
	Nº CLIENTE: <b>I-OAESV-X-R3/16-232-IV</b>	REV. CLIENTE <b>3</b>	FOLHA: <b>2/4</b>
	Nº PLANAVE: <b>MD-F01-E00-1001</b>	REV. PLANAVE <b>C</b>	

## ÍNDICE

ITEM	DESCRIÇÃO	PÁGINA
1.	OBJETIVO.....	3
2.	DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA.....	3
3.	INTRODUÇÃO AO PROJETO EXECUTIVO.....	3
4.	SISTEMA DE ATERRAMENTO .....	3
5.	CONDIÇÕES GERAIS.....	5

	Nº CLIENTE: <b>I-OAESV-X-R3/16-232-lv</b>	REV. CLIENTE <b>3</b>	FOLHA: <b>3/4</b>
	Nº PLANAVE: <b>MD-F01-E00-1001</b>	REV. PLANAVE <b>C</b>	

## 1. OBJETIVO

Este memorial descritivo tem por objetivo descrever o Projeto Executivo do Sistema de Aterramento da Ponte Joinville, sobre o rio Cachoeira, interligando os bairros de Boa Vista e Adhemar Garcia.

A Ponte está Localizada no município de Joinville, no estado de Santa Catarina, e faz parte da conexão do Eixo Viário Projetado na Avenida Alvaro Hansen com Eixo Ecológico Leste, facilitando a ligação entre os bairros da região Leste, desde a Zona Sul até o aeroporto.

## 2. DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

- I-OAESV-X-R3/16-230-lv – Sistema de Aterramento da Ponte de Joinville – Folha 1/2;
- I-OAESV-X-R3/16-231-lv – Sistema de Aterramento da Ponte de Joinville – Folha 2/2;

## 3. INTRODUÇÃO AO PROJETO EXECUTIVO

Os serviços de execução de obra deverão obedecer às especificações contidas neste Memorial e nos documentos do Projeto Executivo a serem fornecidos pela FISCALIZAÇÃO.

A CONTRATADA deverá analisar completamente toda documentação do Projeto Executivo recebida, tanto no que diz respeito ao entendimento do projeto como da confirmação qualitativa e quantitativa do material recebido. Todas as informações de projeto sugeridas nesse Memorial devem ser verificadas, tanto no campo quanto nas normas indicadas, e não minimizam a responsabilidade da CONTRATADA.

## 4. SISTEMA DE ATERRAMENTO


Quando se tratar da dispersão da corrente da descarga atmosférica para a terra, o método mais importante de minimizar qualquer sobretensão potencialmente perigosa é estudar e aprimorar a geometria e as dimensões do subsistema de aterramento.

A utilização das ferragens estruturais da construção como descidas naturais e pelas armaduras de fundação como aterramentos naturais é uma alternativa prevista nas normas NBR-5410 e NBR-5419.

A norma NBR-5419-3:2015, no item 4.3, estabelece:

*“A armadura de aço dentro de estruturas de concreto armado é considerada eletricamente contínua, contanto que pelo menos 50 % das conexões entre barras horizontais e verticais sejam firmemente conectadas. As conexões entre barras verticais devem ser soldadas, ou unidas com arame recozido, cintas ou grampos, trespassadas com sobreposição mínima de 20 vezes seu diâmetro. Para estruturas novas, medidas complementares visando garantir essa continuidade elétrica, desde o início da obra, podem ser especificadas pelo projetista do SPDA em trabalho conjunto com o construtor e o engenheiro civil.”*

É exatamente neste ponto que esse projeto se encaixa. O projeto civil de construção da Ponte deve estabelecer que em todo o trecho de concreto armado do tabuleiro das vias, as armaduras das mesmas deverão receber “ferros adicionais” (CA-25 Ø16mm, tipo liso), que servirão como condutor de aterramento das estruturas ali existentes. Como as barras de aço são fornecidas em comprimento de 12 metros, as barras longitudinais deverão ter sua continuidade elétrica garantida através de solda elétrica.

	Nº CLIENTE: <b>I-OAESV-X-R3/16-232-IV</b>	REV. CLIENTE <b>3</b>	FOLHA: <b>4/4</b>
	Nº PLANAVE: <b>MD-F01-E00-1001</b>	REV. PLANAVE <b>C</b>	

Estão previstos “ferros adicionais” (CA-25 Ø16mm, tipo liso), conectados por solda elétrica e acessíveis no piso da Ponte, também por meio de ferros adicionais CA-25 Ø16mm, tipo liso, de modo que possam ser utilizados como elementos do sistema de aterramento. Todos os ferros adicionais serão interligados entre si por meio de solda elétrica.

