CARIMBO DA ITAIPU BINACIONAL			
X	APROVADO	RESPONSÁVEIS	
	APROVADO C/ COMENTÁRIOS	RFELIPE; DAQUINO; JRMELO; FJMR	JJRF; MILTONGA; JRSILVA
	NÃO APROVADO		
	CANCELADO		
	INFORMATIVO		
	APTO PARA ASSINATURA	EM CASO DE DOCUMENTO DE CONTRATO, A APROVAÇÃO NÃO ISENTA A CONTRATADA DA SUA COMPLETA RESPONSABILIDADE PELO CUMPRIMENTO DAS OBRIGAÇÕES CONTRATUAIS.	
DATA 27/06/2023			

DOCUMENTO EMITIDO SOMENTE EM FORMATO DIGITAL

CONFIRMAR AUTENTICIDADE PELO SISTEMA DO ARQUIVO TÉCNICO DA ITAIPU BINACIONAL

Nº	DESCRIÇÃO	REVISOR(ES)	APROVAÇÃO	DATA
R6	Revisão geral gramatical, atualização de conteúdo referente aos procedimentos atualmente estabelecidos e adição do procedimento de aprovação eletrônica e assinatura digital	RFELIPE DAQUINO JRMELO FJMR	JJFR MILTONGA JRSILVA	27/06/2023
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

REVISÕES

ITAIPU BINACIONAL

EMISSÃO INICIAL

ÁREA RESPONSÁVEL

EN.DT

SUPERINTENDÊNCIA DE ENGENHARIA E DEPARTAMENTOS | ENE – ENC

DIRETORIA TÉCNICA

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	R6

SUMÁRIO

1 OBJETIVO 4

2 CONDIÇÕES GERAIS 4

2.1 IDIOMAS 4
2.2 UNIDADES DE GRANDEZAS 4
2.3 TIPOS DE DESENHOS 4
2.4 IDENTIFICAÇÃO DO DOCUMENTO 5
2.4.1 Lista e Codificação dos Assuntos Base (LCAB) 5
2.4.2 Código de Classificação dos Documentos Técnicos (CCD) 6
2.4.2.1 Parte 1: assunto base 6
2.4.2.2 Parte 2: tipo de documento 6
2.4.2.3 Parte 3: sequencial 6
2.4.2.4 Parte 4: idioma 7
2.5 NOMEAÇÃO DO ARQUIVO DIGITAL 7
2.5.1 Parte 5: número da folha 8
2.5.1.1 Documento de folha única 8
2.5.1.2 Documento de folhas múltiplas 8
2.5.1.3 Documento com múltiplos arquivos 9
2.5.2 Parte 6: revisão do documento 9
2.6 MEIOS DE EXECUÇÃO 10
2.7 FORMATOS E APRESENTAÇÃO 11
2.8 BLOCOS DE LEGENDA 12
2.9 ESPAÇO VERTICAL ACIMA DO BLOCO DE LEGENDA 12

3 REQUISITOS PARA ELABORAÇÃO DE DESENHOS DO PROJETO CIVIL 12

3.1 DESENHOS DE ARRANJO GERAL 13
3.2 DESENHOS DE FORMAS 13
3.3 DESENHOS DE ARMADURA 14
3.4 DESENHOS DE INSTRUMENTAÇÃO CIVIL E ESTRUTURAS METÁLICAS 14
3.5 DESENHOS DE EMBUTIDOS 15
3.6 DESENHOS DE ARQUITETURA 15

4 REQUISITOS PARA ELABORAÇÃO DE DOCUMENTOS DO PROJETO ELÉTRICO/ELETRÔNICO/ELETROMECÂNICO 15

4.1 DIAGRAMAS DE INTERLIGAÇÃO DE EQUIPAMENTOS ELÉTRICOS 15
4.2 DIAGRAMAS COM BLOCOS LÓGICOS DE CONTROLE E AUTOMAÇÃO 16
4.3 DIAGRAMAS DE ARQUITETURA FUNCIONAL DE SISTEMAS DE CONTROLE E AUTOMAÇÃO 16
4.4 LISTA DE PONTOS 16
4.5 LISTA DE CABOS (LC) 16
4.6 LISTA DE MATERIAIS (LM) 16
4.7 MANUAIS DE EQUIPAMENTOS E SOFTWARE 16
4.8 LISTA DE LICENÇAS DE SOFTWARE 17

4.9 MODELOS 3D 17
4.10 DESENHO DE FABRICAÇÃO 17
4.11 DESENHO DE MONTAGEM 17
4.12 MEMÓRIAS DE CÁLCULO 17
4.13 MEMORIAL DESCRITIVO 17
4.14 LISTA DE DOCUMENTOS 17
4.15 OUTROS DOCUMENTOS 17

5 REQUISITOS PARA APRESENTAÇÃO DE DOCUMENTOS TÉCNICOS TEXTUAIS 18

5.1 FORMATO E FONTE 18
5.2 MARGENS E ESPAÇOS 18
5.3 SEÇÕES DO DOCUMENTO 18
5.4 PAGINAÇÃO, CABEÇALHO E RODAPÉ 19
5.5 CAPA 19
5.6 SUMÁRIO 19
5.7 TABELAS 19
5.8 ILUSTRAÇÕES 19
5.9 REFERÊNCIAS COMPLEMENTARES 20
5.10 REFERÊNCIAS DOCUMENTAIS 20
5.11 TERMOS E DEFINIÇÕES 20
5.12 ANEXOS 20

6 FORNECIMENTO DE DOCUMENTOS POR EMPRESAS CONTRATADAS 20

6.1 MODALIDADES 21
6.2 TRAMITAÇÃO 21

7 FLUXO DE APROVAÇÃO DOS DOCUMENTOS 22

7.1 EMISSÃO INICIAL 22
7.2 REVISÃO DE DOCUMENTOS 22
7.2.1 Aspectos gerais 22
7.2.2 Revisão intermediária 23
7.2.3 Revisão final (cheia) 23
7.2.4 Revisão de certificação 24
7.3 STATUS DE ANÁLISE DOS DOCUMENTOS 25
7.4 APROVAÇÃO DE DOCUMENTOS 25
7.5 CANCELAMENTO, ANULAÇÃO E ELIMINAÇÃO DE DOCUMENTOS 26

REFERÊNCIAS COMPLEMENTARES 27

REFERÊNCIAS DOCUMENTAIS 28

1 OBJETIVO

Este documento estabelece as condições exigíveis para elaborar, revisar e apresentar desenhos e outros documentos técnicos de engenharia e arquitetura relativos a serviços como estudos, projeto básico, projeto executivo e o fornecimento de sistemas, equipamentos e materiais.

