



**GM&B ARQUITETURA E CONSTRUÇÃO**

**THEATRO DOM PEDRO**

MEMORIAL DESCRITIVO DE INSTALAÇÕES ELÉTRICAS



**TEATRO DOM PEDRO**

**MEMORIAL DESCRITIVO DE INSTALAÇÕES ELÉTRICAS**

**Sumário**

1. NORMAS TÉCNICAS.....	3
2. DESCRIÇÃO DO IMÓVEL E LOCALIZAÇÃO .....	3
3. CONDIÇÕES DAS INSTALAÇÕES ELÉTRICAS.....	3
4. DESCRIÇÃO DAS INSTALAÇÕES ELÉTRICAS.....	5
4.1. ENTRADA DE ENERGIA.....	5
4.2. QUADRO GERAL DE DISTRIBUIÇÃO.....	5
5. OS NOVOS PROJETOS DE INSTALAÇÕES ELÉTRICAS.....	6
5.1. O PROJETO DE LUMINOTÉCNICA .....	6
5.2. ITENS DE REFORMA DAS INSTALAÇÕES.....	7
5.2.1 SUBSTITUIÇÃO DO QUADRO GERAL EXISTENTE À DIREITA DO PALCO.....	7
5.2.2 REFORMA DAS INSTALAÇÕES DOS CAMARINS.....	8
5.2.3 REFORMA DAS INSTALAÇÕES DO ANEXO.....	8
5.2.4 A DISTRIBUIÇÃO DE CARGAS NO TEATRO .....	10
5.2.5 INSTALAÇÕES DE VDI – VOZ, DADOS E IMAGEM .....	11
5.2.6 O SISTEMA DE PROTEÇÃO CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS – SPDA..	12



**TEATRO DOM PEDRO**

**MEMORIAL DESCRITIVO DE INSTALAÇÕES ELÉTRICAS**

**1. NORMAS TÉCNICAS**

ABNT – NBR 5410 – INSTALAÇÕES ELÉTRICAS DE BAIXA TENSÃO

ABNT – NBR 5413 – ILUMINÂNCIA DE INTERIORES

ABNT – NBR 5419 PARTES 1, 2 3 E 4 – PROTEÇÃO CONTRA DESCARGAS  
ATMOSFÉRICAS

ABNT – NBR 10898 – SISTEMAS DE ILUMINAÇÃO DE EMERGÊNCIA

**2. DESCRIÇÃO DO IMÓVEL E LOCALIZAÇÃO**

O Theatro Dom Pedro está localizado na Praça dos Expedicionários, no centro da cidade de Petrópolis na esquina com a Rua Nilo Peçanha.

Trata-se de imóvel tombado pelo INEPAC pela Resolução SECE-65, de 04 de dezembro de 1998, conforme Processo E-18.000.65-1991.

O imóvel ocupa uma superfície de 919,25m<sup>2</sup>, com área total construída de 3.049,89 m<sup>2</sup> distribuída em subsolo, pavimento térreo, jirau, primeiro pavimento, pavimento técnico, segundo e terceiro pavimentos e galeria de carga.

**3. CONDIÇÕES DAS INSTALAÇÕES ELÉTRICAS**

As instalações do teatro propriamente dito encontram-se em bom estado. Data de 2002 a última intervenção, quando foi elaborado projeto de iluminação cênica pelo escritório ROBERTO THOMPSON MOTTA ARQUITETO LTDA., com a consultoria de montagem cênica a cargo do renomado profissional Fernando Pamplona.

A iluminação cênica, portanto, foi executada com critério e encontra-se em boas condições, contando com quadro de distribuição e “dimer” localizados em uma sala separada e com acesso controlado.

Em relação às demais instalações elétricas da parte do prédio que compõe o teatro, o diagnóstico elaborado indicou a necessidade apenas de intervenções pontuais, como a substituição do quadro existente à direita do palco e a substituição dos quadros e reforma das instalações dos camarins.

GM&B Arquitetura e Construção LTDA - ME.

Rua Irmãos D Ângelo - Num: 39 - SLJ02 - Centro, Petrópolis/RJ

Tel(s): 0xx24 – 2237 – 7836



## **TEATRO DOM PEDRO**

### **MEMORIAL DESCRITIVO DE INSTALAÇÕES ELÉTRICAS**

A alimentação dos camarins, que hoje parte do quadro à direita do palco ocasionando sobrecarga, será transferida para o quadro geral existente à saída da subestação que alimenta todo o conjunto arquitetônico.

