Nº	DESCRIÇÃO	REVISOR(ES)	APROVAÇÃO	DATA
R5	Adequação ao novo sistema de documentação técnica SATedms e aos novos modelos de documentos da Itaipu Binacional e alteração dos anexos.	CCMVAL JRMELO RFELIPE	ELIFINCO MILTONGA	12/09/2018
R4	Anexos 1A e 1B incorporados ao texto. Anexos IID, IIE, IIK excluídos. Revisão geral do texto com exclusão das partes I, II e III.	-	AFONSECA PEDROVIL	22/05/2015
R3	Alterada qtde docs nas tabelas 1 e 2 do anexo 1-B.	-	PM	28/06/2001

REVISÕES

ITAIPU BINACIONAL

EMISSÃO INICIAL

ÁREA RESPONSÁVEL

EN.DT

SUPERINTENDÊNCIA DE ENGENHARIA E DEPARTAMENTOS | ENE – ENC

DIRETORIA TÉCNICA

PROJETO/AUTORIA

HB

VERIFICAÇÃO

FCB; JZI

APROVAÇÃO

RCPS

REQUISITOS GERAIS PARA ENGENHARIA DO PROJETO

PREPARAÇÃO DE DOCUMENTOS

DIRETRIZES BÁSICAS PARA ELABORAÇÃO, REVISÃO E APRESENTAÇÃO DE DOCUMENTOS TÉCNICOS

ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA

DATA	CÓDIGO DO EMITENTE	FORMATO	CÓDIGO DE ITAIPU	PÁGINA	REVISÃO
16/04/1997	ESC101	A4	2710-20-15200-P	1	R5

SUMÁRIO

1 OBJETIVO 4

2 CONDIÇÕES GERAIS 4

2.1 CLASSIFICAÇÃO 4
2.2 IDENTIFICAÇÃO DO DOCUMENTO 5
2.3 IDENTIFICAÇÃO DIGITAL 5
2.4 TIPOS DE DESENHOS 6
2.5 MEIOS DE EXECUÇÃO 7
2.6 FORMATOS E APRESENTAÇÃO 8
2.7 BLOCOS DE LEGENDA 9
2.8 ESPAÇO VERTICAL ACIMA DO BLOCO DE LEGENDA 9

3 REQUISITOS PARA ELABORAÇÃO DE DESENHOS DO PROJETO CIVIL 10

3.1 DESENHOS DE ARRANJO GERAL 10
3.2 DESENHOS DE FORMAS 10
3.3 DESENHOS DE ARMADURA 11
3.4 DESENHOS DE INSTRUMENTAÇÃO CIVIL E ESTRUTURAS METÁLICAS 12
3.5 DESENHOS DE EMBUTIDOS 12
3.6 DESENHOS DE ARQUITETURA 12

4 REQUISITOS PARA ELABORAÇÃO DE DOCUMENTOS DO PROJETO ELÉTRICO/ELETRÔNICO/ELETROMECÂNICO 13

4.1 DIAGRAMAS DE INTERLIGAÇÃO DE EQUIPAMENTOS ELÉTRICOS 13
4.2 DIAGRAMAS LÓGICOS 13
4.3 LISTA DE PONTOS 13
4.4 LISTA DE CABOS (LC) 14
4.5 LISTA DE MATERIAIS (LM) 14
4.6 OUTROS DOCUMENTOS 14

5 REQUISITOS PARA APRESENTAÇÃO DE DOCUMENTOS TÉCNICOS TEXTUAIS 15

5.1 FORMATO E FONTE 15
5.2 MARGENS E ESPAÇOS 15
5.3 SEÇÕES DO DOCUMENTO 15
5.4 PAGINAÇÃO, CABEÇALHO E RODAPÉ 16
5.5 CAPA 16
5.6 SUMÁRIO 16
5.7 TABELAS 16
5.8 ILUSTRAÇÕES 17
5.9 REFERÊNCIAS COMPLEMENTARES 17
5.10 REFERÊNCIAS DOCUMENTAIS 17
5.11 TERMOS E DEFINIÇÕES 17
5.12 ANEXOS 17

6 FORNECIMENTO E TRAMITAÇÃO DE DOCUMENTOS POR EMPRESAS CONTRATADAS. 19

6.1 MODALIDADES 19
6.2 TRAMITAÇÃO 19

7 FLUXO DE APROVAÇÃO DOS DOCUMENTOS 20
7.1 EMISSÃO INICIAL, ANÁLISE E APROVAÇÃO 20
7.2 STATUS DE ANÁLISE DOS DOCUMENTOS 21
7.3 REVISÃO 21
7.4 CANCELAMENTO, ANULAÇÃO E ELIMINAÇÃO DE DOCUMENTOS 23

REFERÊNCIAS COMPLEMENTARES 24

REFERÊNCIAS DOCUMENTAIS 25

1 OBJETIVO

Esta Especificação fixa as condições exigíveis para elaborar, revisar e apresentar desenhos e outros documentos técnicos de engenharia e arquitetura relativos a serviços, tais como: estudos, projeto básico, projeto executivo e o fornecimento de sistemas, equipamentos e materiais.

2 CONDIÇÕES GERAIS

Os documentos técnicos devem ser redigidos em português, espanhol ou inglês. Nas revisões de documentos existentes deve ser mantido o idioma original.

As unidades para as grandezas físicas devem estar de acordo com o Sistema Internacional de unidades (SI).

Os documentos são classificados pelas características indicadas a seguir.

2.1 CLASSIFICAÇÃO

Conforme seu conteúdo, cada documento pode ser classificado como:

a) desenho,
- dimensional;
- planta, corte, vista;
- detalhe;
- diagrama, esquema;
- fluxograma;
- lista;
- outros;

b) textual,
- cronograma;
- memorial descritivo;
- estudos e critérios;
- memória de cálculo;
- catálogo;
- relatório;
- manual de instrução;
- especificação;
- outros;

c) planilhas,
- lista de cabos;
- lista de materiais;
- tabela de conexão;
- outros.

2.2 IDENTIFICAÇÃO DO DOCUMENTO

Todo documento técnico a ser fornecido à ITAIPU deve receber um registro alfanumérico de identificação para ordenar seu arquivamento. O EMISSOR de documentos deve receber os códigos de assunto base (1), tipo de documento (2) e sequenciais de números (3) para esse registro.