2 CONDIÇÕES GERAIS

A emissão de documentação técnica para Itaipu Binacional deve atender aos requisitados apresentados a seguir.

2.1 IDIOMAS

Os documentos técnicos devem ser redigidos em português ou espanhol. Documentos como catálogos, manuais, certificados e outros referentes a equipamentos ou sistemas poderão ser apresentados no idioma inglês quando sua versão original padronizada de fábrica não estiver disponível em português ou espanhol.

2.2 UNIDADES DE GRANDEZAS

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

2.3 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 o intercâmbio de ideias entre a projetista e a Itaipu Binacional, para a representação de elementos existentes na obra, para a apresentação de estudos, alternativas, resultados de ensaios ou exploração, rascunhos, entre outros. Os desenhos informativos que serão utilizados na preparação de desenhos de construção e desenhos de especificação devem ser submetidos à aprovação da Itaipu Binacional.

b) Desenho de Construção (DC): documento utilizado para o detalhamento do projeto, devendo conter todas as informações necessárias para execução dos serviços de acordo com as especificações técnicas estabelecidas. Preferencialmente, esse tipo de documento deve usar a sistemática de folha única. Após implementação do projeto em campo, 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 equipamento, sistema ou construção de obra. A fim de permitir aos proponentes a elaboração de 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 ou execução dos serviços de acordo com as especificações técnicas estabelecidas. Preferencialmente, deve-se emitir em formato A3, podendo utilizar a sistemática de multifolhas. Após implementação do projeto em campo, os desenhos de fornecedor devem ser revisados "como construído" (*as built*).

2.4 IDENTIFICAÇÃO DO DOCUMENTO

Toda documentação técnica a ser fornecida à Itaipu Binacional deve ser identificada por meio do Código de Classificação dos Documentos Técnicos (CCD). O emissor de documentos deve receber da Itaipu Binacional informação correspondente aos dados para compor a estrutura de codificação dos documentos técnicos. A composição e aplicação dessa codificação é explanada nos tópicos seguintes.

2.4.1 Lista e Codificação dos Assuntos Base (LCAB)

A Lista e Codificação dos Assuntos Base (LCAB) define a estrutura de classificação dos documentos por assuntos e disciplinas das engenharias, resultando nos denominados Assuntos Base – os quais podem ser consultados no Sistema Eletrônico de Gestão Documental ou com a divisão de Arquivo Técnico.

Essa codificação possui estrutura hierárquica relacionando os documentos aos respectivos temas partindo de assuntos gerais até que se alcancem os assuntos específicos, apresentando os seguintes níveis:

1º nível: Assunto principal
2º nível: Área de atuação
3º nível: Assunto base

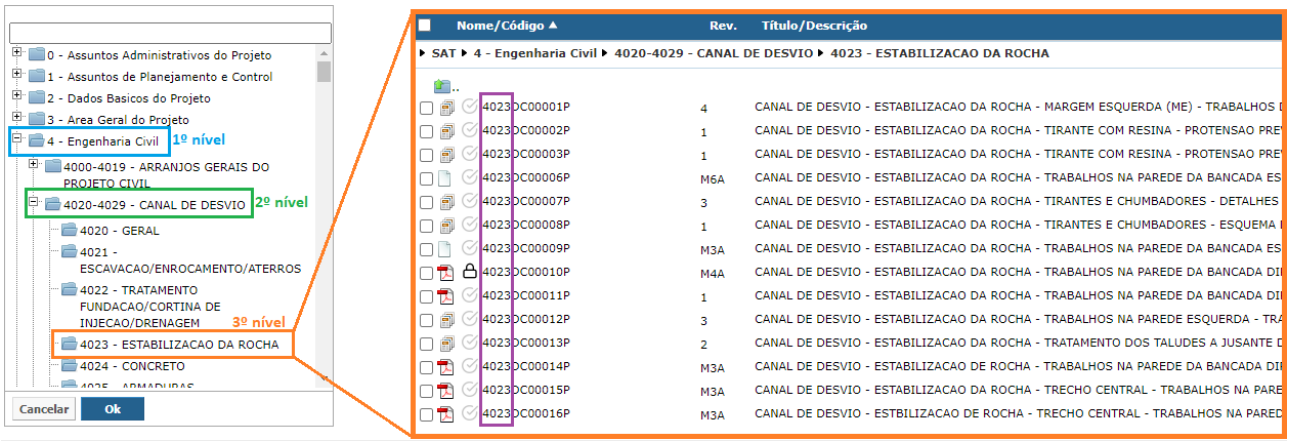

Figura 1 - Exemplo de consulta no SATedms explorando a hierarquia da LCAB.

Assim, determinado “assunto principal” possui várias “áreas de atuação”, que, por sua vez, possuem, respectivamente, diversos “assuntos base”. O emissor da documentação técnica deve selecionar o assunto base mais assertivo para a classificação das informações contidas nela. Em caso de dúvida, o responsável técnico do projeto ou a Divisão de Arquivo Técnico podem prestar o suporte necessário para esse tipo de definição.

A LCAB é parte fundamental do Código de Classificação dos Documentos Técnicos de Itaipu (CCD), e a forma de composição de tal codificação juntamente com a correta utilização da LCAB será explanada a seguir.

2.4.2 Código de Classificação dos Documentos Técnicos (CCD)

Pautado pela Lista e Codificação dos Assuntos Base (LCAB), o Código de Classificação dos Documentos Técnicos (CCD) da Itaipu Binacional, ao mesmo tempo, identifica os documentos técnicos de maneira única e informa detalhes relevantes do seu conteúdo.

Para tanto, o número de registro de cada documento técnico é composto por 4 partes básicas, as quais são apresentadas a seguir. Ressalta-se que toda documentação técnica da Itaipu Binacional deve ser identificada por meio do CCD.

2.4.2.1 Parte 1: assunto base

Constituída de 4 caracteres numéricos de 0000 a 9999, que indica o assunto específico a que se refere o documento, conforme a Lista e Codificação dos Assuntos Base (LCAB).

No caso de atuação de empresas contratadas, a Itaipu Binacional fornecerá ao emissor de documentos técnicos a listagem de assuntos base a serem utilizados em cada projeto.

A definição dos assuntos base vinculados a cada projeto é realizada pelo gestor ou responsável técnico do contrato da Itaipu Binacional, podendo a Divisão de Arquivo Técnico prestar o apoio necessário.

