 Público	Tipo de Documento:	Especificação Técnica
	Área de Aplicação:	Engenharia de Normas e Padrões
	Título do Documento:	Estrutura de Concreto Armado para Subestações

Sumário

1.	OBJETIVO	1
2.	ÂMBITO DE APLICAÇÃO	1
3.	DEFINIÇÕES	1
4.	DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA	4
5.	RESPONSABILIDADES	4
6.	REGRAS BÁSICAS	4
7.	CONTROLE DE REGISTROS	14
8.	ANEXOS.....	14
9.	REGISTRO DE ALTERAÇÕES	14

1. OBJETIVO

A presente Especificação Técnica, estabelece as diretrizes e condições básicas para a elaboração de propostas; projetos; fabricação; ensaios de recebimentos; embalagem; transportes; etc de estruturas de concreto armado, formado por colunas (postes) tubulares de tronco cônico; suportes de sustentação (colares); vigas tubulares; capitéis; e demais acessórios utilizados em subestações a serem fornecidos e utilizados no sistema elétrico.

2. ÂMBITO DE APLICAÇÃO

2.1 Empresa

Distribuidoras do Grupo CPFL Energia.

2.2 Área

Engenharia, Operações de Subtransmissão, Qualificação de Materiais e Fornecedores, Suprimentos e Gestão de Ativos.

3. DEFINIÇÕES


3.1 Plano Transversal

É o plano normal ao eixo longitudinal da estrutura.

3.2 Base

Secção de maior área contida no plano transversal da estrutura.

N. Documento: 289	Categoria: Instrução	Versão: 1.2	Aprovado por: JOSE CARLOS FINOTO BUEN	Data Publicação: 06/05/2022	Página: 1 de 14
----------------------	-------------------------	----------------	------------------------------------------	--------------------------------	--------------------

 Público	Tipo de Documento:	Especificação Técnica
	Área de Aplicação:	Engenharia de Normas e Padrões
	Título do Documento:	Estrutura de Concreto Armado para Subestações

3.3 - Topo

Secção de menor área contida no plano transversal de estrutura.

3.4 - Comprimento Total

Valor nominal do comprimento total.

3.5 - Comprimento de Engastamento

É o comprimento calculado e indicado para realizar o engastamento da estrutura no solo. O comprimento de engastamento nas estruturas de 138kv devem ser de 1,00 (hum) metro e o comprimento de engastamento nas estruturas de 15kv – D-3v devem ser de 1,50 (hum virgula cinquenta) metros, devido à projetos de fundações já desenvolvidas pela CPFL.

3.6 - Altura da Estrutura

É o comprimento total menos o comprimento de engastamento.

3.7 - Valor Nominal de uma Grandeza

É o valor exigido para esta grandeza pela Especificação.

3.8 - Lote

É o conjunto de estruturas do mesmo tipo.

3.9 - Armadura

É o conjunto de peças metálicas (ferragens) destinados a reforçar o concreto absorvendo principalmente os esforços de tração e cisalhamento.

3.10 Ruptura de Estrutura

É o desagregamento da estrutura em uma secção, qualquer que seja, por ultrapassar o limite elástico da armadura, ou pelo esmagamento do concreto.


3.11 Plano de Aplicação de Carga

É o plano transversal onde se aplica a carga.

3.12 Carga Útil numa Direção e num Sentido Considerado

É o valor da carga na direção e no sentido considerado, garantida pelo fabricante, passando pelo eixo da estrutura e que, quando adicionada ao efeito do vento no mesmo sentido, não produza na secção superior do engastamento momento fletor prejudicial a qualidade dos materiais e no plano de aplicação de cargas, flechas superiores às permissíveis por normas.

N. Documento: 289	Categoria: Instrução	Versão: 1.2	Aprovado por: JOSE CARLOS FINOTO BUEN	Data Publicação: 06/05/2022	Página: 2 de 14
----------------------	-------------------------	----------------	------------------------------------------	--------------------------------	--------------------

 Público	Tipo de Documento:	Especificação Técnica
	Área de Aplicação:	Engenharia de Normas e Padrões
	Título do Documento:	Estrutura de Concreto Armado para Subestações

3.13 Carga Nominal

É a carga útil aplicada na direção e no sentido do momento resistente máximo.