O número de registro dos documentos técnicos é composto de cinco partes:

X	X	X	X	-	X	X	x	-	X	X	X	X	X	-	X	-	X	x	x	x
(1)					(2)				(3)						(4)		(5)			

onde:

(1) constituída de quatro caracteres numéricos de 0000 a 9999, que indica o assunto base a que se refere o documento;
(2) constituída de dois ou três caracteres, numéricos ou alfanuméricos, que fornece o tipo de documento;
(3) constituída de cinco caracteres, numéricos ou alfanuméricos, que fornece a numeração sequencial para cada assunto base e para cada tipo de documento e identifica as entidades originadoras do documento;
(4) constituída de um caractere alfabético que determina o idioma do documento, ficando designada a letra "P" para Português, "E" para Espanhol, "I" para Inglês e "O" para Outros (utilizado excepcionalmente em documentos que originalmente foram gerados em outros idiomas);
(5) constituída de até quatro caracteres alfanuméricos indicando o número da revisão do documento (ver item 7.3).

2.3 IDENTIFICAÇÃO DIGITAL

Os documentos técnicos elaborados deverão ser apresentados também em meio eletrônico, observando para isto, a forma de nomeação descrita a seguir.

[ASSUNTO BASE][TIPO DE DOCUMENTO][SEQUENCIAL][IDIOMA]**(FOLHA)**[REVISÃO]**.[EXTENSÃO]**

Documentos elaborados em editores de textos ou planilhas, independente do total de folhas que compõem esses documentos e gravados em um único arquivo digital, deverão adotar o critério de documento de folha única, devendo o código ser identificado com o número (1), no campo folha.

Exemplo de formação do código digital: 6160DC16502P**(1)**R0**.DWG**

Documentos textuais compostos por múltiplos arquivos, elaborados em diferentes *softwares* (editores de textos, planilhas de cálculo, CAD, fotos, etc.), também deverão ser identificados pela numeração de suas páginas. Caso contenham páginas sem numeração, a identificação será feita por palavras chaves (CAPA, SUMÁRIO, ANEXOI, FOTO1, etc.), que possibilitem visualmente a localização da página procurada.

Exemplo de formação do código digital: 38706009001P**(CAPA)**R0.**XXX**

Documentos híbridos, ou seja, composto por 2 ou mais arquivos formando um único documento, como exemplo, um arquivo vetor (.DWG) que agrega um arquivo raster (.TIF), devem receber o mesmo número de folha. Caso o documento seja formado por diversos arquivos com a

mesma extensão, é necessário complementar o número da folha com outra identificação após um hífen.

Exemplo de formação do código digital para arquivos híbridos:

6160DC16502P(1)R0.DWG

6160DC16502P(1)R0.TIF

6160DC16502P(1-foto1)R0.JPG

6160DC16502P(1-foto2)R0.JPG

2.4 TIPOS DE DESENHOS

Os desenhos relativos a estudos e projetos básicos e/ou executivos devem ser essencialmente de quatro tipos:

a) Desenho de Informação (DI)
Estes documentos devem ser utilizados para um intercâmbio de ideias entre a projetista e a ITAIPU, para a representação de elementos existentes na obra, para a apresentação de estudos, alternativas, resultados de ensaios ou exploração, rascunhos, etc. Os originais dos desenhos informativos que serão utilizados na preparação de desenhos de construção e desenhos de especificação devem ser submetidos à aprovação da ITAIPU.

b) Desenho de Construção (DC)
Documento utilizado para o detalhamento do projeto e deve conter todas as informações necessárias para execução dos serviços de acordo com as especificações. Obrigatoriamente esse tipo de documento não poderá usar a sistemática de multi folhas. Deverão usar pranchas separadas para cada documento. No final do projeto, os desenhos de construção devem ser revisados "como construído" (*as built*).

c) Desenho de Especificação (DE)
Os desenhos de especificação devem ser desenhos básicos que determinarão os requisitos essenciais a serem obedecidos pelos Proponentes na preparação de suas propostas para fornecimento de um equipamento, sistema ou a construção de uma obra.
A fim de permitir aos Proponentes a elaboração de uma proposta satisfatória, os desenhos de especificação devem ser suficientemente detalhados.

d) Desenho de Fornecedor (DF)
Documento emitido pelo fornecedor de materiais, equipamentos, instrumentos ou sistemas com as informações necessárias para instalação/execução dos serviços de acordo com as especificações. Preferencialmente emitir em formato A3, pode-se utilizar a sistemática de multi folha. No final do projeto, os desenhos de fornecedor devem ser revisados "como construído" (*as built*).

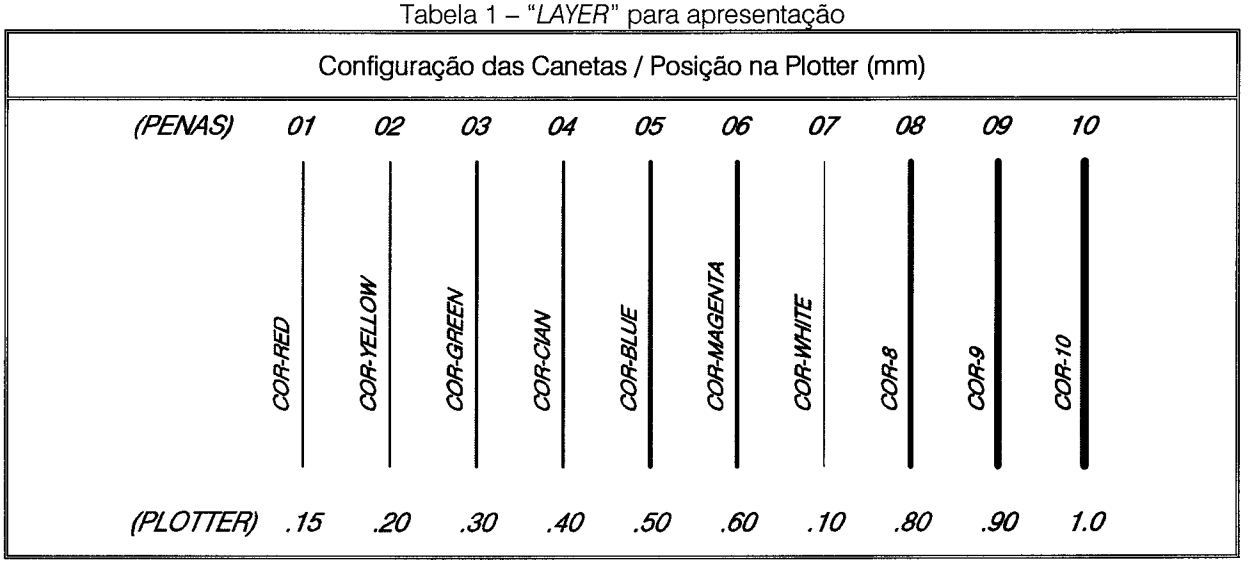
2.5 MEIOS DE EXECUÇÃO

Este item estabelece algumas regras e sugestões para executar desenhos em duas dimensões (2D) com o auxílio de aplicativo de CAD (*Computer Aided Design*). A execução de desenhos tridimensionais (3D) está prevista no documento (2710-20-15201-P).

