00854/04
	Águas Pluviais (Edificações)	Projetos de Instalações de Águas Pluviais	GE. 01/502.75/00865/04
	Esgotos Sanitários	Projetos de Instalações de Esgotos Sanitários	GE. 01/550.75/00852/04
Sistema Gestor de Estacionamento	GEST	Projetos de Infra - Estrutura para Implantação do GEST	GE. 01/400.75/01058/00
ELETRÔNICA	Rede Telemática	Modelo Tecnológico Telemática & Radiocomunicação	Versão 1.0 Abril 2010

## 10. NORMAS

Para a prestação dos Serviços Contratados neste escopo, a CONTRATADA deverá atender as Normas ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas ou Normas Estrangeiras pertinentes.

Na inexistência de Normas Nacionais correspondentes, sempre com a aprovação da INFRAERO, poderão ser aceitas outras Normas de reconhecida autoridade, que possam garantir o grau de qualidade desejado.

Pelo fato de se tratar de um Empreendimento Aeroportuário, a CONTRATADA deverá levar em consideração as seguintes Normas pertinentes:

- Portaria 3214 de 08/05/78 - Ministério do Trabalho.
- NR - 17 – Ergonomia.
- Normas da ABNT.

Autor:

#### Normas e Práticas Complementares:

- 'Airport Development Reference Manual', da 'International Air Transport Association' (IATA).
- Anexo 14 ("Aeródromos") da Convenção de Chicago, da Organização de Aviação Civil Internacional (OACI).
- Manual de Projetos de Aeródromos, da OACI (código OACI: 9157).
- Manual de Planejamento de Aeroportos, da OACI (código OACI: 9184).
- Portaria n.º 1.141/GM-5, de 08/12/1996, do Ministério da Aeronáutica.
- Norma de Serviço 2508-0796, de 01/07/1996, do DAC.
- Demais Normas do Ministério da Aeronáutica.
- Normas do Corpo de Bombeiros da localidade do Empreendimento.
- Normas das Concessionárias de Serviços Públicos (de suprimento de eletricidade, telecomunicações e água e de esgotamento sanitário e coleta de lixo).
- Circulares Normativas (CN) da INFRAERO.
- Storage of Hazardous Materials - A Technical Guide for Safe Warehousing of Hazardous Materials.
- NR - 16 - Atividades e Operações Perigosas.
- NT N.º 046 / ADMN-3 (12/05/99) – INFRAERO.

#### **10.1. NORMAS DE ESTRUTURAS**

##### a) Normas da ABNT:

- NBR-6120 - Cargas para o cálculo de estruturas de edifícios – Procedimento.
- NBR-6123 - Forças devidas ao vento em Edificações - Disposições da ABNT.
- NBR-8036 - Programação de Sondagens de Simples Reconhecimento dos Solos para Fundações de Edifícios.
- NBR-6484 - Execução de Sondagens de Simples Reconhecimento dos Solos.
- NBR 9061 – Segurança de escavação a céu aberto.
- NBR-6122 - Projeto e Execução de Fundações.
- NBR-6118 - Cálculo e Execução de Obras de Concreto Armado.
- NBR 8953 – Concreto para fins estruturais – Classificação por grupos de resistência.

Autor:

- NBR 7191 – Execução de desenhos para obras de concreto simples e armado.
  - NBR 5732 – Cimento Portland Comum.
  - NBR 5733 – Cimento Portland de alta resistência inicial.
  - NBR 7480 – Barras e fios destinados a armaduras de concreto armado.
  - NBR 7211 – Agregado para concreto – especificação.
  - NBR 8681 – Ações e seguranças nas estruturas – Procedimento.
  - NBR 7808 – Símbolos Gráficos para projetos de estruturas.
  - NBR-7187- Projeto de pontes de concreto armado e de concreto protendido - Procedimento.
  - NBR 7482 – Fios de aço para concreto protendido.
  - NBR 7483 – Cordoalhas de aço para concreto protendido – Requisito.
  - NBR 7681 – Calda de cimento de injeção.
  - NBR 9062 – Projeto e execução de estruturas de concreto pré-moldado.
  - NBR 8800 – Projeto e execução de estruturas de aço de edifícios (Método dos Estados Limites).
  - NBR 14762 – Dimensionamento de estruturas de aço constituídas por perfil formados a frio – Procedimento.
  - NBR 14611 – Representação simplificada em estruturas metálicas.
  - NBR 14323 – Dimensionamento de estruturas de aço de edifícios em situação de incêndio – Procedimento.
  - NBR 7007 – Aços – carbono e microligados para uso estrutural e geral.
  - NBR 7190 – Projeto de Estrutura de Madeira.
- b) Publicações da ABCP - ET52 Pisos Industriais de Concreto.
- c) Dimensionamento de Pavimentos de Concreto Estrutural Armado - Eng. Públio Penna Firme Rodrigues.
- d) Pisos Industriais de Concreto Armado do Eng. Públio Penna Firme Rodrigues.