3.14 Carga de Ruptura

É a carga aplicada no plano de aplicação de carga na direção e no sentido especificado sob o qual ocorre a ruptura. Essa carga deverá ser no mínimo igual ao valor da carga nominal multiplicada pelo fator de segurança.

3.15 Fator de Segurança

É a razão entre a carga de ruptura e a carga nominal.

3.16 Cobrimento

É a espessura de concreto sobre as barras da armadura.

3.17 Trincas Capilares

É a fissura na superfície da estrutura, na qual não se pode distinguir os dois bordos a olho nu.

3.18 Trincas

É a fissura na superfície da estrutura na qual pode-se distinguir a olho nu a separação entre bordos.

3.19 Plano e Aplicação dos Esforços

É o plano transversal, onde se aplicam os esforços situados a 20 (vinte) centímetros abaixo do topo.

3.20 Limite de Carregamento Excepcional

Corresponde a uma sobrecarga de 40% (quarenta por cento) sobre a carga nominal. Nestas condições de cargas, o limite elástico da armadura não deve ser atingido, garantindo-se após a retirada da carga o fechamento das trincas e flecha residual máxima admitida.


3.21 Carga de Utilização

É o valor da carga que a peça deve suportar continuamente, no plano de aplicação, na direção e sentido especificados.

3.22 Flecha

É a distância retilínea horizontal entre duas posições do mesmo ponto de referência do elemento ensaiado, devido a deformação provocada pelos Esforços.

N. Documento: 289	Categoria: Instrução	Versão: 1.2	Aprovado por: JOSE CARLOS FINOTO BUEN	Data Publicação: 06/05/2022	Página: 3 de 14
----------------------	-------------------------	----------------	------------------------------------------	--------------------------------	--------------------

 Público	Tipo de Documento:	Especificação Técnica
	Área de Aplicação:	Engenharia de Normas e Padrões
	Título do Documento:	Estrutura de Concreto Armado para Subestações

4. DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

As estruturas de concreto armado, deverão obedecer às condições exigidas nesta especificação e, no que não contrarie as seguintes normas da ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas) e suas últimas revisões:

NBR-6118: Projeto e Execução de obras de Concreto Armado

NBR-6124: Método de ensaio de elasticidade, carga de ruptura, absorção de água e espessura do cobrimento em postes de concreto.

NBR-5732: Cimento Portland.

NBR-5533: Cimento Portland de Alta Resistência Inicial.

NBR-7480: Barras e Fios de aço destinados a armadura de Concreto Armado.

NBR-7211: Agregados para Concreto.

NBR-9062: Projetos e Execução de Estruturas de Concreto pré-moldado.

NBR-8451 e NBR 8452: Postes de Concreto Armado para redes de distribuição de energia elétrica.

NBR 8453: Cruzetas de Concreto Armado para redes de distribuição de Energia Elétrica.

NBR-5738: Moldagem e Cura de Corpos de prova de Concreto, cilíndricos ou prismáticos – Métodos de ensaio.

NBR-8681: Ações e Segurança das estruturas.

NBR-2645: Aditivos para Argamassas e Concretos – Ensaio de Uniformidade.

NBR-5739: Ensaio de Compressão de Concreto – Métodos de Ensaio.

GED 15099 – Características construtivas de Subestações de Distribuição;


5. RESPONSABILIDADES

A área de Engenharia de Normas e Padrões das distribuidoras do Grupo CPFL é a responsável pela publicação deste documento.

6. REGRAS BÁSICAS

6.1 Sistema de Unidades

N. Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
289	Instrução	1.2	JOSE CARLOS FINOTO BUEN	06/05/2022	4 de 14

 Público	Tipo de Documento: Especificação Técnica
	Área de Aplicação: Engenharia de Normas e Padrões
	Título do Documento: Estrutura de Concreto Armado para Subestações

Todos os documentos e desenhos deverão fazer uso do Sistema Internacional de Unidades (Sistema Métrico Decimal); se outro sistema de unidades for utilizado, a conversão para o sistema internacional deverá ser indicada ao lado.