Os tipos de detalhes, cotas e textos devem constar em níveis de trabalhos distintos (*layers*). A imagem de cada desenho deve ter os níveis de trabalho necessários para as representações. Sendo as amebas – *layer* destinado à marcação de áreas revisadas e comentários – obrigatoriamente utilizar a cor 01 do aplicativo de CAD.

Para apresentação dentro de cada nível de trabalho o detalhamento gráfico deve obedecer às normas e aos padrões de desenho técnico. Cada largura de linhas deve ter um "*layer*" devidamente identificado com número e cor, conforme indicado na Tabela 1, salvo determinação contrária da própria ITAIPU para atender casos excepcionais.

Tabela 1 – "*LAYER*" para apresentação



A Tabela 2 fornece a relação entre a altura do texto e os valores das réguas. A altura do texto deve ser sempre a mesma qualquer que seja a escala do desenho.

Tabela 2 – Dimensões dos caracteres

Altura (mm)	Canetas Nº cor	Equivalente régua Nº
1.2	02 – "*YELLOW*"	50
1.5	02 – "*YELLOW*"	60
2.0	03 – "*GREEN*"	80
2.5	03 – "*GREEN*"	100
3.0	04 – "*CYAN*"	120
3.5	04 – "*CYAN*"	140
4.0	05 – "*BLUE*"	175
4.5	05 – "*BLUE*"	200
5.0	06 – "*MAGENTA*"	240

Os principais níveis de trabalho estão sugeridos na Tabela 3.

Tabela 3 – Representação dos níveis de trabalho

Nível de Trabalho	Cor	Representações
Formato	"Red"	Margem, Quadro, retângulo com logotipo de ITAIPU e da CONTRATADA
Elétrico	"Yellow"	Diagrama, circuito, condutor, isolador, equipamento e componente elétrico
Mecânico	"Green"	Estrutura, poste, torre, Quadro, duto, tubulação, máquina e dispositivo mecânico
Civil	"Cyan"	Vista topográfica, prédio, barragem, estrutura, concreto, alvenaria, solo
Arquitetura	"Blue"	Paisagismo, leiaute de interiores, decoração
Hachuras	"Magenta"	Diferenciação entre materiais ou componentes
Cotas	"White"	Linha, símbolo, valor numérico e unidade de dimensão ou cota de elevação
Legenda	"White"	Título, data e número do desenho. Nota informação geral, planta chave e referências localizadas junto à margem direita
Texto	"White"	Numeração dos componentes. Nota e tabela junto à figura, seção, vista, detalhe
Bloco	"Red"	Destinado a conter inserções dos blocos

2.6 FORMATOS E APRESENTAÇÃO

Os documentos destinados à ITAIPU se baseiam nos formatos da série "A" definidos na ABNT NBR 10068. Como regra, devem estar em conformidade com os padrões indicados a seguir:

a) documentos em geral: nos formatos A4 ou maiores, conforme Tabela 4;
b) listas em geral: nos formatos A4 ou A3;
c) cronograma: nos formatos A4, A3 ou conforme software específico;
d) memória de cálculo, especificações, relatórios, manual de instrução: no formato A4;
e) catálogo de acessórios, desenhos de componentes, detalhes padronizados e documentos usuais da CONTRATADA podem ser apresentados no padrão original. Estes documentos devem receber uma folha de rosto / capa conforme modelo fornecido por ITAIPU.

A ITAIPU fornece, por meio do documento (2710-20-15100-P), os modelos de formatos para a apresentação de desenhos e documentos técnicos desenvolvido nos softwares AutoCAD, Microsoft Word e Microsoft Excel.

Tabela 4 – Dimensões das folhas para desenhos

Tipo	Formato Série A	Dimensões da folha	Margem esquerda	Outras margens
Normal	A4	210 x 297	25	10
Normal	A3	297 x 420	25	10
Normal	A2	420 x 594	25	10
Normal	A1	594 x 841	25	10
Extendido	A1 + 25%	594 x 1.050	25	10
Normal	A0	841 x 1189	25	10

2.7 BLOCOS DE LEGENDA

Todos os documentos técnicos devem conter um quadro destinado à legenda, contendo todas as indicações necessárias à sua exata identificação e interpretação conforme modelo constante no documento (2710-20-15100-P), observando o tipo de emissor, se interno (ITAIPU) ou externo (CONTRATADA).

2.8 ESPAÇO VERTICAL ACIMA DO BLOCO DE LEGENDA

O espaço vertical acima do bloco de legenda dos desenhos deve ser utilizado para inclusão de:

a) planta chave;
b) legenda;
c) notas;
d) desenhos de referência;
e) documentos complementares;
f) referência às listas de materiais, ferros e de cabos;
g) carimbo de parecer dos aprovadores;
h) escala gráfica (quando válida para o desenho todo).

Quando o detalhamento envolver mais de uma folha apenas a primeira da série (folha 1 de n) terá esse espaço reservado. Nas demais folhas, o mencionado espaço pode ser usado para o detalhamento, devendo ficar livre uma pequena área acima do carimbo para indicação da escala gráfica e para a seguinte nota:

"Nota: Para notas e referências, ver desenho Nº....."

Nos desenhos típicos ou padronizados não há necessidade de planta chave, uma vez que a localização será dada nos desenhos de arranjo geral, formas, etc..., portanto, poderá ser usado o espaço vertical acima do bloco da legenda para detalhamento.

3 REQUISITOS PARA ELABORAÇÃO DE DESENHOS DO PROJETO CIVIL

Em todos os desenhos civis, com exceção dos desenhos de armadura, todas as medidas devem ser dadas em metros. As medidas devem ter duas casas decimais, caso seja suficiente uma precisão normal, e três casas decimais, caso seja necessária uma grande precisão.