## **10.2. NORMAS DE INSTALAÇÕES HIDROSSANITÁRIAS**

### **B – INSTALAÇÕES DE ÁGUAS PLUVIAIS:**

**B1 - Normas e Leis diversas (Municipais, Estaduais, Federais e Internacionais).**

**B2 - Normas da ABNT, em especial:**

#### **Águas Pluviais – Projeto:**

- NBR10844 - Instalações Prediais de Águas Pluviais.

Autor:

- NBR 12266 - Projeto e Execução de Valas para Assentamento de Tubulação de Água, Esgoto ou Drenagem Urbana.

### **Águas Pluviais - Características e Ensaios de Equipamentos:**

- NBR 5647 – Tubos de PVC Rígido para Adutoras e Redes de Água.
- NBR 5683 – Determinação da Pressão Interna Instantânea de Ruptura em Tubos de PVC Rígido.
- NBR 5685 – Verificação da Estanqueidade à Pressão Interna de Tubos de PVC Rígido e respectivas juntas.
- NBR 5686 – Verificação de Resistência à Pressão Interna Prolongada de Tubo de PVC Rígido.
- NBR 5687 – Verificação da Estabilidade Dimensional em Tubos de PVC Rígido.
- NBR 5688 - Sistemas Prediais de Águas Pluviais, Esgoto Sanitário e Ventilação - Tubos e Conexões de PVC, tipo DN – Requisitos.
- NBR 6476 – Tubo de PVC Rígido – Resistência ao Calor.
- NBR 7372 – Execução de Tubulações de Pressão de PVC Rígido com Junta soldada, rosqueada, ou anéis de borracha.
- NBR 8219 – Tubos e Conexões de PVC - Verificação do Efeito sobre a Água.
- NBR10160: Tampões e Grelhas de Ferro Fundido Dúctil - Requisitos e Método de Ensaios.

### **C – INSTALAÇÕES DE ESGOTO:**

#### **C1 - Normas e Leis diversas (Municipais, Estaduais, Federais e Internacionais):**

- Resolução CONAMA 005(Jun1988) – Licenciamento de Obras de Saneamento.
- Resolução CONAMA 274(Nov2000) – Dispõe sobre Balneabilidade.
- Resolução CONAMA 357(mar2005) - Dispõe sobre a classificação dos Corpos de Água e Diretrizes Ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências. Substitui a CONAMA 020(jul1986).
- Resolução CONAMA 377(out2006) - Dispõe sobre Licenciamento Ambiental simplificado de Sistemas de Esgotamento Sanitário.
- Resolução CNRH 054(Nov2005) – Estabelece Modalidades, Diretrizes e Critérios Gerais para a prática de reuso direto não potável de água, e dá outras providências.

- Atos Internacionais do qual o Brasil é signatário: Convenção de Estocolmo – Dispoõe sobre Poluentes Orgânicos Peristentes: ([http://www2.mre.gov.br/dai/m\\_5472\\_2005.htm](http://www2.mre.gov.br/dai/m_5472_2005.htm)).
- Lei Federal Nº 11.445, DE 5 DE JANEIRO DE 2007. Estabelece Diretrizes Nacionais para o Saneamento Básico; altera as Leis nos 6.766, de 19 de dezembro de 1979, 8.036, de 11 de maio de 1990, 8.666, de 21 de junho de 1993, 8.987, de 13 de fevereiro de 1995; revoga a Lei no 6.528, de 11 de maio de 1978; e dá outras providências.