6.2 Proposta Técnica

A proposta Técnica deverá ser apresentada obedecendo os preceitos das normas específicas de concorrência, normas técnicas e desta especificação técnica. Deverá ser rígida na língua portuguesa, conter e seguir o que segue:

A proposta técnica deverá conter:

Anteprojeto dos tipos das estruturas solicitadas com as características do material.


- Memória de cálculo e silhuetas das estruturas com a determinação de sua carga nominal.
- Determinação analítica da flecha máxima para as cargas nominais.
- Peso teórico unitário das estruturas.
- Memória de cálculo do poste, vigas etc., determinando armaduras e tensões no concreto em função dos esforços atuantes.
- Desenhos de montagens e de contorno das colunas (postes), vigas suportes, etc, conforme nomenclatura dos desenhos CPFL.
- Detalhes dos furos para instalação dos equipamentos e demais informações que o fabricante achar necessário.
- Apresentar cronograma de fabricação e lista de material completo das estruturas.

A proposta técnica deverá obedecer:

O material utilizado deverá ser adequado para utilização nas seguintes condições:

- Altitude em relação ao nível do mar até 1000m
- Temperatura Máxima Anual40° C
- Temperatura Mínima Anual0° C
- Unidade Relativa Média Anual ..80%
- Velocidade do Vento em qualquer direção110 Km/h

N. Documento: 289	Categoria: Instrução	Versão: 1.2	Aprovado por: JOSE CARLOS FINOTO BUEN	Data Publicação: 06/05/2022	Página: 5 de 14
----------------------	-------------------------	----------------	------------------------------------------	--------------------------------	--------------------

 Público	Tipo de Documento:	Especificação Técnica
	Área de Aplicação:	Engenharia de Normas e Padrões
	Título do Documento:	Estrutura de Concreto Armado para Subestações

- f) Para postes e vigas de secção circular, exige-se que a compactação do mesmo, durante a fabricação, seja feita por centrifugação ou em alternativa por vibração.
- g) Para todas as peças exige-se o cobrimento uniforme das armaduras com espessura mínima de projeto de 25mm.
- h) As vigas que estiverem submetidas a esforços contrários, provenientes de esticamento de cabos, deverão ser dimensionadas, considerando a hipótese de estarem submetidas somente ao maior esforço, em um dos sentidos.
- i) Para o dimensionamento de todas as peças (vigas, postes, suportes etc.), o fabricante deverá ainda considerar cargas verticais de 200,00kg (homens trabalhando), aplicadas no centro da viga, em adição às já indicadas nos desenhos fornecidas pela CPFL.
- k) O comprimento de engastamento das estruturas de 138kv deverá ser de 1,00 (hum) metro e o comprimento de engastamento das estruturas de 15kv D3-V deverá ser de 1,50 (hum virgula cinquenta) metros, devido à projetos de fundações já desenvolvidas pela CPFL.
- l) A montagem das estruturas, constituídas de postes, vigas ligadas entre si por uniões também de concreto armado deverão ser efetuado no campo.
- m) Deverão ser previstas porcas de latão, de 0 M16 (rosca métrica), incrustada, para fixação de cabos de aterramentos às estruturas e suportes, conforme indicado nos desenhos da CPFL.
- n) Indicado ou não pela CPFL, o fabricante deverá prever no topo dos postes, dispositivos para fixação de cabos para-raios.
- o) O fabricante deverá comprovar fornecimento anterior de aplicação de estruturas de concreto em subestações através de atestados fornecidos de contratantes, na fase de habilitação.
- p) O anteprojeto e depois projeto definitivo deverá assegurar que, nas piores condições de carregamento, as flechas máximas nas vigas ou nos postes não excedem a 0,5% do vão.