As escalas a serem utilizadas nos desenhos civis devem ser escolhidas de acordo com a figura a ser representada, tendo sempre em vista a clareza do desenho, levando-se em conta que os desenhos formato A1 podem sofrer reduções em seu tamanho, de 50%. Os desenhos civis são subdivididos nas especialidades citadas a seguir.

3.1 DESENHOS DE ARRANJO GERAL

Nos desenhos gerais devem ser incluídos todos aqueles desenhos que apresentem reunidos diversos componentes ou disposições construtivas de elementos da mesma natureza, para formar um todo. Também podem ser classificados como desenhos gerais os que encerram tratamentos e princípios construtivos que se aplicam indistintamente a qualquer estrutura da obra, embora sejam elaborados especificamente para cada estrutura.

3.2 DESENHOS DE FORMAS

Os desenhos dos detalhes de concreto (desenhos de formas) devem conter toda a informação necessária para a preparação das formas e para a execução da concretagem, incluindo:

a) tipo de concreto especificado;
b) referência às partes embutidas;
c) lances de concreto de 1°, 2°,3° estágios;
d) localização de juntas;
e) chanfros requeridos nas arestas do concreto.

Opcionalmente, também poderão ser indicados os tipos de acabamento requeridos nas várias superfícies do concreto. Esta indicação, entretanto, é obrigatória nos desenhos de arquitetura (ver item 3.6).

Quando o detalhe de formas a desenhar for pequeno, em caso excepcional, pode-se fazer em um mesmo desenho, formas e armadura. Nesse caso, o desenho deve ter o número correspondente às formas.

Nos desenhos de formas devem ser inseridas notas especiais, alertando sobre todas as restrições que devem ser obedecidas durante a construção, ou antes, da colocação em carga da estrutura.

Nos desenhos de formas, os desenhos de referência devem ser desdobrados em desenhos de consulta, desenhos complementares e desenhos de embutidos:

a) na primeira parte, desenhos de consulta, devem ser relacionados aqueles desenhos que, a critério do projetista, podem ser de interesse mas não são absolutamente necessários para o lançamento das camadas objeto do desenho em pauta. Por exemplo, desenhos de arranjo geral ou desenhos de camadas adjacentes;

b) na segunda parte, desenhos complementares, devem ser obrigatoriamente relacionados todos os desenhos necessários para a construção correta de acordo com o conceito estrutural do projeto, tais como,
   - formas auxiliares;

- armaduras;
- pré-moldados;

c) na terceira parte, desenhos de embutidos, devem ser obrigatoriamente relacionados todos os desenhos de tubos, eletrodutos, equipamentos, malha de aterramento, instrumentos e outras peças acessórias embutidas no concreto que não tenham sido já ilustradas nos desenhos de formas.

Caso não sejam previstos desenhos relativos a um ou mais itens dos relacionados acima, deve ser anotado ao lado do item os dizeres "Não se aplica".

3.3 DESENHOS DE ARMADURA

Os desenhos de armadura devem conter todos os dados necessários à boa execução e posicionamento da armadura na escala 1:100 ou 1:50 e, se for necessário, detalhes em escala maior.

Poderá ser utilizado o sistema de "barras padronizadas", à disposição da CONTRATADA nos arquivos de ITAIPU, no qual cada tipo diferente de barra (barras de diâmetro diferente ou diferente dobramento) tem seu dimensionado indicado fora do desenho, na lista de ferros (LF).

Poderão ser apresentados desenhos de armadura produzidos por aplicativos (softwares de cálculo estrutural) desde que atendidas as seguintes ressalvas:

a) o aplicativo deve ser compatível com AutoCAD;
b) o formato dos desenhos e bloco de legenda deve obedecer aos padrões definidos nestas especificações;
c) a lista de ferros pode ser incorporada ao desenho ou emitida em separado.

Com exceção do diâmetro das barras, que devem ser indicados nominalmente em milímetros, todas as dimensões devem ser em centímetros e as cotas das elevações em metros.

Os desenhos devem mostrar perfeitamente as posições das barras, suas dobras, comprimentos parciais e unitários. Devem ser consideradas as reduções por raios de curvatura para dobramentos e ganchos. As barras localizadas em pontos diferentes da estrutura devem ser numeradas com posições diferentes, ainda que tenham as mesmas dimensões, diâmetros ou formas.

Na representação das estruturas devem figurar as diversas camadas de concretagem com suas respectivas numerações e elevações.

Para cada conjunto de desenhos de armadura relacionados com o mesmo assunto ou a mesma parte do projeto deve ser preparada uma só lista de ferros.

As listas de ferros devem ser preenchidas com todos os dados referentes a cada tipo de barra, a saber: posição, quantidade, diâmetro, comprimentos unitários e totais, além dos tipos de aço constantes no projeto (CA25, CA50, CA60, etc.). No final da lista deve ser indicado o peso total.

A folha de rosto da lista de ferros emitida em separado deve ter seus campos preenchidos conforme legenda dos desenhos de referência, e relacionada ao primeiro desenho da série de todos os desenhos cuja armadura esteja representada nesta lista de ferros. A lista de ferros deve ser elaborada em formato A4 ou A3 e estar de acordo com os modelos constantes no documento (2710-20-15100-P).

Normalmente cada tipo de aço terá aderência mínima especificada conforme ABNT NBR 7480. A indicação de aderência nos desenhos e listas de ferro somente deve ser necessária nos casos especiais em que forem empregados aços com aderências superiores às mínimas.

3.4 DESENHOS DE INSTRUMENTAÇÃO CIVIL E ESTRUTURAS METÁLICAS

Os desenhos de instrumentação, de peças metálicas embutidas ou de estruturas metálicas devem ser acompanhados de sua respectiva lista de materiais, especificando em detalhes todos os elementos, e devem informar detalhes de acabamentos e proteção, pintura, entre outros.

3.5 DESENHOS DE EMBUTIDOS

Nos desenhos de tubulação e eletrodutos embutidos deve manter-se uma cuidadosa separação das partes a serem embutidas no concreto daquelas completamente expostas, com indicação e especificação em desenhos separados. Os títulos desses desenhos devem referir-se à faixa abrangente das elevações envolvidas e não somente à elevação mais representativa.