Como o tabuleiro da ponte e as fundações da mesma são peças estruturais distintas e por não existir continuidade entre as ferragens teremos que criar esta continuidade com os ferros lisos nos diversos tipos de estrutura, com objetivo de usá-las como descidas naturais para o sistema de aterramento, sendo assim, foi detalhado no projeto as várias alternativas para cada caso estrutural previsto. Em peças da estrutura da Ponte que sejam pré-moldadas, por não ser possível a introdução dos ferros adicionais serão instalados cabos de cobre nu, #70mm<sup>2</sup>, contornando esta peça e permitindo a continuidade elétrica do sistema.

Estão previstos anéis de “ferros adicionais” (CA-25 Ø16mm, tipo liso), conectados por solda elétrica a 50% dos ferros das armaduras das estacas, sempre na extremidade das armaduras CA-50 da estaca (próximas à base da laje do piso da ponte). Estes anéis deverão ser interligados entre si e acessíveis no piso da Ponte, também por meio de ferros adicionais CA-25 Ø16mm, tipo liso, de modo que possam ser utilizados como elementos do sistema de aterramento. Todos os ferros adicionais serão interligados entre si por meio de solda elétrica.

Do ponto de vista da proteção contra o raio, um subsistema de aterramento único integrado à estrutura, é preferível e adequado para todas as finalidades, (ou seja, proteção contra o raio, sistemas de potência de baixa tensão e sistemas de sinal).


No caso específico de uma Ponte devemos interligar todos os componentes metálicos instalados acima da pista asfaltada na malha de aterramento projetada. Estes componentes são considerados pela norma como “Captadores Naturais”, conforme descrito em 5.2.5 da ABNT NBR-5419-3:2015 que passo a descrever a seguir:

*“As seguintes partes de uma estrutura podem ser consideradas como captadores naturais e partes de um SPDA de acordo com 5.1.3:*

- a) chapas metálicas cobrindo a estrutura a ser protegida,*
- b) componentes metálicos da construção da cobertura (treliças, ganchos de ancoragem, armadura de aço da estrutura etc.), abaixo de cobertura não metálica, desde que esta possa ser excluída do volume de proteção;*
- c) partes metálicas, como as ornamentações, grades, tubulações, coberturas de parapeitos etc., que estejam instaladas de forma permanente, ou seja, que sua retirada desconfigura a característica da estrutura e que tenham seções transversais não inferiores às especificadas para componentes captadores;*
- d) tubulações metálicas e tanques na cobertura, desde que eles sejam construídos de material com espessuras e seções transversais de acordo com a Tabela 6.*
- e) Tubulações metálicas e tanques contendo misturas explosivas ou prontamente combustíveis, desde que elas sejam construídas de material com espessura não inferior aos valores apropriados de t fornecidos na Tabela 3 e que a elevação de temperatura da superfície interna no ponto de impacto não constitua alto grau de risco (ver Anexo D).*

Sendo assim, todos os postes de iluminação da Ponte, bem como o guarda-corpo deverão ser ligados a malha de aterramento nos vários pontos distintos indicados no projeto.

Estando os ferros estruturais das estacas, das vigas transversais e das vigas e lajes longitudinais, considerados naturalmente interligados, toda a Ponte poderá ser considerada naturalmente aterrada.

	Nº CLIENTE: <b>I-OAESV-X-R3/16-232-IV</b>	REV. CLIENTE <b>3</b>	FOLHA: <b>5/4</b>
	Nº PLANAVE: <b>MD-F01-E00-1001</b>	REV. PLANAVE <b>C</b>	

## 5. CONDIÇÕES GERAIS

Todos os testes, inspeções, verificações, calibrações e ajustes deverão ser executados por pessoal especializado e com a utilização de equipamentos e instrumentos específicos. Os resultados serão registrados em formulário próprio, que deverão fazer parte do relatório de construção e montagem.

A CONTRATADA deverá cumprir os requisitos aplicáveis da NR-10 (Segurança em Instalações e Serviços em Eletricidade) do Ministério do Trabalho do Brasil, executando todas as inspeções de segurança e ensaios, devendo emitir laudo com assinatura e CREA do Inspetor e fornecer pasta por equipamento/instrumento contendo todos os relatórios de testes e certificados. A CONTRATADA deverá fornecer todos os equipamentos necessários à execução dos testes, as facilidades e o pessoal qualificado (inspetores).