6.3 Identificações e Sinalizações

Em toda a estrutura, deverá ter um traço demarcatório, indelével paralelo à base e em toda e extensão do perímetro de modo a facilitar a verificação do comprimento engastado no solo, bem como a altura da estrutura.

Em todas as estruturas deverão constar (03) três sinais demarcatórios sendo um no centro de gravidade para içamento da estrutura em um só ponto, e os outros dois distantes de no máximo 1.500mm para içamento em (02) dois pontos.

Todas as estruturas deverão conter identificação de forma legível e indelével a uma altura de 1,60 (um metro e sessenta centímetros) do solo, onde deve constar:

N. Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
289	Instrução	1.2	JOSE CARLOS FINOTO BUEN	006/05/2022	6 de 14

 Público	Tipo de Documento:	Especificação Técnica
	Área de Aplicação:	Engenharia de Normas e Padrões
	Título do Documento:	Estrutura de Concreto Armado para Subestações

- ✓ Logotipo da CPFL
- ✓ Nome ou marca do fabricante
- ✓ Tipo da estrutura
- ✓ Data de fabricação da estrutura

6.4 Documentos para Aprovação

O fornecedor poderá remeter todo e qualquer documento que julgar necessário, além daqueles mencionados nesta Especificação na fase de apresentação de proposta técnica. A CPFL se assim o entender, nesta fase, poderá solicitar dos participantes, todo e qualquer documento ou descrição de qualquer acessório, para acompanhar e controlar a qualidade de fabricação bem como julgamento da proposta técnica.

A aprovação dos documentos não eximirá fornecedor de suas responsabilidades no projeto e fabricação das estruturas, que deverá estar de acordo com esta especificação, cumprir perfeitamente sua finalidade e não contrariar as normas nomeadas.

6.4.1 Apresentação de Projeto

Todos os desenhos devem ser elaborados dentro dos padrões definidos pela ABNT.

As memórias deverão ser datilografadas de maneira a facilitar a substituição de folhas quando da ocorrência de complementações e/ou revisões.

O contratado encaminhará à CPFL para aprovação, os relatórios, memórias e desenhos para todos os tipos de estrutura em duas copias. A CPFL analisará esses documentos e devolverá ao fornecedor com a aprovação ou com comentários.

A aprovação final pela CPFL autoriza o contratado a iniciar a fabricação. A aprovação de qualquer cálculo ou desenho feito pelo fornecedor, não o desobriga das responsabilidades pelo projeto.

Os desenhos definitivos, devem conter o nome do engenheiro responsável com o respectivo número do CREA.

6.5 Fabricação


6.5.1 Requisitos Gerais

O fabricante deverá ser cadastrado na CPFL. A fabricação em definitivo das estruturas se dará após a aprovação do projeto, memoriais etc. pela CPFL, sendo que as consequências advindas da antecipação da fabricação serão de responsabilidade do fabricante.

6.5.2 Controle de Materiais

Deve haver um rigoroso controle dos materiais empregados na fabricação. Os fornecedores deverão ter implantado no processo de fabricação, o rastreamento de materiais utilizados, através da atestados de empresas fornecedoras das matérias primas, que serão solicitadas por ocasião da inspeção para o funcionário da CPFL.

N. Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
289	Instrução	1.2	JOSE CARLOS FINOTO BUEN	06/05/2022	7 de 14

 Público	Tipo de Documento:	Especificação Técnica
	Área de Aplicação:	Engenharia de Normas e Padrões
	Título do Documento:	Estrutura de Concreto Armado para Subestações

6.5.3 Tecnologia

A fabricação das estruturas deve respeitar as técnicas e processos normalmente empregados neste tipo de trabalho, sendo que, nos pontos conflitantes com esta Especificação prevalecerá os pontos da especificação.

Os materiais de várias procedências deverão ter suas marcas de identificação de modo a evitar enganos e permitir sua rastreabilidade durante as fases de fabricação.

As estruturas devem ser fabricadas por processo que assegure a obtenção de um concreto suficientemente homogêneo e compacto de modo a atender todas as exigências desta Especificação e normas da ABNT.