Em relação ao anexo não se pode dizer o mesmo. Este foi objeto de um projeto de reforma geral contemplando não só a arquitetura como também todas as instalações, de modo a permitir a instalação de um núcleo administrativo no térreo e jirau, uma sala de dança no primeiro pavimento e uma sala de música no segundo pavimento, além da instalação de um elevador para melhorar a acessibilidade.

Os projetos executivos de instalações elétricas, de telefonia e lógica foram elaborados de acordo com as diretrizes contidas no projeto executivo de arquitetura, reforçadas pelas conclusões de um diagnóstico das instalações existentes, cujas principais conclusões e recomendações são as seguintes:

Somente intervenções pontuais serão executadas no teatro, tendo em vista as boas condições gerais das instalações. Tais intervenções são listadas a seguir:

- Reforma das instalações dos camarins, inclusive a substituição dos quadros de distribuição e a transferência da alimentação para o quadro geral junto à subestação;
- Substituição do quadro de distribuição à direita do palco, do qual partem os circuitos de iluminação e tomadas de uso geral do teatro;
- Remanejamento do caminho dos cabos que vão às mesas de iluminação e de som do teatro, cabos esses que hoje estão presos com fita adesiva ao piso do teatro.

A subestação encontra-se em boas condições, carecendo apenas da execução de um programa de manutenção preventiva e de teste de seus equipamentos.

Os circuitos derivados do quadro geral existente junto à subestação deverão receber atenção quanto aos seguintes pontos:

- Instalação de aterramento, com equipotencialização com o aterramento da subestação;
- Instalação, nos cabos de entrada do quadro geral, de um dispositivo de proteção contra surtos – DPS;
- Readequação de alguns quadros com a instalação, onde recomendado pelas normas técnicas, de dispositivos de proteção diferencial residual (DDR).



## **TEATRO DOM PEDRO**

### **MEMORIAL DESCRITIVO DE INSTALAÇÕES ELÉTRICAS**

#### **4. DESCRIÇÃO DAS INSTALAÇÕES ELÉTRICAS**

##### **4.1. ENTRADA DE ENERGIA**

A entrada de energia do teatro é feita em média tensão (11,4 KV), a partir de rede da ENEL existente na rua Nilo Peçanha, lateral ao teatro. Dessa rede saem os cabos que alimentam em tensão trifásica uma subestação abaixadora existente no primeiro pavimento do anexo, dotada de dois transformadores de 225 KVA, para-raios na entrada, disjuntor no lado da alta e medição indireta e chave blindada do lado de baixa tensão.

Como já tratado no diagnóstico elaborado, a subestação encontra-se em boas condições, necessitando apenas passar por procedimentos de manutenção preventiva.

Os circuitos derivados do quadro geral existente junto à subestação deverão receber atenção quanto aos seguintes pontos:

- Instalação de aterramento, com equipotencialização com o aterramento da subestação;
- Instalação, nos cabos de entrada do quadro geral, de um dispositivo de proteção contra surtos – DPS;
- Readequação de alguns quadros com a instalação, onde recomendado pelas normas técnicas, de dispositivos de proteção diferencial residual (DDR).

##### **4.2. QUADRO GERAL DE DISTRIBUIÇÃO**

Instalado na face externa da parede da subestação, este quadro recebe os cabos que vem da chave geral da subestação na bitola de 150 mm<sup>2</sup>, sendo três por fase de cada chave e dois para o neutro, num total de 22 cabos. Não há barramento de terra no quadro.

Esse quadro, do qual saem todos os circuitos que alimentam as instalações elétricas do teatro, após as intervenções previstas terá a seguinte conformação:



**TEATRO DOM PEDRO**

**MEMORIAL DESCRITIVO DE INSTALAÇÕES ELÉTRICAS**

DISJUNTOR	CORRENTE NOMINAL (A)	CABO			ÁREA ATENDIDA
		BITOLA (mm <sup>2</sup> )	TEMPERATURA (°C)	CORRENTE (A)	
1	300	3X#150(120)	90	358	QUADRO NO LADO DIREITO DO PALCO
2	300	3X#150(120)	90	358	ILUMINAÇÃO CÊNICA
3	100	3X#35(35)	70	110	CHAVE BLINDADA À ESQUERDA DO PALCO
4	100	3X#35(35)	70	222	CAMARINS
5	175	3X#70(35)	90	110	AR CONDICIONADO CENTRAL
6	100	3X#35(35)	70	110	QUADRO AUXILIAR CIRCUITOS DO ANEXO

Este quadro deverá receber uma barra de terra, conectada ao aterramento da subestação. Mais um disjuntor de 100 A – o novo número 4 – para atender diretamente a carga dos camarins do teatro.