3.6 DESENHOS DE ARQUITETURA

Os desenhos de tratamento arquitetônico devem conter todas as plantas, seções e elevações necessárias a fim de permitir a completa representação e indicação de todos os materiais e detalhes arquitetônicos. Devem ser acompanhados de suas respectivas lista de materiais.

Fazem parte do tratamento arquitetônico: portas, portões, janelas, cercas, guarda-corpos, pisos polidos, revestimentos de pisos, paredes, tetos ou forros, pinturas e outros elementos que por sua natureza influem sobre o aspecto estético da obra.

4 REQUISITOS PARA ELABORAÇÃO DE DOCUMENTOS DO PROJETO ELÉTRICO/ELETRÔNICO/ELETROMECÂNICO

4.1 DIAGRAMAS DE INTERLIGAÇÃO DE EQUIPAMENTOS ELÉTRICOS

Os diagramas de interligação devem ser elaborados em formato A1 e estar conforme mostrado no modelo constante no documento (2700-10-00001-P). Alternativamente, poderão ser aceitas tabelas de conexão, as quais devem seguir os critérios dos diagramas.

Cada diagrama deve conter os blocos terminais de um equipamento ou grupo de equipamentos afins representado pelo seu painel terminal. Caso não haja painel terminal representativo do equipamento, tais como, tomadas de força, motores etc., o equipamento deve ser representado simbolicamente, mas com a identificação dos seus terminais.

Os blocos terminais de quadros e painéis devem, preferencialmente, ser representados em um único desenho, caso não seja possível, devido a grande quantidade de informações, podem ser elaborados tantos desenhos quantos necessários.

Nos diagramas de interligação deve ser incluída como referência, os diagramas esquemáticos (funcionais), a lista de cabos e desenhos de fiação interna do fabricante correspondente.

Abaixo listamos os componentes principais que devem fazer parte dos diagramas de interligação:

a) blocos terminais: todos os bornes de todas as réguas devem ser mostrados inclusive os que não estão sendo utilizados. As réguas de bornes devem ter a mesma identificação mostrada pelos documentos do fabricante do equipamento e sempre que possível, a posição física relativa deve ser obedecida;

b) linhas de endereçamento: tem por objetivo fornecer rápida visualização do endereçamento dos cabos. Estas linhas devem fornecer as seguintes informações,
   - número do cabo conforme a lista de cabos;
   - número do desenho de interligação em que se encontra a outra extremidade do cabo (de forma simplificada);
   - sigla do equipamento em que se encontra a outra extremidade;

c) cabos: todos os condutores de cada cabo devem ser representados inclusive os condutores reservas, evitando-se no máximo o cruzamento de linhas. Os cabos devem ser identificados segundo codificação estabelecida no documento 2711-10-00001-P. Os *jumpers* necessários e os cabos de interligação devem ser mostrados, sempre que possível, em um mesmo lado dos blocos terminais, oposto ao da fiação interna do equipamento.

4.2 DIAGRAMAS LÓGICOS

Os diagramas lógicos podem ser fornecidos a partir das ferramentas de *software* do fabricante, desde que o formato do documento seja previamente aprovado pela ITAIPU.

4.3 LISTA DE PONTOS

A estrutura e conteúdo destes documentos são definidos pela ITAIPU para cada projeto.

4.4 LISTA DE CABOS (LC)

A cada quadro deve corresponder uma lista de cabos tomando-se o cuidado de não se repetir as informações, exceto o nº de cabo, nas duas listas de cabos dos equipamentos das extremidades do cabo. Neste caso, uma das listas deve fazer referência cruzada à outra, ao lado de cada cabo com informação já coberta por essa outra lista. A definição da faixa de numeração sequencial dos condutores será fornecida pela ITAIPU.

A lista de cabos deve ser elaborada nos formatos A4 ou A3 e estar de acordo com os modelos constantes no documento (2710-20-15100-P).

4.5 LISTA DE MATERIAIS (LM)

Para cada desenho ou conjunto de desenhos relativos a uma determinada parte do projeto deve ser elaborada, quando necessária, uma só lista de materiais.

A lista de materiais deve ser elaborada nos formatos A4 ou A3 e estar de acordo com os modelos constantes no documento (2710-20-15100-P).

Nos desenhos de arranjo físico ou de instalação cada item será indicado por um número dentro de um circulo. Estes números serão iguais aos números indicados na lista de materiais correspondente. Em cada lista os números devem ser consecutivos e começar por 1 (um).

4.6 OUTROS DOCUMENTOS

Outros documentos de engenharia para representação gráfica de sistemas, tais como, diagramas unifilares, diagramas trifilares, diagramas funcionais e construtivos devem atender as instruções definidas no item 2 desta especificação.

5 REQUISITOS PARA APRESENTAÇÃO DE DOCUMENTOS TÉCNICOS TEXTUAIS

Os documentos técnicos textuais do tipo Memória de Cálculo, Especificações, Relatórios, Manuais, etc. devem ser elaborados segundo as orientações contidas neste item e estrutura pré-estabelecida nos modelos disponíveis no documento (2710-20-15100-P).

5.1 FORMATO E FONTE

O formato do papel e a fonte do documento devem obedecer ao seguinte:

a) formato: A4 (297 mm x 210 mm);
b) fonte: Swis721 Lt BT. (tamanho 11)

5.2 MARGENS E ESPAÇOS

As margens para o documento devem ser:

a) superior: 1,0 cm;
b) inferior: 1,0 cm;
c) esquerda: 2,5 cm;
d) direita: 1,5 cm.

Os espaços a serem empregados no documento são:

a) tabulação: entrada do texto com 1,5 cm para todas as seções;
b) espaço entre linhas: simples;
c) espaço entre parágrafos: simples;
d) espaço entre o título da seção e o início do texto: uma linha em branco;
e) alinhamento: justificado.

5.3 SEÇÕES DO DOCUMENTO

Os capítulos do documento são chamados de seções primárias e podem ser divididos em subseções. Deve-se adotar numeração progressiva com algarismos arábicos. Todas as seções devem ser alinhadas à esquerda.