## **D – INSTALAÇÕES CONTRA INCÊNDIO:**

### **D1 - Normas e Leis diversas (Municipais, Estaduais, Federais e Internacionais):**

- Norma Regulamentadora NR-23 – Proteção Contra Incêndios ([http://www.mte.gov.br/legislacao/normas\\_regulamentadoras/nr\\_23.asp](http://www.mte.gov.br/legislacao/normas_regulamentadoras/nr_23.asp)).
- Tarifa de Seguro Incêndio do Brasil – Instituto de Resseguros do Brasil ([www.irb.gov.br](http://www.irb.gov.br)).
- Circular SUSEP nº005/1992 – Superintendência de Seguros Privados (<http://www.susep.gov.br/textos/circ006-92.pdf>).
- NFPA 415 / Edition 2002 (National Fire Protection Association – Standard on Airport Terminal Buildings, Fueling, Ramp Drainage, and Loading Walkways).
- Atos Internacionais do qual o Brasil é signatário: Convenção de Viena e Protocolo de Montreal (promulgados pelo DECRETO Nº 99.280, DE 6 DE JUNHO DE 1990): relativos à Proteção da Camada de Ozônio ([http://www2.mre.gov.br/dai/m\\_99280p\\_1990.htm](http://www2.mre.gov.br/dai/m_99280p_1990.htm)): RESUMO, no que é de interesse CONTRA INCÊNDIO: Conforme determinação aos países signatários do Protocolo de Montreal fica proibida a utilização de gás Halon em edificações (agressão à Camada de Ozônio). Edificação que já possua gás Halon deverá mantê-lo. Manutenção no sistema (ex: reposição do gás) e reforma que venha a ocorrer em área que possua gás Halon, deverá prever a sua total substituição por outro tipo de gás, devendo ser contratada empresa especializada para a remoção do gás e seu descarte.
- ICA 92-1 Nível de Proteção Contra-Incêndio em Aeródromos.
- IMA 92-05 Organização e Funcionamento dos Serviços de Salvamento e Contra-Incêndio em Aeródromos.
- IMA 92-06 Consumo de Agentes Extintores.
- Doc. 9137 OACI Salvamento y Extinción de Incendios.

### **D2 - Normas da ABNT, em especial:**

Autor:

## **Contra Incêndio – Projeto**

### **Acessibilidade:**

- NBR 9050 - Acessibilidade de Pessoas Portadoras de Deficiências a Edificações, Espaço, Mobiliário e Equipamentos Urbanos.

### **Contra Incêndio – Normas Gerais:**

- NBR 10720 - Prevenção e Proteção Contra Incêndio em Instalações Aeroportuárias.
- NBR 13231 - Proteção Contra Incêndio em Subestações Elétricas Convencionais, Atendidas e Não Atendidas, de Sistemas de Transmissão.
- NBR 13859 - Proteção Contra Incêndio em Subestações Elétricas de Distribuição.

### **Contra Incêndio - Extintores:**

- NBR 12693 - Sistemas de Proteção por Extintores de Incêndio.

### **Contra Incêndio - Simbologia e Placas:**

- NBR13434-1 - Sinalização de segurança contra incêndio e pânico - Parte 1: Princípios de projeto.
- NBR13434-2 - Sinalização de segurança contra incêndio e pânico - Parte 2: Símbolos e suas formas, dimensões e cores.
- NBR13434-3 - Sinalização de segurança contra incêndio e pânico - Parte 3: Requisitos e métodos de ensaio.

### **Contra Incêndio - Características e Ensaio de Equipamentos:**

- NBR10721 - Extintores de Incêndio com Carga de Pó Químico.
- NBR11715 - Extintores de Incêndio com Carga D'água.
- NBR11716 - Extintores de Incêndio com Carga de Dióxido de Carbono (Gás Carbônico).
- NBR11751 - Extintores de Incêndio com Carga para Espuma Mecânica.
- NBR11863 - Carga para Extintor de Incêndio à base de Espuma Química e Carga Líquida.

## **E - DOCUMENTOS DA INFRAERO:**

- PDA - Plano de Desenvolvimento Aeroportuário do Aeroporto.

Autor:

- EIA – RIMA da Obra do Aeroporto.
- PGRH - Plano de Gerenciamento de Recursos Hídricos do Aeroporto.