2.4.2.2 Parte 2: tipo de documento

Constituída de 2 a 3 caracteres alfanuméricos que fornecem a tipologia documental baseada na atividade e finalidade que originou seu conteúdo.

A listagem de todos os tipos de documentos técnicos pode ser consultada diretamente no Sistema Eletrônico de Gestão Documental, mas abaixo seguem as principais tipologias utilizadas pela Superintendência de Engenharia:

a) Desenhos de Construção (DC);

b) Desenhos de Fabricantes (DF);

c) Listas de Materiais (LM);

d) Listas de Cabos (LC);

e) Relatórios (50);

f) Cronogramas (90);

g) Manuais (77, 80 e 96);

h) Especificações (20).

2.4.2.3 Parte 3: sequencial

Constituída de 5 caracteres alfanuméricos que fornecem o código sequencial do documento destinado a identificar a entidade emitente do documento, a qual pode ser uma área da Itaipu Binacional ou empresas contratadas para serviços de produção e revisão de documentos técnicos.

O lote sequencial para cada emitente constituir seus documentos em um projeto é fornecido pela Divisão de Arquivo Técnico mediante solicitação do gestor ou responsável técnico do contrato, a qual é realizada por meio do Sistema Eletrônico de Gestão Documental.

2.4.2.4 Parte 4: idioma

Constituída de um caractere alfabético que determina o idioma do documento. Fica designada a letra “P” para Português e "E" para Espanhol.

De forma excepcional, pode-se fornecer documento técnico em Inglês, sendo sinalizado com a letra “I”, quando tal documento possua caráter apenas informativo (para detalhes consultar o tópico 2.4 TIPOS DE DESENHOS), como catálogos de fabricantes, e não possua tradução para os idiomas aceitos como regra.

É prevista a existência de documentos com mesmo número de registro e idiomas diferentes. O simples fato de estar redigido em língua específica é considerado característica suficiente para que o documento seja considerado único.

Figura 2 - Exemplo da composição básica do número de registro dos documentos técnicos.

2.5 NOMEAÇÃO DO ARQUIVO DIGITAL

As versões em formato digital dos documentos técnicos devem ser nomeadas de maneira específica e padronizada, tendo como estrutura básica a numeração de identificação única do documento criada com base no Código de Classificação de Documentos Técnicos (CCD), agregando a mais os elementos de numeração de folha e número de revisão. Assim, a estrutura da nomeação de arquivos digitais possui 6 partes, conforme explicitado a seguir:

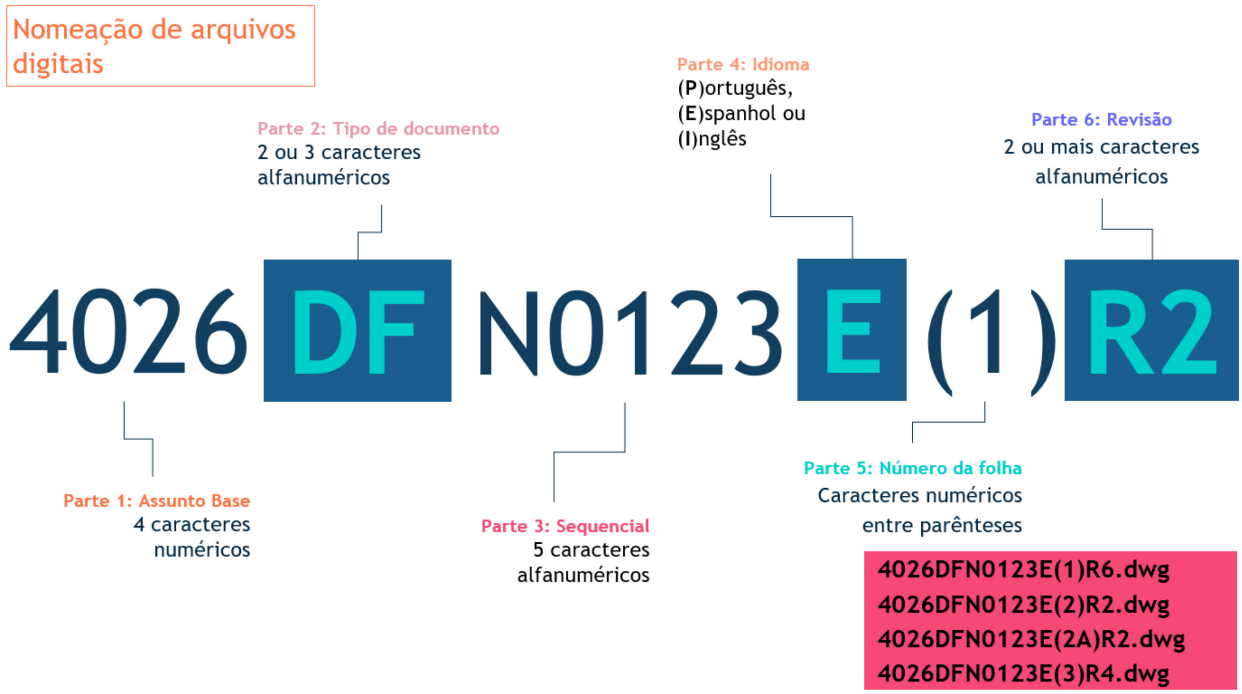

Figura 3 - Exemplo da composição de nomeação de arquivos difitais dos documentos técnicos.

2.5.1 Parte 5: número da folha

Constituída de caracteres numéricos, deixados entre parênteses, que indicam a numeração ordinal da respectiva folha representada pelo arquivo digital em relação ao documento como um todo. Um documento técnico pode ser constituído de folha única ou folhas múltiplas.

2.5.1.1 Documento de folha única

É o documento técnico que traz todo o conteúdo pertinente à sua finalidade apresentado em uma única folha, que pode ser entendida como página ou prancha.

Atenção para exceção! Os documentos elaborados como textuais ou planilhas, independentemente do número total de páginas que os compõe, deverão ser identificados como documentos de folha única, sendo identificados nesta parte do código de nomeação com (1).

2.5.1.2 Documento de folhas múltiplas

É o documento que demanda a existência de folhas múltiplas para apresentar todo o conteúdo pertinente à sua finalidade.

Neste caso, a estrutura básica do número de identificação (partes 1 a 4) devem ser mantidos para todos os arquivos das folhas múltiplas de um mesmo documento. Apenas a composição de número da folha (parte 5) e revisão (parte 6) podem variar de acordo com suas respectivas ordenação e número de revisão final vigente (vide tópico 7.3.3 Revisão final (cheia)) ou de revisão intermediária (vide tópico 7.3.2 Revisão intermediária).

