



- NBR 5410 – Instalações Elétricas de Baixa Tensão da ABNT, última versão.
- NBR 5474 – Eletrotécnica e eletrônica – conectores elétricos;
- NBR 5471 – Condutores Elétricos;
- Normas Americanas EIA/TIA;

2. ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

2.1 Constituição do sistema

O sistema de sonorização será composto pelos seguintes equipamentos:

- Rack auto-suportável de 19", 16U, para som ambiente, completo, com ventilador, régua de tomadas para alojar até 5 amplificadores, 1 player DVD/CD/MP3 e uma mesa de 08 canais;
- Mesa de som com 8 canais;
- Microfone com pedal e haste para mesa;
- Alto falantes de embutir no forro com potência de 10W, diâmetro de 5" com transformador 600/8 Ohms;
- Amplificador de 400W,rms.

2.2 Rack auto-suportável

Rack auto suportável de 19", 16U, para auditório/sala júri, completo com ventilador e régua de tomadas.

2.3 Mesa de som

Em termos gerais, a mesa de som é responsável por elevar o nível do sinal que chega à mesa, ajustar a equalização (graves, médios e agudos) deste sinal, acertar a intensidade sonora de cada voz ou instrumento, que será então enviado ao destino principal, como as caixas principais e a outros destinos auxiliares como sistemas de retorno e módulos de efeitos além de possibilitar sub-grupamentos de sinais por tipo, ou qualquer outra característica que o operador desejar para organizar e simplificar o seu trabalho.

Av. Pe. Antonio Tomás 2420/102, CEP. 60.140-160, Fortaleza, Ce., fone/fax: 0xx85 3244.49.29, celular:0xx85 9906.72.70,e-mail:mpieng@mpiengenharia.com.br – CNPJ: 04.647.092/0001-57 – CGF: 06.316.955-0.



- Especificações Técnicas:
 - Padrão Rack 19"
 - Entradas balanceadas: conector XLR e 1/4" TRS (Mic); conector 1/4" TRS (Line)
 - Circuito otimizado assegurando melhor relação S/R e alto Headroom
 - Equalização de 3 bandas em cada canal: High, Mid e Low
 - Volume de efeito (EFX) em cada canal
 - Volume de Monitor (Mon) em cada canal
 - Controle panorâmico (Pan) em cada canal
 - 2 Canais com tomada RCA na entrada Line para CD / MD
 - V.U. Bargraph de 4 segmentos nos Master L e R
 - Saída para fones estéreo com controle de volume
 - Chave seletora de fonte de sinal para fones
 - Saída e retorno de efeitos independentes
 - Volume de retorno de efeitos sobre os Masters
 - Volume de retorno de efeitos sobre o Monitor
 - Saída para gravação (Tape Out)
 - Baixo consumo de energia: 5 W
 - Alimentação 127 / 220 Volts ~ 60 Hz
 - Dimensões (HxLxP): 99 x 318 x 434 mm

2.4 Microfone de mesa

- Especificações Técnicas:
 - Microfone de mesa do tipo dinâmico com “goose neck”;
 - Padrão polar cardióide;

Av. Pe. Antonio Tomás 2420/102, CEP. 60.140-160, Fortaleza, Ce., fone/fax: 0xx85 3244.49.29, celular:0xx85 9906.72.70,e-mail:mpieng@mpiengenharia.com.br – CNPJ: 04.647.092/0001-57 – CGF: 06.316.955-0.



- Sensibilidade a 1 kHz de -50 dB;
- Resposta de frequência de 50 Hz a 15 kHz;
- Pedestal de mesa com botão para liberação dos avisos (tipo APF - "Aperte para Falar);

2.5 Equalizador

O Equalizador é destinado a fazer a equalização dos sinais de áudio para eliminar as possíveis frequências onde ocorram ressonâncias e melhorar a inteligibilidade através da escolha adequada das amplitudes das frequências relevantes para a voz e a atenuação de frequências fora da faixa de áudio.

O Equalizador deve ser adequado para a divulgação de sons ao vivo e portanto ter uma faixa de frequências de no mínimo 20 – 15.000 Hz.

Especificações Técnicas:

Parâmetros	Especificação	Limite	Unidades	Condições/Comentários
Equalizador:				
Canais	Dois			
Faixas	(2x30) 1/3 de oitava			De 25 Hz a 20 KHz
Tipo	Constante Q interpolada			
Precisão	3		%	Frequência Central
Cursor	20		mm	
Alcance	± 12	1	dB	
Entradas:				
Tipo	Ativa balanceada/desbalanceada			
Conectores	3-pinos, 1/1" TRS e RCA			
Impedância	> 20k Balanceada	1 %	Ohms	
Nível Máximo	+21	1	dBu	
Saídas:				
Tipo	Ativa balanceada/desbalanceada			
Conectores	3-pinos, 1/1" TRS e RCA			
Impedância	200 Bal.; 100 desbalanceada	1 %	Ohms	
Nível Máximo	+21 Bal.; +15 desbalanceada	1	dBu	2 k ohms
	+19 Bal.; +13 desbalanceada	1	dBu	600 ohms

Av. Pe. Antonio Tomás 2420/102, CEP. 60.140-160, Fortaleza, Ce., fone/fax: 0xx85 3244.49.29, celular:0xx85 9906.72.70,e-mail:mpieng@mpiengharia.com.br – CNPJ: 04.647.092/0001-57 – CGF: 06.316.955-0.