As estruturas devem apresentar superfícies externas suficientemente lisas, sem fendas ou fraturas (sendo trincas capilares, não orientadas, segundo o comprimento da estrutura, inerentes ao próprio material), e sem armadura aparente, não sendo permitida qualquer pintura.

Não será permitido o emprego de pastas ou argamassa de concreto para efeito de acabamento da estrutura, com exceção das secções transversais do topo e da base.

Para controle da resistência à compressão do concreto, devem ser obedecidos os métodos de ensaio MB-2 ou NBR-5738 (Moldagem e Cura dos Corpos de Prova de cilíndricos de concreto) da ABNT.

A armadura deverá ser colocada na forma de modo a permanecer fixa durante a concretagem.

Devem ser previstos espaçadores para manter o cobrimento requerido da armadura. Durante o processo de fabricação é vedada a utilização de dispositivos que possam ocasionar o enfraquecimento ou deformação das estruturas.


As armaduras deverão ser isentas de ferrugem, óleo, carepas e outras imperfeições que possam prejudicar a boa aderência ao concreto.

O afastamento entre barras, bem como os transpasses nas emendas sendo em vista principalmente os comprimentos máximos das barras existentes no mercado, poderão ter disposição especial cuja eficiência será comprovada pelos ensaios previstos nesta especificação. As pontas das armaduras devem estar localizadas a 20mm das extremidades da peça admitindo-se uma tolerância de mais ou menos 5mm.

A desmoldagem somente poderá ser efetuada após verificada a superfície e a resistência do concreto para suportar a retirada da forma sem prejudicar a face externa da estrutura. Após a desmontagem, a estrutura deverá ser protegida contra as intempéries e mantida úmida no período de cura que depende do cimento usado devendo obedecer às normas da ABNT.

No caso de cura à vapor, o tempo de espera para aplicação do vapor será de no mínimo 3 (três) horas após o término da concretagem com temperatura não superior a 90° C e incremento de temperatura de no máximo 40° C/h num ciclo normal de 18 horas.

N. Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
289	Instrução	1.2	JOSE CARLOS FINOTO BUEN	06/05/2022	8 de 14

 Público	Tipo de Documento:	Especificação Técnica
	Área de Aplicação:	Engenharia de Normas e Padrões
	Título do Documento:	Estrutura de Concreto Armado para Subestações

Todas as peças das armaduras com comprimentos iguais ou inferiores aos comprimentos normalmente fornecidas pelas siderúrgicas serão em uma só peça, sem emendas.

O comprimento de justaposição das barras, nas eventuais emendas não deverá ser menor que 25 (vinte e cinco) vezes o diâmetro da barra de menor espessura.

Não será permitida na mesma seção transversal da estrutura mais de uma emenda.

Eventuais soldas, se admitidas e aprovadas pela CPFL, deverão obedecer a “Code for Welding in Building Construction” da American Welding Society.

Eventuais peças forjadas deverão obedecer a ASTM-A235.

Se as fixações de dois ou mais elementos resultarem em planos diferentes, deverá ser prevista a colocação de calços na espessura apropriada.

6.5.4 Furos e Parafusos

Os furos destinados a fixação de acessórios e equipamentos deverão ser cilíndricos, de eixo perpendicular ao eixo da estrutura, permitindo-se o arremate na saída dos furos para garantir a obtenção de uma superfície, tal que não dificulta a colocação do equipamento. Nenhuma parte da armadura poderá ser aparente nestes furos, devendo ser mantido o cobrimento mínimo estabelecido.

O diâmetro dos furos para parafusos não deve exceder o diâmetro do parafuso em mais do que 1/8”. Os furos devem ser verificados com o uso de gabaritos cilíndricos admitindo-se uma tolerância máxima entre espaçamento de centro de furo igual a 1/32”.

A CPFL tem o direito de exigir qualquer furação suplementar durante a fabricação desde que ela não comprometa a resistência da estrutura.