2.5.1.3 *Documento com múltiplos arquivos*

Dependendo dos conteúdos a serem apresentados, a composição do documento técnico demanda a produção de parte das informações em diferentes softwares, o que consequentemente gera arquivos múltiplos para a sua composição.

Nessa situação, a nomeação dos arquivos deve manter o código de identificação do documento e indicação como folha única, ou seja, conter o número um dentro dos parênteses. Para diferenciá-los, deve-se adicionar após a estrutura de numeração de revisão um hífen e a palavra-chave que, de maneira sucinta e clara, identifique cada arquivo complementar. Esse conjunto de arquivos deve ser carregado na folha principal (capa) do cadastro do documento no Sistema Eletrônico de Gestão Documental.

Salienta-se que esses casos devem ser tratados como excepcionais. Deve-se priorizar o uso dos recursos dos softwares para incorporar o conteúdo de arquivos complementares para que façam parte do arquivo principal do documento técnico.

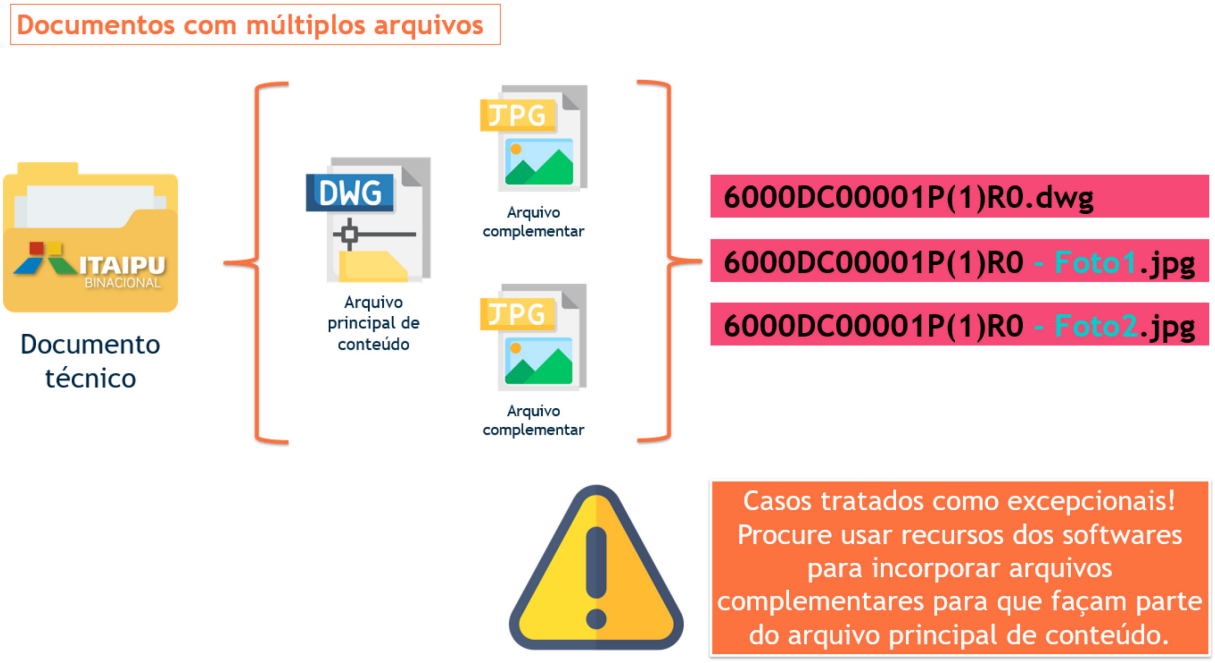

Figura 4 - Exemplo de noemação de arquivos digitais para documents com múltiplos arquivos.

2.5.2 Parte 6: revisão do documento

Constituída de pelo menos 2 caracteres alfanuméricos, indica a revisão vigente (revisão final) ou a versão em processo de atualização (revisão intermediária). Basicamente, esse elemento indicativo é composto pela letra R, fazendo referência ao termo “revisão”, acompanhada do número da versão retratada no documento específico. Detalhes sobre os tipos de revisões e o fluxo de processos constam no tópico 7.3 REVISÃO.

2.6 MEIOS DE EXECUÇÃO

Este item estabelece 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 (2710-10-15200-P).

Os tipos de detalhes, cotas e textos devem constar em níveis de trabalhos distintos (*layers*). Nas amebas – *layer* destinado à marcação de áreas revisadas e comentários – é obrigatória a utilização da cor 01 do aplicativo de CAD.

Para apresentação dentro de cada nível de trabalho (*layer*), o detalhamento gráfico deve obedecer às normas e aos padrões de desenho técnico, vide Referências Documentais.

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 Binacional para atender casos excepcionais.

Tabela 1 – "*LAYER*" para apresentação

Configuração das Canetas / Posição na Plotter (mm)										
(PENAS)	*01*	*02*	*03*	*04*	*05*	*06*	*07*	*08*	*09*	*10*
	COR-RED	*COR-YELLOW*	*COR-GREEN*	*COR-CIAN*	*COR-BLUE*	*COR-MAGENTA*	*COR-WHITE*	*COR-8*	*COR-9*	*COR-10*
(PLOTTER)	*.15*	*.20*	*.30*	*.40*	*.50*	*.60*	*.10*	*.80*	*.90*	*1.0*

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, independentemente da 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 Binacional e da empresa 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

2.7 FORMATOS E APRESENTAÇÃO

Os documentos destinados à Itaipu Binacional se baseiam nos formatos da série "A" definidos na ABNT NBR 16752. 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.

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 Binacional.

A Itaipu Binacional 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	20	10
Normal	A3	297 x 420	20	10
Normal	A2	420 x 594	20	10

Normal	A1	594 x 841	20	10
Extendido	A1 + 25%	594 x 1.050	20	10
Normal	A0	841 x 1189	20	10

2.8 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).

2.9 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; e
h) Escala gráfica (quando válida para o desenho todo).

Quando o documento possuir mais de uma folha (multifolhas), 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 de conteúdo, devendo ficar livre uma pequena área acima do carimbo para indicação da escala gráfica e para a seguinte nota, quando pertinente:

"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 informada nos desenhos de arranjo geral, formas e outros. Portanto, poderá ser usado o espaço vertical acima do bloco da legenda para detalhamento de conteúdo.