Além disso, como todo o anexo do teatro será reformulado, o disjuntor de número 6 passará a alimentar um quadro auxiliar a ser instalado também no primeiro pavimento, próximo ao quadro geral. Desse quadro auxiliar partirão os circuitos alimentadores dos quadros de distribuição a serem instalados em cada um dos andares do anexo.

## 5. OS NOVOS PROJETOS DE INSTALAÇÕES ELÉTRICAS

### 5.1. O PROJETO DE LUMINOTÉCNICA

A luminotécnica de cada ambiente levou em conta os índices de iluminância previstos na Norma ABNT NBR 5413 - Iluminância de Interiores que “estabelece os valores de iluminâncias médias e mínimas em serviço para iluminação artificial em interiores, onde se realizem atividades de comércio, indústria, ensino, esporte e outras.”



## **TEATRO DOM PEDRO**

### **MEMORIAL DESCRITIVO DE INSTALAÇÕES ELÉTRICAS**

Dos níveis de iluminância para cada atividade, trabalhou-se sempre de modo a atender os níveis médios previstos na Norma.

A luminária escolhida para todos os ambientes de trabalho foi luminária espelhada e aletada, anti-ofuscamento, dotada cada uma de duas lâmpadas de LED T8 tubulares de 18W, com fluxo luminoso por luminária de 2x1800 Lumens.

A iluminância média adotada foi de 300 LUX para os ambientes de trabalho e de 200 LUX para banheiros e circulações.

Para a iluminação de emergência foi selecionado bloco autônomo dotado de 30 lâmpadas de LED e fluxo luminoso de 100 Lumens. As luminárias foram calculadas para uma iluminância de 3 LUX em ambientes planos e de 5 LUX para as escadas.

#### **5.2. ITENS DE REFORMA DAS INSTALAÇÕES**

Os ambientes foram todos avaliados de acordo com sua destinação, definindo-se, a partir dos níveis de iluminação adequados, a distribuição das luminárias, a distribuição das tomadas e a distribuição das cargas em circuitos, por sua vez alimentados e protegidos conforme determinado pelas Normas.

Para os camarins, além da iluminação geral, foi prevista também iluminação especial de LED para os espelhos.

Cada uma das 11 pranchas que compõem o projeto de instalações apresenta, quando pertinente:

- A planta geral da área,
- A distribuição da iluminação,
- Os quadros elétricos com a distribuição de todas as cargas, a identificação e o carregamento por circuito e
- A identificação e quantificação do material empregado, como eletrocalhas, perfilados, eletrodutos, luminárias, quadros e disjuntores, etc.

##### **5.2.1 SUBSTITUIÇÃO DO QUADRO GERAL EXISTENTE À DIREITA DO PALCO**

Trata-se de quadro muito antigo, sem barramentos, e que já foi alvo de várias improvisações e apresenta sobrecarga quando da utilização dos camarins. O quadro será



## **TEATRO DOM PEDRO**

### **MEMORIAL DESCRITIVO DE INSTALAÇÕES ELÉTRICAS**

substituído por outro mais moderno, assim como todos os seus disjuntores. A alimentação dos quadros dos camarins, que hoje sai desse quadro, será transferida para o quadro geral junto à subestação, uma vez que a utilização dos camarins ocasiona o único caso registrado de sobrecarga no teatro.

#### **5.2.2 REFORMA DAS INSTALAÇÕES DOS CAMARINS**

Todas as instalações elétricas dos camarins serão refeitas, começando com a transferência da alimentação dessas cargas para o quadro geral da subestação.

Os novos projetos de instalações foram elaborados levando-se em conta a nova luminotécnica, tanto na iluminação geral como a dos espelhos dos camarins. Novos circuitos foram dimensionados para as cargas de iluminação, de tomadas e de chuveiros, além da substituição dos quadros de alimentação por outros, dotado de disjuntor geral de proteção e de dispositivo DR, obrigatório pela Norma ABNT NBR 5410 – Instalações Elétricas de Baixa Tensão para circuitos de chuveiro. Esses novos quadros de distribuição serão os QDLF3 e 4.

#### **5.2.3 REFORMA DAS INSTALAÇÕES DO ANEXO**

No caso do anexo do Theatro, as alterações nas instalações elétricas serão radicais, em função da nova destinação a ser dada aos espaços.