### **10.3. NORMAS DE INFRA-ESTRUTURA**

- NBR 7182 – Solo - Ensaio de Compactação.
- NBR 6459 - Solo - Determinação do Limite de Liquidez.
- NBR 7180 - Solo - Determinação do Limite de Plasticidade.
- NBR 13133 – Execução de Levantamento Topográfico.
- NBR - 6484 - Execução de Sondagens de Simples Reconhecimento de Solos.
- NBR - 6497 - Levantamento Geotécnico.
- NBR – 6508 - Determinação da Massa Específica de Grãos do Solo – Método de Ensaio.
- NBR – 7181 - Análise Granulométrica dos Solos.
- NBR – 7182 – Ensaio de Compactação – Proctor Normal.
- NBR – 8044 - Projeto Geotécnico.
- NBR6118 - Projeto de Estruturas de Concreto - Procedimento.
- Ensaio de CBR – Método DNER.
- Normas do Inmetro.
- Normas e Diretrizes da FAA.
- Práticas SEAP – itens 4.05 e 4.06.
- Normas do DENATRAN.
- Normas (NI), Circulares Normativas (CN) e Diretrizes (DI) da INFRAERO.
- Normas, Procedimentos e Especificações do DNER.
- Normas, Procedimentos e Especificações do Comando da Aeronáutica.
- Práticas de Projeto, Construção e Manutenção de Edifícios Públicos Federais.
- Códigos, Leis, Decretos, Portarias e Normas Federais, Estaduais e Municipais, inclusive Normas de Concessionárias de Serviços Públicos.
- Instruções e Resoluções dos Órgãos do Sistema CREA-CONFEA.

### **10.4. NORMAS DE SISTEMAS ELÉTRICOS**

- NBR 5101 – Iluminação Pública – Procedimento.
- NBR 5410 – Instalações Elétricas de Baixa Tensão – Procedimento.
- NBR 5413 – Iluminância de Interiores – Procedimento.

- NBR 5419 – Proteção de Estruturas contra Descargas Atmosféricas – Procedimento.
- NBR 7118 – Disjuntores de Alta-Tensão – Especificação.
- NBR 6979 – Conjunto de Manobra e Controle em Invólucro Metálico para Tensões acima de 1 kV até 36,2 kV – Especificação.
- Nbr 5361 – Disjuntor de Baixa-Tensão – Especificação.
- NBR 7288 – Cabos de Potência com Isolação Sólida Extrudada de Cloreto de Polivilina (PVC) ou Polietileno (PE) para Tensões de 1 kV a 6 Kv.
- NBR 6524 – Fios e Cabos de Cobre nu meio duro com ou sem Cobertura Protetora para Instalações Aéreas – Especificação.
- NBR 7286 – Cabos de Potência com Isolação Sólida Extrudada de Borracha Etileno Propileno (EPR) para Tensões de 1 kV a 35 kV – Especificações.
- NBR 13248 – Cabos de Potência e Controle e Condutores Isolados sem Cobertura, com Isolação Extrudada e com Baixa Emissão de Fumaça para Tensões até 1 kV – Procedimento.
- NBR 6880 – Condutores de Cobre Mole para Fios e Cabos Isolados – Padronização.
- NBR 6245 – Fios e Cabos Elétricos – Determinação de Índice de Oxigênio – Método de Ensaio.
- NBR 6812 – Fios e Cabos Elétricos – Queima Vertical (fogueira) – Método de Ensaio.
- NBR 6244 – Ensaio de Resistência à Chama para Fios e Cabos Elétricos – Método de Ensaio.
- NBR 6148 – Condutores Isolados com Isolação Extrudada de Cloreto de Polivinila (PVC) para Tensões até 750 V – Sem Cobertura – Especificação.
- NBR IEC 60439-1 – Conjuntos de Manobra e Controle de Baixa -Tensão.

#### **10.5. NORMAS DE SISTEMAS ELETRÔNICOS**

- NBR 5410 – Instalações Elétricas de Baixa Tensão – Procedimento.
- NBR 5419 – Proteção de Estruturas contra Descargas Atmosféricas – Procedimento.

#### **10.6. NORMAS DE TELEMÁTICA**

- TIA/EIA (Telecommunications Industry Association / Eletronic Industries Association) dos Estados Unidos.
- ISO (Internacional Standard Organization).
- ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas).
- ANATEL (Agência Nacional de Telecomunicações).

**10.7. NORMAS AR CONDICIONADO E VENTILAÇÃO MECÂNICA**

- NBR-6401 - Instalações de Condicionamento de Ar – Procedimento.
- NBR-5984 - Norma Geral de Desenho Técnico – Procedimento.
- NB-643 -Instalação de Ar Condicionado para Salas de Computadores.
- Normas da ASHRAE 2005 (American Society of Heating, Refrigerating and Air Conditioning Engineers).
- Normas da AMCA (Air Moving and Conditioning Association).
- Normas da ANSI (American National Standards Institute).
- Normas da ASTM (American Society for Testing and Materials).