3 REQUISITOS PARA ELABORAÇÃO DE DESENHOS DO PROJETO CIVIL

Em todos os desenhos civis, com exceção dos desenhos de armadura e, excepcionalmente, dos desenhos de forma, todas as medidas devem ser dadas em metros. As medidas devem ter duas casas decimais, caso seja suficiente precisão normal, e três casas decimais, caso seja necessária 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 clara legibilidade do desenho e informações quando impresso no formato de folha selecionado (ver Tabela 4). 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° e 3° estágios;
d) Localização de juntas; e
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).

Os desenhos de formas devem ter suas medidas em metros e, excepcionalmente a critério do projetista de Itaipu Binacional, podem ter medidas em centímetros. As medidas em metros devem ter pelo menos 2 casas decimais e as medidas em centímetros ao menos 1 casa decimal. Os desenhos em que sejam requeridas medidas de maior precisão devem conter a quantidade de casas decimais necessárias para a perfeita execução do objeto projetado. As cotas das elevações devem estar em metros.

Quando o detalhe de formas a desenhar for pequeno, em caso excepcional, pode-se fazer no mesmo desenho as formas e a armadura. Nesse caso, o desenho deve ter o número correspondente às formas. Pode-se também apresentar no mesmo desenho as formas e a armadura no caso de estruturas localizadas nas Áreas Gerais do Projeto (margem esquerda e margem direita).

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, os desenhos de consulta, devem ser relacionados àqueles desenhos que, a critério do projetista, podem ser de interesse, mas não são absolutamente necessários para a construção do objeto do desenho em pauta. Por exemplo, desenhos de arranjo geral ou desenhos de estruturas adjacentes;
b) Na segunda parte, os desenhos complementares, devem ser obrigatoriamente relacionados todos os desenhos necessários para a construção correta de acordo com o conceito estrutural do projeto, tais como:
    i. Seções;
    ii. Detalhes;
    iii. Formas auxiliares;
    iv. Armaduras;
    v. Pré-moldados.
c) Na terceira parte, os 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-se anotar ao lado do item o dizer “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.

A lista de ferros poderá ser apresentada no próprio desenho de armadura ou poderá ser utilizado o sistema de “barras padronizadas”, à disposição da CONTRATADA nos arquivos de Itaipu Binacional, 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; e
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 apresentadas 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.

Quando adotada lista de ferros pelo sistema de “barras padronizadas”, 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 (LM), especificando em detalhes todos os elementos, e devem informar detalhes de acabamentos e proteção, pintura, entre outros. A critério do projetista, a lista de materiais poderá ser apresentada no próprio desenho de instrumentação.

3.5 DESENHOS DE EMBUTIDOS

Nos desenhos de tubulação e eletrodutos embutidos deve manter-se 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 listas 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 software específico de projeto, sendo exportados em formato A1 e estar conforme mostrado no modelo constante no documento (2700-10-00001-P).

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 simbolicamente representado, 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 à quantidade de informações, podem ser elaborados tantos desenhos quantos forem necessários.

Nos diagramas de interligação devem ser incluídos, 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,
    i. número do cabo conforme a lista de cabos;
    ii. número do desenho de interligação em que se encontra a outra extremidade do cabo (de forma simplificada);
    iii. 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 ao 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 COM BLOCOS LÓGICOS DE CONTROLE E AUTOMAÇÃO

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 Binacional.

4.3 DIAGRAMAS DE ARQUITETURA FUNCIONAL DE SISTEMAS DE CONTROLE E AUTOMAÇÃO

Os diagramas de arquitetura de sistemas de controle e automação devem ser apresentados em formato compatível com o MS-Visio. Dois tipos de diagrama de arquitetura são previstos: diagrama físico de arquitetura do sistema e diagrama lógico de arquitetura do sistema.

Os diagramas físicos de arquitetura devem conter informações sobre as conexões físicas de rede entre todos os elementos do sistema de controle e automação.

Os diagramas lógicos de arquitetura devem conter informações sobre as redes lógicas de comunicação, as máquinas virtuais/físicas, isto é, VLANs, endereçamento IP, MAC Address e distribuição de recursos computacionais para casos em que a virtualização é aplicada.

4.4 LISTA DE PONTOS

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

4.5 LISTA DE CABOS (LC)

Cada quadro deve corresponder a 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, apresentando ao lado de cada cabo a informação já coberta por essa outra lista. A definição da faixa de numeração sequencial dos condutores será fornecida pela Itaipu Binacional.

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).

4.6 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 círculo. 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).

4.7 MANUAIS DE EQUIPAMENTOS E SOFTWARE

A entrega dos manuais na versão digital em formato PDF é suficiente, não sendo necessária a entrega em formato físico.

4.8 LISTA DE LICENÇAS DE SOFTWARE

As licenças de software previstas no fornecimento devem ser informadas através de uma lista de licenças cujo formato dependerá do tipo de sistema. Planilhas em formato compatível com Excel são esperadas para estas listas.

4.9 MODELOS 3D

Havendo interesse da Itaipu Binacional, e previsão contratual em caso de trabalhos realizados por empresas contratadas, projetos de sistemas Eletromecânicos podem ser executados em software 3D de Engenharia, permitindo que sejam extraídos desenhos e listas, além de possibilitar cálculos e simulações.

Os documentos de informações extraídas do modelo tridimensional devem fazer parte do próprio arquivo de modelo ou serem entregues em pasta compactada, facilitando conferências necessárias. Detalhes sobre o formato de dados estão no documento 2710-10-15200-P.

4.10 DESENHO DE FABRICAÇÃO

Projetos que terão componentes fabricados sob medida para Itaipu Binacional devem apresentar desenhos detalhando tais peças ou equipamentos. Desenhos de fabricação podem conter nomenclatura e dados internos do fabricante, desde que sigam os padrões estabelecidos por Itaipu.

4.11 DESENHO DE MONTAGEM

Projetos de instalação de equipamentos na estrutura existente de Itaipu Binacional devem apresentar desenhos de sua montagem. Desenhos de montagem podem conter nomenclatura e dados internos do fabricante do equipamento, desde que sigam os padrões estabelecidos por Itaipu.

4.12 MEMÓRIAS DE CÁLCULO

A memória de cálculo deve compreender conteúdo explicando o cálculo envolvido nas premissas, restrições, metodologia e análise dos resultados relacionados à elaboração do projeto, bem como conter as planilhas e arquivos de modelos e configuração de simulação para conferência dos profissionais de Itaipu Binacional.