##### **I. Pavimento térreo**

O pavimento térreo do anexo concentrará toda a administração do teatro, sendo esse pavimento acrescido de um jirau. O projeto de arquitetura contempla espaços também para um depósito do material de produção, uma sala técnica, uma oficina de montagem, refeitório e banheiros para os funcionários.

O andar será dotado de quadro trifásico a ser alimentado por cabos de 6mm<sup>2</sup> provenientes do quadro barramento 100 A, disjuntor e DR trifásicos de 32 A, com alimentação derivada de quadro auxiliar QDLF5 a ser instalado ao lado do quadro geral da subestação. O quadro de distribuição do andar será o QDLF6.

A prancha do projeto de instalações desse andar contém a distribuição das luminárias de acordo com os critérios adotados, a identificação do quadro e circuitos, a distribuição de carga por circuitos, dispositivos de proteção e a



## **TEATRO DOM PEDRO**

### **MEMORIAL DESCRITIVO DE INSTALAÇÕES ELÉTRICAS**

identificação de todos os elementos utilizados no projeto, como tipo de disjuntores, luminárias, tomadas, cabos, eletrodutos, eletrocalhas e perfilados. Uma lista de material acompanha a prancha.

#### **II. Primeiro pavimento**

No primeiro pavimento abrigará uma sala de dança, para a qual foram especificados aparelhos de ar condicionado do tipo SPLIT em potência compatível com a carga térmica esperada para o andar. Serão também instalados banheiros para os usuários do espaço. Assim como no térreo e jirau, todos os espaços do andar foram escrutinados levando em conta a sua destinação, sendo contemplados com estudo de luminotécnica adequado de modo a garantir os níveis de iluminância previstos nas Normas.

A instalação elétrica do andar será atendida por meio de quadro trifásico de distribuição, o QDLF7, alimentado a partir do quadro auxiliar instalado no primeiro andar, com proteção por disjuntor e DR de 40 A.

Todos os elementos do projeto de instalação desse andar estão devidamente caracterizados na prancha correspondente a saber: quadro e circuitos, a distribuição de carga por circuitos, dispositivos de proteção e a identificação de todos os elementos utilizados no projeto, como tipo de disjuntores, luminárias, tomadas, cabos, eletrodutos, eletrocalhas e perfilados.

#### **III. Segundo Pavimento**

O segundo pavimento, que hoje abriga as máquinas do sistema de ar condicionado central do teatro, será dividido e abrigará também uma sala de música. O andar contará também com banheiro para os usuários.

Também nesse caso, o espaço destinado à sala de música foi objeto de projeto específico de climatização com a instalação de aparelhos de ar condicionado do tipo SPLIT, em potência compatível com a ocupação do andar.

A sala de música será alimentada por quadro trifásico suprido por cabos provenientes do quadro auxiliar instalado no primeiro pavimento, com disjuntor e DR de 32 A. esse quadro alimentará por circuito dedicado o quadro de força do



**TEATRO DOM PEDRO**

**MEMORIAL DESCRITIVO DE INSTALAÇÕES ELÉTRICAS**

elevador a ser instalado no anexo, além de suprir, também por circuito separado, a carga das tomadas de uso geral da sala das instalações de ar condicionado. O quadro de distribuição da sala de música é o QDLF8

A prancha do projeto de instalações desse andar contém a identificação e o detalhamento do quadro e circuitos, a distribuição de luminárias, a distribuição de carga por circuitos, os dispositivos de proteção e a identificação de todos os elementos utilizados no projeto, como tipo de disjuntores, luminárias, tomadas, cabos, eletrodutos, eletrocalhas e perfilados.

As máquinas do sistema de ar condicionado central do Theatro, objeto de projeto específico, continuarão a ser alimentadas pelo mesmo quadro hoje existente, que se encontra em boas condições. Esse quadro, o QDLF9, continuará a ser alimentado a partir do disjuntor nº 5 do quadro geral instalado na face externa da parede da subestação localizada no primeiro pavimento.

**5.2.4 A DISTRIBUIÇÃO DE CARGAS NO TEATRO**

De posse dos dados dos projetos concluídos e lançando mão das informações obtidas quando da elaboração do diagnóstico das instalações, das informações recolhidas do projeto da subestação e do projeto de iluminação cênica, montou-se a tabela abaixo, visando avaliar a compatibilidade da capacidade instalada na subestação com a demanda das cargas do teatro:

ITEM	CARGA (KW)	FATOR DE DEMANDA (%)	DEMANDA (KW)
Central de ar	28,84	(1)	23,65
Ar SPLIT	18,55	(2)	18,55
Chuveiros - total 7	31,50	40 (2)	12,6
Iluminação cênica	132,40	60 (3)	79,44
Tomadas de palco	50,00	60 (3)	30,00
Iluminação do teatro	25,00 (4)	100	20,00
Iluminação e tomadas de uso geral do anexo	23,72	(5)	16,50
<b>DEMANDA TOTAL PROVÁVEL = 200,74 KW</b>			



**TEATRO DOM PEDRO**

**MEMORIAL DESCRITIVO DE INSTALAÇÕES ELÉTRICAS**

- (1) considerado o critério de cálculo da norma da AMPLA para motores e aplicado ao informado pelo projetista
- (2) informado pelo projetista
- (3) esse fator de demanda foi considerado no projeto da subestação
- (4) estimado
- (5) considerado o critério da AMPLA para escolas: 12 KVA =100% e 50% para o excedente.

Esses números confirmam o dimensionamento adequado da subestação, com potência instalada de 450 KVA, 2x225KVA, permitindo a operação de um único transformador de cada vez, mantendo-se o outro como reserva, como adequado. Dessa forma, um único transformador da subestação consegue atender à demanda estimada com uma folga de mais de 10%.

Apesar disso, a impressão é de que até esses números de demanda ainda estariam superdimensionados, sendo a demanda real possivelmente ainda menor. Vale lembrar que, segundo os funcionários do teatro, somente se registravam sobrecargas no quadro à esquerda do palco quando da utilização dos camarins.

A real folga existente em relação à capacidade da subestação poderá ser confirmada pela realização de uma campanha de medidas no teatro após a conclusão da reforma.

**5.2.5 INSTALAÇÕES DE VDI – VOZ, DADOS E IMAGEM**

Para o pavimento térreo do anexo que irá concentrar a administração do teatro, estão sendo previstas instalações para TV, telefonia e lógica, os dois últimos, por meio de rede de cabeamento estruturado que atenderá a todos pontos previstos de telefonia, interfone e lógica.

Toda a rede será cabeada, não impedindo a instalação a posteriori de pontos de retransmissão de sinal de dados por meio de roteadores WI-FI.



**TEATRO DOM PEDRO**

**MEMORIAL DESCRITIVO DE INSTALAÇÕES ELÉTRICAS**

5.2.6 O SISTEMA DE PROTEÇÃO CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS – SPDA

O teatro conta hoje com sistema de proteção contra descargas atmosféricas – SPDA que consiste de um captor tipo Franklin instalado em uma haste no ponto mais alto e central da cumeeira do teatro ligado à terra por um cabo de cobre nú.

Esta concepção de SPDA estava adequada às normas antigas, porém, a revisão de 2015 da Norma ABNT NBR 5419 tornou maiores as exigências para esse tipo de instalação.

No caso específico do teatro, a instalação de um SPDA – de captor Franklin ou de malha a chamada gaiola de Faraday – demandaria alterações de vulto no prédio, que é tombado.

A Norma atual não admite apenas uma descida. No caso do teatro, seriam pelo menos 12 descidas à terra de cabos de cobre ou de alumínio, Além disso, a Norma atual exige também o lançamento de uma malha de terra circundando a construção em pelo menos 80% perímetro, o que seria extremamente difícil de se conseguir, uma vez que a lateral direita e os fundos do teatro estão colados aos prédios adjacentes. Na fachada seria, também, inadequada a descida dos cabos, sobrando apenas a lateral esquerda.

Uma possibilidade seria aproveitar o aço da estrutura para fazer a descida do sistema. Entretanto, por ser um prédio já muito antigo, não se sabe da interligação das fundações, que seria também uma necessidade.

Dessa forma, diante das dificuldades de implantação de um novo SPDA e considerando-se que:

- há risco até de comprometimento do prédio, que é tombado,
- a inexistência de registros de descargas atmosféricas no prédio ou seu entorno direto,

A recomendação que se faz é no sentido de, por ocasião da reforma do teatro, realizar uma manutenção nas instalações do SPDA substituindo-se todos seus componentes por novos.

Medida complementar de proteção é a instalação de módulos de DPS – dispositivo de proteção contra surtos na entrada do quadro geral de distribuição à saída da subestação. Esse dispositivo constituiria de 4 módulos monopulares de 45 cada.



**GM&B ARQUITETURA E CONSTRUÇÃO**

**TEATRO DOM PEDRO**

**MEMORIAL DESCRITIVO DE INSTALAÇÕES ELÉTRICAS**

FERNANDO DA FONSECA SANTOS  
ENGENHEIRO ELETRICISTA  
CREA-RJ 1973102401