Os títulos das seções devem apresentar um destaque no decorrer do corpo do documento, como segue:

a) seções primárias:	1	MAIÚSCULO E NEGRITO
b) seções secundárias:	1.1	SÓ MAIÚSCULO
c) seções terciárias:	1.1.1	**Iniciais Maiúsculas e Negrito**
d) seções quaternárias:	1.1.1.1	Iniciais Maiúsculas e Normal
e) seções quinárias:	1.1.1.1.1	*Iniciais Maiúsculas e Itálico*

Cada seção pode ser divida em alíneas. Essas alíneas são ordenadas alfabeticamente por letras minúsculas seguidas de parênteses. Dependendo da necessidade, as alíneas podem ser divididas em sub alínea. A sub alínea é indicada por um hífen.

5.4 PAGINAÇÃO, CABEÇALHO E RODAPÉ

O documento deve ter suas páginas numeradas sequencialmente em algarismos arábicos, a partir da capa e indicar após uma barra separadora a quantidade total de páginas do documento. O título, código do documento, número da página e revisão devem ser informados no local apropriado indicado pelo modelo constante no documento (2710-20-15100-P).

5.5 CAPA

A capa a ser aplicada aos documentos técnicos do tipo textual deve seguir as orientações dos modelos constantes em (2710-20-15100-P), conforme o tipo de emissor, se interno (ITAIPU) ou externo (CONTRATADA).

5.6 SUMÁRIO

O sumário tem a finalidade de apresentar uma visão geral do documento e facilitar a localização dos assuntos. O sumário deve apresentar todas as seções primárias até as seções quinarias e deve conter os indicativos numéricos alinhados à esquerda, com os títulos das seções alinhados pela margem do título indicativo mais extenso e o algarismo relativo à página, separado por uma linha pontilhada.

5.7 TABELAS

As tabelas devem aparecer o mais próximo possível do local do texto onde foi mencionada pela primeira vez. As tabelas devem ser numeradas sequencialmente com algarismos arábicos que seguem a palavra "Tabela", seguida de hífen e título escrito com primeira inicial maiúscula, centralizado, em espaço simples, fonte padrão, tamanho 10 e localizado na parte superior da tabela.

A tabela deve ser composta com borda estilo linha dupla no contorno externo e cabeçalho e linha simples na parte interna, centralizada na página.

Os cabeçalhos devem ser centralizados horizontal e verticalmente. O conteúdo da tabela pode ser centralizado, alinhado à esquerda, à direita ou justificado, conforme situações exemplificadas na Tabela 5. Pode-se optar por fontes de tamanhos 10 a 12, desde que seja único para a tabela como um todo.

Tabela 5 – Exemplo de tabela: Consumo de materiais

Material	Quantidade	Unidade
Aço	x.xxx	t
Cimento	y.yyy.yyy	kg
Areia	zzz	m^3

5.8 ILUSTRAÇÕES

Para qualquer tipo de ilustração, sua identificação deve ser através da palavra designativa (figuras, quadros, desenhos, gráfico, fluxograma, fotografia, entre outros). A ilustração deve ser citada no texto e inserida o mais próximo possível do texto a que se refere. Deverão seguir as mesmas orientações de numeração e formatação citados para as tabelas (ver item 5.7).

Exemplo: Figura 1 – Planta do setor "x"
Quadro 1 – Divisão das etapas do projeto

5.9 REFERÊNCIAS COMPLEMENTARES

Os documentos técnicos efetivamente citados no documento textual e que estabelecem prescrições válidas e são imprescindíveis para o perfeito entendimento do documento em elaboração, devem fazer parte de uma **lista única no final do documento**.

As referências devem ser alinhadas, somente à margem esquerda, inclusive da segunda linha em diante, de forma a identificar individualmente cada documento. Devem ser digitadas em espaço simples e separadas entre si por uma linha em branco.

Os elementos básicos a serem referenciados são: autor(es) ou instituição, título (subtítulo, se houver) em negrito, edição, editora e ano de publicação. Para outras orientações, seguir a norma NBR 6023.

Para os documentos técnicos com numeração da ITAIPU, deve ser citado o número do documento, revisão e o título em negrito. Para referências datadas (com indicação da revisão), aplicam-se somente as edições citadas. Para referências não datadas (sem indicação da revisão), aplicam-se as edições mais recentes dos referidos documentos (incluindo emendas).

Os documentos citados neste item não devem fazer parte do item 5.12 ANEXOS.

5.10 REFERÊNCIAS DOCUMENTAIS

É um elemento opcional do documento textual. Caso haja necessidade de referenciar outros documentos, normas, livros e publicações utilizados pelo autor, mas que não foram citados diretamente no texto, mas que se queira indicar como referência ou indicação para consulta, deve-se elaborar uma lista com estes documentos em sequência às referências complementares. Estas referências devem seguir as prescrições de formato conforme indicado no item 5.9.

5.11 TERMOS E DEFINIÇÕES

É um elemento opcional do documento textual. As palavras ou expressões técnicas de uso restrito ao assunto do texto e pouco usuais ou desconhecidas, podem fazer parte de uma lista em ordem alfabética dessas palavras com os respectivos significados ou definições. Deve ser localizada em folha própria e paginada, após as referências e antes dos anexos, se houver.

5.12 ANEXOS

É um elemento pós-textual e opcional do documento textual. Os anexos devem ser incorporados ao conteúdo do documento textual e seguir a paginação progressiva do documento. A identificação do anexo deve ser em letras maiúsculas, seguidas de hífen, e título com letra inicial

maiúscula e letras minúsculas. Se necessário, pode-se fazer a identificação sequencial para outros elementos de um mesmo anexo incluindo algarismos arábicos após a letra indicativa.

Exemplo: ANEXO A – Título
ANEXO A1 – Título
ANEXO B – Título

6 FORNECIMENTO E TRAMITAÇÃO DE DOCUMENTOS POR EMPRESAS CONTRATADAS

As Especificações Técnicas e demais documentos contratuais, relacionam os documentos que devem ser fornecidos pela CONTRATADA. Todos os documentos entregues passam a serem propriedades de ITAIPU, e os mesmos podem ser reproduzidos e distribuídos internamente. Após o término do período de garantia dos respectivos produtos, esses documentos podem ser revisados e modificados sob a responsabilidade de ITAIPU.