4.13 MEMORIAL DESCRITIVO

O memorial descritivo é um documento que deve ser elaborado ao início do projeto, contendo diretrizes gerais sobre a sua elaboração. Deve citar as premissas e restrições do projeto.

4.14 LISTA DE DOCUMENTOS

Todo projeto que demande a elaboração de documentos diversos deve apresentar uma lista da totalidade de documentações previstas, visando a rápida consulta dessa relação documental.

4.15 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. CONDIÇÕES GERAIS desta especificação.

5 REQUISITOS PARA APRESENTAÇÃO DE DOCUMENTOS TÉCNICOS TEXTUAIS

Os documentos técnicos textuais, como Memórias 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: 2,0 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 da seguinte maneira:

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 quinarias:	1.1.1.1.1	*Iniciais Maiúsculas e Itálico*

Cada seção pode ser dividida em alíneas. Essas alíneas são ordenadas alfabeticamente por letras minúsculas seguidas de parênteses. Dependendo da necessidade, as alíneas podem ser divididas em subalíneas, as quais são indicadas por meio de sequencial numérico em algarismos romanos seguidos de ponto.

Segue exemplo:

a) Primeira alínea;
    i. primeira subalínea;
    ii. segunda subalínea;
    iii. terceira subalínea.
b) Segunda alínea;

c) Terceira alínea;
d) Quarta alínea.

5.4 PAGINAÇÃO, CABEÇALHO E RODAPÉ

O documento deve ter suas páginas numeradas sequencialmente em algarismos arábicos a partir da capa. 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, a 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 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 Binacional, 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 DE DOCUMENTOS POR EMPRESAS CONTRATADAS

As Especificações Técnicas, Workstatements e demais documentos contratuais, relacionam os documentos que devem ser fornecidos pela CONTRATADA. Todos os documentos entregues são considerados de propriedade da Itaipu Binacional e podem ser reproduzidos e distribuídos internamente.

Documentos relacionados a equipamentos, serviços e ou sistemas fornecidos pelas CONTRATADAS podem ser revisados e modificados sob a responsabilidade de Itaipu Binacional após o término do período de garantia deles.

6.1 MODALIDADES

Os documentos técnicos podem ser fornecidos à Itaipu Binacional nas seguintes modalidades e conforme indicado na Tabela 6:

a) **Digital:** os arquivos digitais devem ser fornecidos através do Sistema Eletrônico de Gestão Documental em uso na Itaipu Binacional. Deve-se atentar ainda para as seguintes orientações:
   i. É obrigatório o encaminhamento do arquivo matriz editável que deu origem ao documento;
   ii. É obrigatório, também, o envio deste mesmo documento convertido para o formato PDF-A;
   iii. 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;
   iv. Casos excepcionais serão tratados pela equipe da Itaipu Binacional.
b) **Física:** quando demandada a entrega de sua versão física, os documentos devem ser fornecidos em papel branco opaco. Essa versão impressa deve ser assinada com tinta azul pelos responsáveis da CONTRATADA e da Itaipu Binacional.

A quantidade de cópias da documentação a ser fornecida está definida na Tabela 6, sendo essa de caráter orientativo. A Especificação Técnica, ou outro elemento contratual, 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 **(obrigatório)**
	Folha opaca branca	01 original **(somente na versão final e quando solicitado)**
Cronograma Memorial descritivo Plano PIT	Arquivo digital	01 em formato editável + 01 em formato PDF-A **(obrigatório)**
	Folha opaca branca	01 original + 02 copias **(somente na versão final e quando solicitado)**

6.2 TRAMITAÇÃO

Os documentos devem tramitar entre a CONTRATADA e a Itaipu Binacional nos prazos e nas condições estabelecidas na Especificação Técnica, Workstatement ou em qualquer outro instrumento contratual que os definem.

A CONTRATADA deve entregar os arquivos digitais utilizando o Sistema Eletrônico de Gestão Documental da Itaipu Binacional. A CONTRATADA receberá credenciais, login e senha, para acesso e despacho da documentação via sistema acessado pela internet.

O sistema possui a funcionalidade de Guia de Remessa Eletrônica – GRD ou *Transmittal*, que deve ser utilizada conforme instruções próprias em cada tramitação de grupo de documentos.

Quando demandado o seu fornecimento, os documentos físicos originais, assinados pelos responsáveis, e suas respectivas cópias (quando houver), devem ser entregues acompanhados de

formulário físico do 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

Quando um documento é criado, seja pelos especialistas da Itaipu Binacional ou por empresas terceiras contratadas, ele deve receber a numeração de revisão R0A.

Dentro dessa composição, o trecho R0 indica que esta é a primeira versão do documento, enquanto a letra A explicita que o documento está em seu primeiro ciclo de aprovação dentro do fluxo de trabalho estabelecido para tal finalidade.

Este documento recém-criado, que está em sua versão R0A, após entregue pela CONTRATADA via Sistema Eletrônico de Gestão Documental, passará pela avaliação de especialistas e gestores da Itaipu Binacional.

7.2 REVISÃO DE DOCUMENTOS

7.2.1 Aspectos gerais

Revisão é o conjunto das modificações efetuadas nos desenhos ou documentos técnicos já existentes, sendo o número da revisão indicado no bloco da legenda à direita do número do desenho.

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, um documento na R2, deve conter a descrição das revisões R1 e R2, enquanto 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.

Caso o documento, entregue ao requisitante da própria Itaipu Binacional ou CONTRATADA, para revisão seja formado por arquivos híbridos, ou seja, arquivos que tenham de estar juntos para formar o conteúdo técnico (.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 Binacional (por exemplo, arquivos entregues na R0, voltam como R1); e
b) As configurações para abertura do arquivo híbrido 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

7.2.2 Revisão intermediária

A revisão intermediária consiste em um mecanismo de controle de versionamento para indicar que o processo de atualização ou criação de um documento ainda não passou pela aprovação total da Itaipu Binacional.

É importante salientar que o processo de revisões intermediárias não demanda que o documento seja impresso, assinado e entregue à Divisão de Arquivo Técnico para arquivamento. Todo o procedimento deve ser realizado de maneira digital diretamente pelo Sistema Eletrônico de Gestão Documental, plataforma responsável pelo controle desse versionamento e envio dos arquivos digitais.

Retomando o exemplo explicitado no tópico 7.1 EMISSÃO INICIAL, caso o documento não seja aprovado, ele receberá o status "NA – Não aprovado" ou "AC – Aprovado com comentário", devendo passar por modificação para atender os apontamentos de correções ou melhorias necessárias.