44



Alc. de Ganho máx.	+ 8 dB (saída balanceada)	min	dB	
Filtros RFI	Sim			
Chave Bypass	Sim			Passiva
Led de sobrecarga	4	1	dB	Corte em baixa
Filtro de Baixa	10-250 Hz, 12 dB/oitava	3%	Hz	Butterworth
Filtro de Alta	3k-40kHz, 12 dB/oitava	3%	Hz	
Resp Freqüência	20-20 KHz	± 0.5	dB	
	10-40 KHz	+0/-3	dB	
THD e Ruído	0.008	0.002	%	+4 dBu, 20-20 KHz
Distorção IM	0.005	0.003	%	60 Hz/ 7 KHz, 4:1, +4 dBu
Relação Sinal/ruído	Re +20 dBu/ +4 dBu	2	dB	Ganho Unitário
Canal de Separação	75	3	dB	1 KHz
Potência Máxima	12		W	
Alimentação:				
Rede Elétrica	105-130 VAC, 50/60 Hz			
Exportação	205-250 VAC, 50 Hz			
Dimensões	3.5" H x 19"W x 8.5" D (2U)			8.9 cm x 48.3 cm x 21.6 cm)
Peso	9 libras			4.1 kg
	Nota: 0 dBu = 0.775 Volts RMS			

2.6 Amplificador

O Amplificador deverá ter as seguintes características mínimas: Amplificadores de 400 W rms para sinais de áudio e saída de 70,7 V para ligação em linha de sonofletores distribuídos nas áreas a serem sonorizadas.

- Especificações Técnicas

44



- Potencia: 400W RMS (4 canais de 100W RMS) - Permite BRIDGE
- Impedância mínima: Stereo 2 ohms / Bridge 4 ohms
- Resposta de frequência FULL RANGE: 18Hz a 28KHz @ -0,5dB
- Crossover Low-Pass e High Pass com $F_c = 100\text{Hz}$, 12dB/8ª
- Sensibilidade de entrada: 320mV a 3,2V
- Impedancia de entrada: 22K OHMS
- Proteções: Térmica e contra curto-circuito na saída
- Tensão de alimentação: 10 a 13,8V
- Consumo á máxima potencia: 30 ampéres
- Dimensões (LxAxP): 165 x 45 x 220mm
- Peso: 1,45Kg Central de ComutaçãoSonofletores

2.7 Auto-falante de embutir no forro com potência de 10W, diâmetro de 5"

- Especificações Técnicas:
 - Tipo: caixa acústica
 - Potência máxima: 10 Watts rms
 - Sensibilidade: 90 dB/W/m
 - Resposta em freqüência: 70Hz a 20KHz
 - Diâmetro do alto-falante: 5"
 - Dimensões (mm): 158(L), 222(A), 139P).
 - Entradas: Bornes
 - Saídas: Bornes (PT-VM)
 - Impedância: 8 Ohms
 - Peso: 1,80 Kg

Handwritten signature or initials.



2.8 Cabos

Os cabos para alimentação dos sonofletores deverão ser em par trançado, fios flexíveis, bitola 2,5 mm², antichama, próprio para áudio, com isolamento de 600 V, polarizados, com isolamento em PVC nas cores preto e vermelho.

3. MEMÓRIA DE CÁLCULO

3.1 DIMENSIONAMENTO DOS CABOS

Concepção Geral:

V_L = Tensão de linha (V)

R_{fm} = Resistência do fio por metro (Ohms / metro).

ϕ = Eficiência do sistema (> 80%)

L = Distância do amplificador à caixa mais distante (metros).

2 circuitos de sonofletores.

SALÃO DO JURI

- Circuito 1: 13 sonofletores de 10W RMS;

3.1.1 CIRCUITO 1

- 13 Sonofletores de 10W RMS..... 130W

$$I = \frac{P}{V_L} = \frac{160}{70,7} = 1,84A$$

$$\Delta V = I \cdot R_{fm} \cdot 2L = 1,84 \times 0,0119 \times 2 \times 28 = 1,23V$$

$$\phi = (V_L - \Delta V) / V_L = (70,7 - 1,23) / 70,7 = 98,26\%$$

Logo será utilizado cabo paralelo 2x2,5mm² que suporta uma corrente de 24^a

fyf



CPD

- Circuito 2: 30 sonofletores de 10W RMS.