6.5.5 Tolerâncias

Em concordância com as normas vigentes da ABNT e principalmente com a Norma NBR-6124, são admitidas as seguintes tolerâncias:

Mais ou menos 50mm para o comprimento nominal de todos os componentes da estrutura e para a posição do traço demarcatório.


Mais ou menos 2% (dois por cento) para as dimensões transversais.

6.6 Inspeções e Ensaios

6.6.1 Considerações Gerais

Todos os materiais usados na fabricação das estruturas devem ser previamente ensaiados de acordo com as normas da ABNT.

N. Documento: 289	Categoria: Instrução	Versão: 1.2	Aprovado por: JOSE CARLOS FINOTO BUENO	Data Publicação: 06/05/2022	Página: 9 de 14
----------------------	-------------------------	----------------	-------------------------------------------	--------------------------------	--------------------

 Público	Tipo de Documento:	Especificação Técnica
	Área de Aplicação:	Engenharia de Normas e Padrões
	Título do Documento:	Estrutura de Concreto Armado para Subestações

A CPFL reserva-se o direito de inspecionar e/ou ensaiar o material abrangido por esta Especificação, quer no período de fabricação, na época do embarque ou a qualquer momento que julgar necessário. Para tal, o fabricante deverá propiciar todas as facilidades quanto ao livre acesso aos laboratórios e dependências, onde eles estão sendo fabricados, bem como fornecer o pessoal qualificado a prestar informações e executar os ensaios.

Todos os ensaios serão realizados pelo fabricante, na presença de pessoal credenciado da CPFL.

Os procedimentos detalhados de inspeção deverão ser tratados com a OPS/CPFL (Divisão de Estudos e Projetos de Subestações) e adotar os “Ensaios de Tipo”:

- ✓ Ensaios dimensionais, visuais, cobertura e verificação de furações em todas as peças.
- ✓ Ensaios de elasticidades nas colunas pré-determinadas.
- ✓ Ensaios de aplicação de cargas em vigas pré-determinadas.
- ✓ Recebimentos de certificados e aferições:
- ✓ Ensaio de absorção de água.
- ✓ Certificado de qualidade do aço utilizado.
- ✓ Certificado de qualidade da areia utilizada.
- ✓ Certificado de qualidade da brita utilizada.
- ✓ Certificado de qualidade do cimento utilizado.
- ✓ Certificado do controle de qualidade do corpo de prova do concreto com moldagem e rompimento.
- ✓ Certificado de aferição do dinamômetro.
- ✓ Demais “ensaios tipos” conforme normas especificadas no item 04 (condições normativas).


O fabricante deve proporcionar às suas expensas, meios adequados para a realização das inspeções e ensaios.

A execução dos ensaios e aprovação dos mesmos não exime o fabricante das responsabilidades contratuais com o produto objeto do fornecimento.

6.6.2 Programa de Ensaios

Deverá ser elaborado um Plano de Inspeção e Testes (PIT) indicando o tipo de ensaio, tipo de estrutura, os carregamentos a serem aplicados, a sequência de aplicação, os pontos de aplicação das cargas e demais informações julgadas importantes.

N. Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
289	Instrução	1.2	JOSE CARLOS FINOTO BUEN	06/05/2022	10 de 14

 Público	Tipo de Documento:	Especificação Técnica
	Área de Aplicação:	Engenharia de Normas e Padrões
	Título do Documento:	Estrutura de Concreto Armado para Subestações

O Plano de Inspeção e Testes deverá ser enviado à CPFL, com datas pré-determinadas de ensaios, para aprovação, com pelo menos 15 (quinze) dias em relação à data de início de inspeção e ensaios.

6.6.3 Inspeção (Tipos de Ensaios):

Devem ser programados os seguintes ensaios:

Ensaios de Matéria Prima

Todo o material a ser utilizado na fabricação das estruturas deve possuir os respectivos Certificados de Qualidade e de Características Mecânicas, para serem anexados no Relatório Final de Inspeção e/ou serem apresentados por ocasião das inspeções periódicas solicitadas pela CPFL, se necessário.