Nesse momento de nova alteração, o documento deve ter sua revisão modificada para R0B pelo emissor, indicando que está pronto para passar novamente pelo ciclo de aprovação de documentação técnica.

Esse procedimento deve se repetir, com a progressão da letra complementar seguindo ordem alfabética (R0B para R0C, R0C para R0D e assim sucessivamente), até que o documento seja aprovado pela Itaipu Binacional, conforme ilustra a Figura 5.

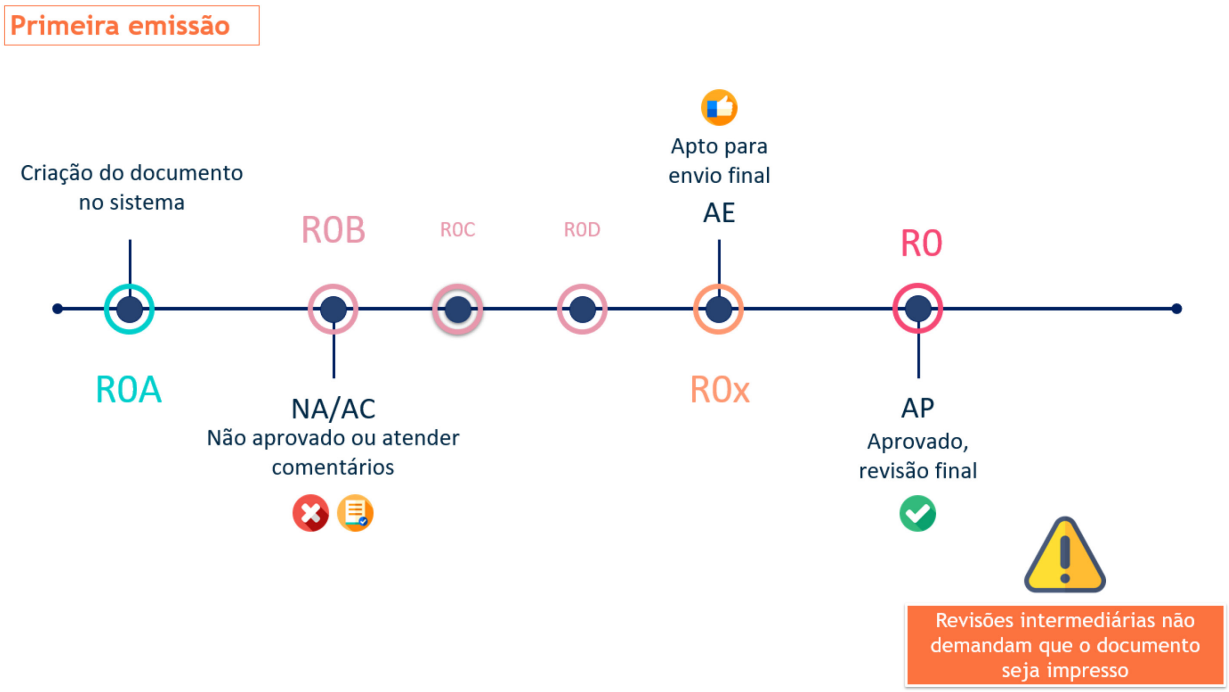

Figura 5 – Exemplo da linha do tempo do revisionamento de da primeira emisão de um documento.

7.2.3 Revisão final (cheia)

Dando continuidade ao exemplo mencionado no tópico anterior, quando a Itaipu Binacional entender que o documento está apto para aprovação, recebendo o status "AE – Apto para Envio/Assinatura", ele passará então para a sua revisão final (ou revisão cheia) e deve ter removida a letra complementar de controle de revisões intermediárias.

Na prática, o documento que estava em sua revisão R0D e foi sinalizado como apto para aprovação, na versão final contará apenas com a numeração de revisão R0. É esta versão final que deve ser assinada digitalmente pela empresa contratada e atualizada no Sistema Eletrônico de Gestão Documental para ser aprovada eletronicamente pelos representantes da Itaipu.

Quando demandado formato físico, também é esta versão final que deve ser impressa, assinada e encaminhada para a Itaipu Binacional prosseguir com os trâmites de conferência e assinatura dos especialistas e gestores da respectiva disciplina de engenharia responsável.

A Divisão de Arquivo Técnico é responsável pela conferência final dos elementos essenciais de composição da documentação técnica – conforme diretrizes estabelecidas nos documentos 2710-20-15100-P e 0021-81-15200-P –, pela publicação dela no Sistema Eletrônico de Gestão Documental e pelo arquivamento e guarda da sua versão física, quando existente.

Ao surgir a necessidade de atualizar tal documento técnico, inicia-se novamente o processo de revisões intermediárias descrito no tópico anterior, progredindo então com a numeração de revisão para R1A até que todos os ciclos de aprovação necessários sejam vencidos para que a revisão final R1 seja estabelecida, e assim se procede toda vez que for identificada a necessidade de alteração do documento.