6.1 MODALIDADES

Os documentos devem ser fornecidos nas seguintes modalidades e conforme indicado na Tabela 6:

a) folha opaca: quando necessário os documentos devem ser fornecidos em papel branco opaco. Esses originais devem ser assinados com tinta azul pelos responsáveis da CONTRATADA;

b) arquivo em meio eletrônico: os arquivos digitais dos documentos devem ser fornecidos através do Sistema de Gestão Eletrônica de Documentos em uso na ITAIPU Binacional.
- é obrigatório encaminhamento do arquivo matriz editável, que deu origem ao documento;
- é obrigatório, também, o envio deste mesmo documento convertido para o formato PDF-A;
- no caso de documentos digitalizados, estes devem ser fornecidos em formato PDF-A com resolução de 300 dpi para imagem preto e branco e 200 dpi para imagem colorida.
- casos excepcionais serão tratados pela equipe da ITAIPU Binacional.

A quantidade de cópias da documentação a ser fornecida está definida na Tabela 6, sendo esta de caráter orientativo. A Especificação Técnica pode definir quantidades diferentes.

Tabela 6 – Fornecimento de documentos

Documento	Fornecimento	Quantidade
Desenhos em geral Listas em geral Manual de instrução Memória de cálculo	Arquivo digital	01 em formato editável + 01 em formato PDF-A
	Folha opaca branca	01 original (somente na versão final)
Cronograma Memorial descritivo Plano PIT	Arquivo digital	01 em formato editável + 01 em formato PDF-A
	Folha opaca branca	01 original + 02 copias (somente na versão final)

6.2 TRAMITAÇÃO

Os documentos devem tramitar entre a CONTRATADA e ITAIPU nos prazos e nas condições estabelecidas na Especificação Técnica, no Contrato ou na Ordem de Compra. A tramitação pode ser diferenciada conforme os objetivos do fornecimento de cada documento.

A CONTRATADA deve entregar os arquivos digitais utilizando o Sistema Eletrônico de Gestão Documental da ITAIPU Binacional. O sistema possui a funcionalidade de Guia de Remessa

Eletrônica – GRD, que deve ser utilizada conforme instruções próprias em cada tramitação de grupo de documentos.

Os documentos Físicos originais, assinados pelos responsáveis, e suas respectivas cópias (quando houver) devem ser entregues acompanhados de formulário físico tipo Guia de Remessa de Documentos, contendo no mínimo as informações enumeradas abaixo:

a) número e data da guia de remessa;
b) número do Contrato ou Ordem de Compra;
c) número, descrição e revisão do documento;

7 FLUXO DE APROVAÇÃO DOS DOCUMENTOS

7.1 EMISSÃO INICIAL, ANÁLISE E APROVAÇÃO

Documento emitido pela primeira vez deve receber na quinta parte do seu código alfanumérico a letra R seguida de 0A como indicador de versão inicial (exemplo: 6160-DC-16502-P R0A).

Na nomeação do arquivo digital deve-se proceder conforme o exemplo a seguir:

6160DC16502P(1)R0A.

Nesta fase inicial o documento deverá ser submetido para análise da ITAIPU Binacional.

A emissão, envio, análise e aprovação dos documentos ocorrerão inteiramente pelo Sistema Eletrônico de Gestão Documental de uso da ITAIPU Binacional. A CONTRATADA receberá credenciais, login e senha, para acesso e despacho da documentação via sistema acessado pela internet.

Assim que recebido em ITAIPU o documento passará por análises dos especialistas da Usina. Se o documento estiver apto para aprovação, a CONTRATADA será notificada via sistema para enviar versão final sem a indicação da letra A do código R0A. Caso não esteja apto para aprovação ou se for aceito parcialmente (com comentários), o documento será devolvido para que a CONTRATADA atenda as recomendações de Itaipu e reinicie novo ciclo de análise. No novo ciclo de análise a revisão será incrementada de R0A para R0B, assim, sucessivamente ocorrerá até que o documento seja considerado Apto para Envio de Físico, ficando na condição de ser entregue tanto o digital quanto o físico pela CONTRATADA com as devidas assinaturas e sem a letra indicativa de versão intermediária.

As várias versões não aprovadas dos documentos são denominadas de versões *intermediárias (R0A, R0B, R0C...)*. As versões intermediárias tramitarão exclusivamente em meio eletrônico desde que não haja cláusula específica em contrato que determine outro tratamento.

A condição de Apto para Envio de Físico indica tecnicamente que o documento está pronto para execução do projeto em campo e já pode ser impresso, assinado e enviado para incorporação do acervo físico de ITAIPU. Quando o documento físico estiver em posse da ITAIPU será analisado para recebimento ou não do status de Aprovação, liberando o mesmo para publicação e uso. Para tal, a CONTRATADA será notificada via sistema se o documento está apto para envio do físico conforme descrito no item 7.2. alínea f.

7.2 STATUS DE ANÁLISE DOS DOCUMENTOS

Os documentos devem conter as informações principais de forma a permitir a avaliação do conteúdo. Após a análise de ITAIPU, cada documento deve receber um dos seguintes status:

a) Aprovado (AP): significa a concordância com o documento. A aprovação de ITAIPU não exime a CONTRATADA da completa responsabilidade pelo conteúdo apresentado no documento. Nesta condição o documento perde a letra final recebendo revisão cheia (R0);
b) Aprovado com Comentários (AC) : significa que ITAIPU aceita em parte o conteúdo apresentado no documento, mas correções ou modificações devem ainda ser introduzidas, ou informações adicionais devem ser fornecidas. A aprovação parcial do documento permite à CONTRATADA prosseguir o desenvolvimento dos serviços ou iniciar a produção exceto os detalhes comentados. Nesta condição o documento continua com a letra final devendo a CONTRATADA reenviar o documento na versão superior (de R0A para R0B);
c) Não Aprovado (NA): significa que ITAIPU não concorda com o conteúdo do documento, e o mesmo deve ser completamente modificado ou substituído. Nesta condição o documento também continua com a letrinha devendo a CONTRATADA reenviar o documento na versão superior (de R0A para R0B);
d) Cancelado (CN): significa que o documento não está mais vigente ou não retrata mais a obra ou equipamento na planta da Usina. Mais detalhes ver item 7.4.
e) Informativo (IN): significa que ITAIPU considera que o conteúdo do documento é composto de catálogos de materiais ou componentes padronizados, não exigindo nenhum grau de aprovação. Estes documentos devem servir para consultas técnicas complementares. ITAIPU pode solicitar novos documentos, caso as informações sejam consideradas insuficientes. Todo documento informativo deve ter seu número registrado para o arquivamento em ITAIPU. Deve-se considerar a condição de revisão cheia (R0);
f) Apto para Envio de Físico (AE): Indica que a equipe de ITAIPU não identificou inconformidades na versão intermediária do documento devendo a contratada retirar a indicação de revisão intermediária (exemplo: de 6160DC16502P(1)**R0A** para 6160DC16502P(1)**R0**) e enviar o documento físico e digital para aprovação de ITAIPU.