Ensaios de Fabricação:

Devem ser realizada inspeção visual em todos os componentes da estrutura, não sendo aceitas falhas nas peças. Devem ser observados os seguintes pontos:

- ✓ Dimensões (dimensional)
- ✓ Localização de placas de identificação
- ✓ Localização de traços demarcatórios e de sinalizações paralelo à base
- ✓ Existência de sinais demarcatórios
- ✓ Características construtivas das estruturas
- ✓ Diâmetro externo da base
- ✓ Diâmetro externo do topo
- ✓ Diâmetro externo a 4m do topo
- ✓ Diâmetros e distâncias das furações em relação ao topo (se houver)


Ensaios de Carregamentos:

As peças submetidas a ensaio devem resistir sem falhas às cargas especificadas, para as diversas condições estabelecidas nos diagramas de carregamento de esforços.

Os ensaios serão correspondentes as seguintes etapas: 50%; 75%; 100% e 140% das cargas nominais.

Para as etapas intermediárias, os carregamentos serão mantidos durante o tempo mínimo de 1 (um) minuto.

N. Documento: 289	Categoria: Instrução	Versão: 1.2	Aprovado por: JOSE CARLOS FINOTO BUEN	Data Publicação: 06/05/2022	Página: 11 de 14
----------------------	-------------------------	----------------	------------------------------------------	--------------------------------	---------------------

 Público	Tipo de Documento:	Especificação Técnica
	Área de Aplicação:	Engenharia de Normas e Padrões
	Título do Documento:	Estrutura de Concreto Armado para Subestações

Para a etapa de 100% o carregamento deve ser mantido durante o tempo de 5 (cinco) minutos.

A sequência de aplicação dos carregamentos deve ser indicada no programa de ensaios. A escolha da sequência levará em conta a simplificação das operações necessária para a realização dos testes, desde que os resultados pretendidos não sejam afetados.

As deflexões serão lidas antes, durante e depois da aplicação das cargas. A estrutura ensaiada será de propriedade da CPFL sendo parte integrante do lote de fornecimento.

Aceitação da Estrutura


A estrutura e seus componentes, será considerada aprovada, se nos ensaios resistir as cargas ou fissuras permanentes, rupturas de elemento e partes componentes.

Relatórios de Ensaios e de Inspeção Final

O Relatório final de ensaios e inspeção deve conter, no mínimo, as seguintes informações:

- ✓ Nome do Cliente
- ✓ Tipo de Ensaios
- ✓ Local e Datas da Realização dos Ensaios
- ✓ Nome do responsável projeção e fabricação das estruturas
- ✓ Nome do fabricante da estrutura ensaiada
- ✓ Nome das pessoas presentes e/ou firmas por elas representadas
- ✓ Relação dos desenhos de montagem da estrutura ensaiada; inclusive revisões.
- ✓ Silhueta da estrutura, com dimensões básicas, mostrando os pontos de aplicação, direção dos carregamentos aplicados e tabelas contendo as cargas especificados.
- ✓ Esquema mostrando os arranjos feitos para aplicação dos carregamentos
- ✓ Descrição dos equipamentos utilizados nos ensaios, identificação e os respectivos certificados de aferição.
- ✓ Tabelas com os valores de deflexão medidos em cada ensaio.
- ✓ Interpretação conclusiva dos ensaios.
- ✓ Todos os certificados e certidões de Qualidade e de Caracteres Mecânicos.
- ✓ Outros documentos e/ou anexos que o fabricante julgar necessário.

N. Documento: 289	Categoria: Instrução	Versão: 1.2	Aprovado por: JOSE CARLOS FINOTO BUEN	Data Publicação: 06/05/2022	Página: 12 de 14
----------------------	-------------------------	----------------	------------------------------------------	--------------------------------	---------------------

 Público	Tipo de Documento:	Especificação Técnica
	Área de Aplicação:	Engenharia de Normas e Padrões
	Título do Documento:	Estrutura de Concreto Armado para Subestações

No caso de falha da estrutura durante o ensaio de carregamento, deve ser incluído no relatório uma breve descrição da falha ocorrida, identificando os elementos, a hipótese de carga em que ocorreu a falha e a etapa do ensaio. Incluir fotos dos elementos que falharam bem como as correções feitas.