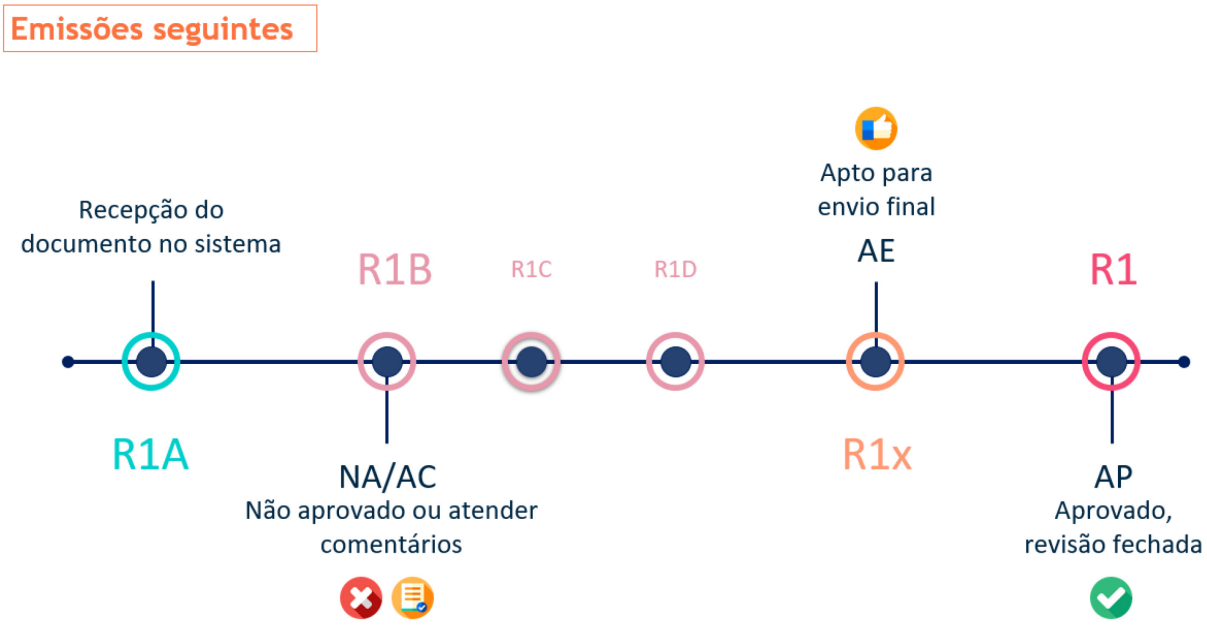

Figura 6 – Exemplo da linha temporal de revisionamento de documentos existentes.

7.2.4 Revisão de certificação

A revisão de certificação consiste no registro documental e atualização de documentação técnica realizados a partir de exames de campo, sejam eles feitos pela Superintendência de Engenharia ou de outras Superintendências da Diretoria Técnica.

Resumidamente, esse tipo de revisão é usado quando uma atividade na usina identifica que determinado(s) documento(s) precisa(m) de modificação devido a inconsistências com o que está instalado em campo ou após a implementação de novo equipamento.

Na prática, essa modalidade demanda apenas uma mudança em relação ao procedimento de revisão intermediária comum: independentemente da revisão final vigente do documento, deve-se utilizar a letra C no lugar da letra R na composição da numeração de revisão.

Assim, por exemplo, se um documento está na revisão R4 e passará por revisão de certificação, para iniciar as alterações necessárias ele deve receber a numeração de revisão C5A e então passar pelo ciclo de aprovação normalmente. Necessitando novas alterações, o documento segue o padrão de incrementos da revisão intermediária, ou seja, progredindo para C5B, C5C, C5D e assim por diante até alcançar aprovação. Depois de aprovado, sua revisão final será consolidada como C5.

7.3 STATUS DE ANÁLISE DOS DOCUMENTOS

Os documentos técnicos devem conter as informações necessárias de forma a permitir o completo entendimento e a avaliação do seu conteúdo. Após a análise de Itaipu Binacional, cada documento receberá um dos seguintes status:

a) **Aprovado (AP):** significa a concordância com o documento. Reforça-se que a aprovação de Itaipu Binacional 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 a Itaipu Binacional aceita em parte o conteúdo apresentado no documento, mas correções devem 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 de equipamento, 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 a Itaipu Binacional não concorda com o conteúdo do documento, e ele deve ser modificado ou substituído conforme comentários realizados. Nesta condição, o documento também continua com a letra final, 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. Para mais detalhes ver item 7.5 CANCELAMENTO, ANULAÇÃO E ELIMINAÇÃO DE DOCUMENTOS;
e) **Informativo (IN):** significa que a Itaipu Binacional 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. A Itaipu Binacional pode solicitar novos documentos, caso as informações sejam consideradas insuficientes. Todo documento informativo deve ter seu número registrado para o arquivamento em Itaipu Binacional. Deve-se considerar a condição de revisão cheia (R0);
f) **Apto para Envio/Assinatura (AE):** indica que a equipe de Itaipu Binacional 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**), assinar digitalmente o arquivo PDF-A e encaminhá-lo junto ao arquivo de matriz editável via Sistema Eletrônico de Gestão Documental e, quando demandado, enviar o documento físico assinado pelos responsáveis técnicos para aprovação de Itaipu Binacional.

7.4 APROVAÇÃO DE DOCUMENTOS

Após passar por quantos ciclos de análise forem necessários para adequação do conteúdo presente no documento técnico, conforme descrito no tópico 7.2.2 Revisão intermediária, e ter sido sinalizado o status “Apto para Envio/Assinatura (AE)”, o documento deve ser entregue via Sistema Eletrônico de Gestão Documental para que passe por aprovação final, conforme apresentado no tópico 7.2.3 Revisão final (cheia), e, se aprovado, seja disponibilizado aos devidos interessados.

O procedimento de aprovação pode acontecer nas modalidades digital ou física. A definição de qual delas deve ser seguida acontece por meio de instrumento contratual.

a) Modalidade digital: os documentos entregues unicamente em formato digital devem ser assinados, através do processo de Assinatura Digital, por todos os envolvidos na elaboração do documento. Exclusivamente com o consentimento da Itaipu Binacional, o documento poderá ser assinado apenas pelo responsável técnico do contrato. A Assinatura Digital a ser utilizada pela CONTRATADA deve ser certificada e expedida por entidade legalmente reconhecida pelos governos de Brasil e Paraguai.
b) Modalidade física: caso seja demandada a entrega também de versão física do documento, ele deve ser impresso no tamanho original em que foi criado, em folha branca opaca e receber a assinatura manual de todos os envolvidos na sua elaboração. A entrega deve ocorrer em conjunto com a Guia de Remessa de Documentos (GRD). O trâmite por este fluxo de aprovação não isenta a entrega dos arquivos digitais (matriz editável e exportação em PDF-A) por meio do Sistema Eletrônico de Gestão Documental, contudo elimina a obrigatoriedade de execução da Assinatura Digital.

7.5 CANCELAMENTO, ANULAÇÃO E ELIMINAÇÃO DE DOCUMENTOS

O cancelamento de um documento técnico somente poderá ser realizado quando ele já foi aprovado e ou emitido por Itaipu Binacional, e 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 emiti-lo, deve-se proceder simplesmente por sua anulação. Segue tabela com a indicação dos status e precondições:

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.	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	Documento pode ser eliminado e sua codificação liberada no sistema. Caso o documento já tenha sido aprovado o documento deverá ser cancelado e não eliminado ou anulado.	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. NBR 6023: 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 16752: desenho técnico — requisitos para apresentação em folhas de desenho.

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 16861: desenho técnico — requisitos para representação de linhas e escrita**.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 17068: desenho técnico — requisitos para representação de dimensões e tolerâncias**.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 17006: desenho técnico — requisitos para representação dos métodos de projeção**.

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

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 16752: desenho técnico — requisitos para apresentação em folhas de desenho**.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 17067: desenho técnico — requisitos para as especificidades das representações ortográficas**.