7.3 REVISÃO

Revisão é o conjunto das modificações efetuadas nos desenhos ou documentos técnicos já existentes. O conteúdo da revisão deve ser descrito de forma resumida no espaço reservado para esta finalidade, no bloco da legenda, acrescentando a indicação do local afetado pela revisão utilizando o sistema de coordenadas existentes na margem dos desenhos, principalmente, quando as revisões sejam de pequeno porte.

Apenas as últimas três revisões finais devem constar no bloco de legendas com suas respectivas descrições. Por exemplo, o documento na R2, deve conter a descrição das revisões R1 e R2, outro documento na R4, deve conter a descrição das revisões R2, R3 e R4. Ficando a cargo da CONTRATADA a remoção da descrição desnecessária.

Para desenhos, a parte revisada deve ser contornada por uma linha irregular, tipo "nuvem" ou "ameba", destacando apenas a revisão mais recente. Os contornos correspondentes às revisões anteriores devem ser removidos. O número da revisão será indicado no bloco da legenda à direita do número do desenho.

As revisões devem ser apresentadas na quinta parte do código alfanumérico do documento (ver item 2.2), indicada pela letra "R", seguida do número indicativo da revisão e deverá ainda conter uma letra indicativa da emissão do documento (exemplo: 6160-DC-16502-P -R1A). Para a emissão inicial preliminar do documento sempre se utilizará "R0A" para indicar que o documento se encontra em situação de análise para aprovação conforme item 7.1.

Quando da aprovação do documento pela ITAIPU, a letra indicativa da emissão deve ser eliminada, mantendo somente "R1". Caso o documento não seja aprovado ou receba situação de aprovado com comentários (ver item **Erro! Fonte de referência não encontrada.**), deve-se manter a letra. Neste caso, a CONTRATADA deve atender os comentários de correções propostos por ITAIPU e reenviar o documento na emissão superior, "R1B", para nova análise.

Caso o documento, entregue ao Requisitante da própria ITAIPU ou CONTRATADA, para revisão seja formado por arquivos híbridos, ou seja, arquivos que tenham de estar juntos para formar uma imagem (.DWG + .CAL), ou (.DWG + .JPG), ou ainda (.DWG + . JPG), estes deverão ser devolvidos conforme foram entregues, com a mesma quantidade de arquivos (salvo na condição de vetorização do arquivo *raster*), observando apenas que: a) as revisões sejam igualmente atualizadas em todos os arquivos conforme as regras de revisão da ITAIPU (por exemplo, arquivos entregues na R0, voltam como R1), e; b) as configurações para abertura do arquivo hibrido estejam corretas no software, apontando sempre para um caminho relativo e em que os arquivos estejam na mesma pasta. O exemplo abaixo ilustra a situação de atualização dos arquivos híbridos:

6160DC16502P(1)**R1**.DWG
6160DC16502P(1)**R1**.CAL

A cada envio ou reenvio de documento em revisão intermediária (R1A, R1B, R1C...) os arquivos tramitarão em meio digital até a sua aprovação final conforme comentado no item 7.1.

O documento aprovado, arquivos eletrônicos editáveis e físicos, serão entregues pela CONTRATADA sem a letra indicativa de versão intermediária conforme item 7.1.

7.4 CANCELAMENTO, ANULAÇÃO E ELIMINAÇÃO DE DOCUMENTOS

O cancelamento de um documento técnico somente poderá ser realizado quando o mesmo já foi aprovado e ou emitido por ITAIPU, neste caso o documento deverá passar por uma revisão de cancelamento. No caso de documento que nunca foi aprovado e se decida por não mais emitir deve-se proceder simplesmente por sua anulação. Segue abaixo Tabela com a indicação dos status e pré condições:

Tabela 7 – Critérios para receber status CN, AN e EL

Código	Descrição	Revisão	Definição	Requisito
CN	CANCELADO	Sem Letra	Documento não está mais vigente ou não retrata mais a obra ou equipamento.	Revisão igual ou superior a R0. Deve ser efetuada revisão para cancelamento do documento.
AN	ANULADO	Com Letra	Utilizado quando julgar não ser mais necessária a emissão do documento, sendo assim não fará parte do projeto, mas por interesse técnico ou financeiro deve ser mantido no acervo.	Requisito: Documento não pode ter alguma revisão APROVADA (revisão inferior a R0). Não necessita de revisão para receber o STATUS de ANULADO
EL	ELIMINADO	Com Letra	Eliminar e liberar o número no sistema. Caso o documento já tenha sido aprovado o documento deverá ser cancelado e não eliminado ou anulado.	O documento que não foi aprovado, não fará parte do projeto e deve ser completamente excluído do sistema, Não necessita de revisão para receber o STATUS de ELIMINADO

REFERÊNCIAS COMPLEMENTARES

Os documentos relacionados a seguir são citados no texto desta especificação. Em caso de divergência, prevalecem os requisitos estabelecidos nas Especificações, Contrato ou Ordem de Compra.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR6023: informação e documentação – referências – elaboração.**

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 7480: aço destinado a armaduras para estruturas de concreto armado - especificação.**

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 10068: folha de desenho – leiaute e dimensões – padronização.**

2711-10-00001-P: critério de codificação para condutores e cabos elétricos da usina e área prioritária.

REFERÊNCIAS DOCUMENTAIS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 6492: representação de projetos de arquitetura.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 8196: desenho técnico - emprego de escalas.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 8402: execução de caracteres para escrita em desenho técnico – procedimento.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 8403: aplicação de linhas em desenhos – tipos de linhas – larguras das linhas – Procedimento.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 8404: indicação do estado de superfícies em desenhos técnicos – procedimento.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 8993: representação convencional de partes roscadas em desenhos técnicos – procedimento.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 10067: princípios gerais de representação em desenhos técnicos – procedimento.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 10126: cotagem em desenho técnico.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 10582: apresentação da folha para desenho técnico – procedimento.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 12298: representação de área de corte por meio de hachuras em desenho técnico – procedimento.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 13142: desenho técnico – dobramento de cópia.