6.7 Aceitação, Rejeição e Garantias

6.7.1 Considerações Gerais

Qualquer lote do material só será aprovado para entrega, após ter sido aprovado em todas as inspeções e ensaios solicitados na presente Especificação e de acordo com as normas vigentes da ABNT.

No período de garantia, fica o fabricante responsável pela reposição à CPFL do material em que tenha ocorrido falha oriunda do processo de fabricação, inclusive transporte para o local onde se encontravam armazenadas as quantidades de material rejeitado.

6.7.2 Aceitação

A estrutura será considerada aprovada, se nos ensaios resistir as cargas especificadas sem apresentar deformações permanentes, rupturas de elementos e partes componentes.

Todas as peças inspecionadas devem satisfazer as exigências prescritas nesta Especificação Técnica.

As peças da amostra que não satisfizerem qualquer das condições dos ensaios devem ser individualmente rejeitados.

O lote correspondente à primeira amostra rejeitada será aceito, se todas as outras peças e acessórios do lote satisfizerem os ensaios descritos no item 6.6 e esta amostra, após ser trocada, também satisfaça estas exigências.

Se em qualquer um dos ensaios solicitados, os resultados não forem satisfatórios, o ensaio deve ser repetido no dobro de peças da primeira amostra.

O custo dos ensaios repetidos para eventuais confirmações de resultados é de inteira responsabilidade do fornecedor.


6.8 Garantia

O fabricante deverá dar garantia mínima de 05 (cinco) anos, contados a partir da data de recebimento pela CPFL, contra quaisquer defeitos de fabricação e montagem, sob pena de reparação.

Durante o período de garantia, qualquer reposição, manutenção, ou reparo deve ser executada pela fabricante sem qualquer despesa para as distribuidoras do Grupo CPFL.

O fornecedor, quando do encaminhamento de sua proposta, deve anexar aos documentos, modelo de Certificado de Garantia do Produto.

N. Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
289	Instrução	1.2	JOSE CARLOS FINOTO BUEN	06/05/2022	13 de 14

 CPFL ENERGIA <i>Público</i>	Tipo de Documento:	Especificação Técnica
	Área de Aplicação:	Engenharia de Normas e Padrões
	Título do Documento:	Estrutura de Concreto Armado para Subestações

6.9 Acondicionamento

Toda a preparação para embarque da estrutura também estará sujeita à aprovação pelo inspetor da CPFL. O acondicionamento de todas as peças deverá ser de modo a garantir um transporte seguro em quaisquer condições e limitações que possam ser encontradas.

Os capitéis devem ser embalados com madeira ou material similar, de modo que não tenham seus cantos quebrados. O acondicionamento será considerado satisfatório, se o material for encontrado em perfeito estado na chegada ao destino.

6.10 Transporte

O transporte da fábrica do fornecedor até o local para armazenagem descrito pela CPFL, será de inteira responsabilidade do fornecedor. O fabricante deverá cotar o transporte para estrutura e peças descarregado, não sendo aceito transporte cotado para material sobre carreta.

7. CONTROLE DE REGISTROS

Não se aplica.

8. ANEXOS

Não se aplica.

9. REGISTRO DE ALTERAÇÕES

9.1 Colaboradores

Empresa	Área	Nome
CPFL Piratininga	REDN	Vagner Vasconcellos

9.2 Alterações

Versão Anterior	Data da Versão Anterior	Alterações em relação à Versão Anterior
1.1	19/12/2013	Atualização da formatação conforme norma vigente. Atualização da normalização vigente do tema.
---	---	

N. Documento: 289	Categoria: Instrução	Versão: 1.2	Aprovado por: JOSE CARLOS FINOTO BUENO	Data Publicação: 06/05/2022	Página: 14 de 14
----------------------	-------------------------	----------------	-------------------------------------------	--------------------------------	---------------------