3.1.2 CIRCUITO 2

- 30 Sonofletores de 10W RMS..... 300W

$$I = \frac{P}{V_L} = \frac{300}{70,7} = 4,24A$$

$$\Delta V = I \cdot R_{fm} \cdot 2L = 4,24 \times 0,0119 \times 2 \times 40 = 4,04V$$

$$\phi = (V_L - \Delta V) / V_L = (70,7 - 4,04) / 70,7 = 94,29\%$$

Logo será utilizado cabo paralelo 2x2,5mm² que suporta uma corrente de 24A

3.2ELETRODUTOS

Todos os cabos deverão ser identificados nos diagramas unifilares, nos desenhos de distribuição de força e nas listas de cabos do projeto executivo.

Handwritten signature or initials.

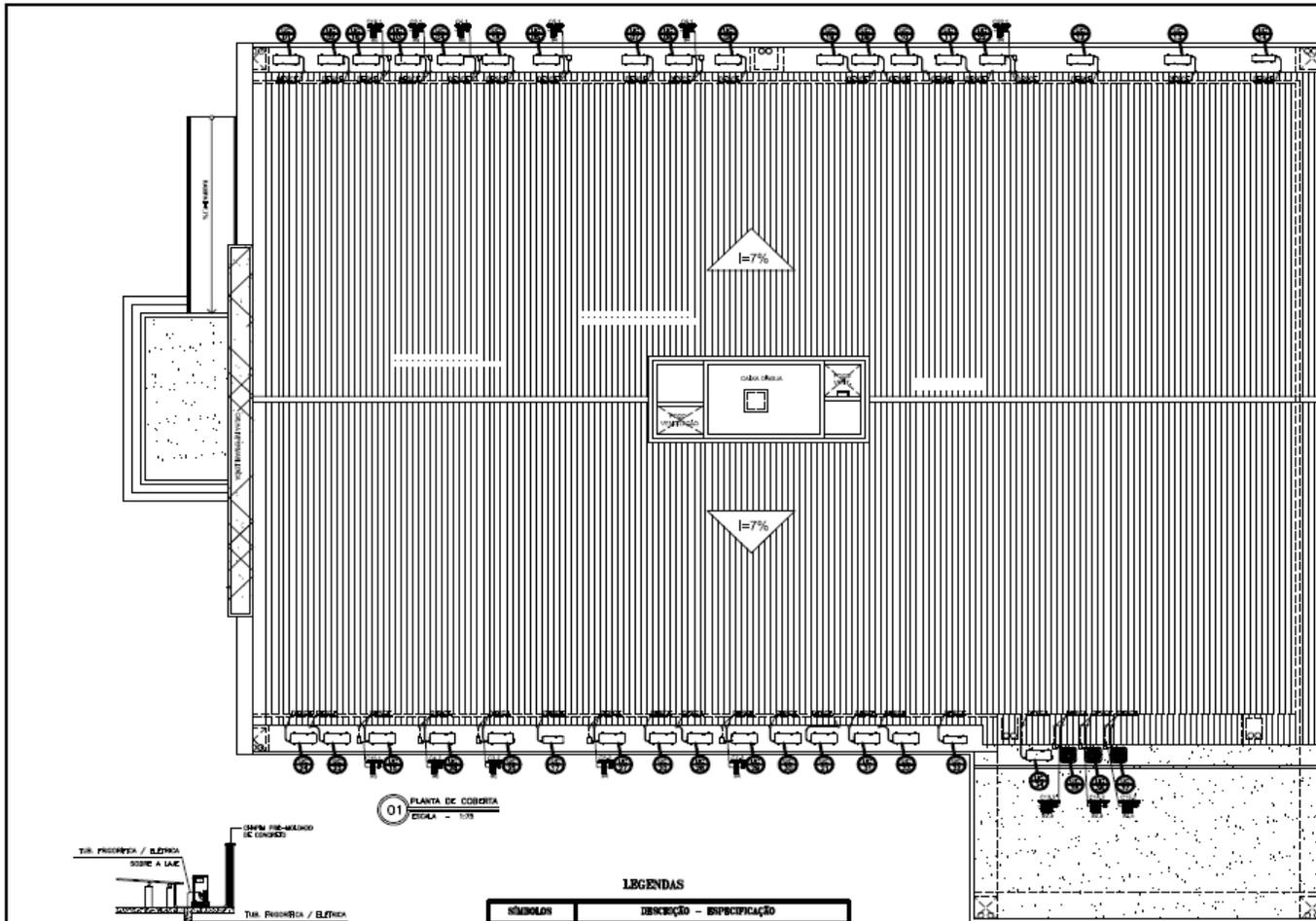


4. PLANTAS

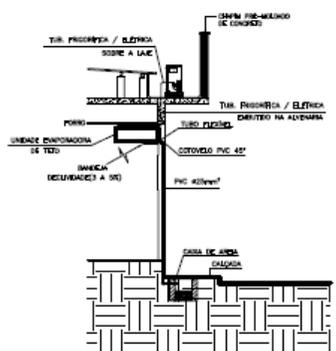
4.1 RELAÇÃO DE PLANTAS

Projeto de SONORIZAÇÃO do Fórum de Boa Viagem	
PRANCHA 01/01	FRAQ-SOM-PB-01.01 – Planta baixa e Detalhes.

Handwritten signature



01 PLANTA DE COBERTA
ESCALA - 1/20



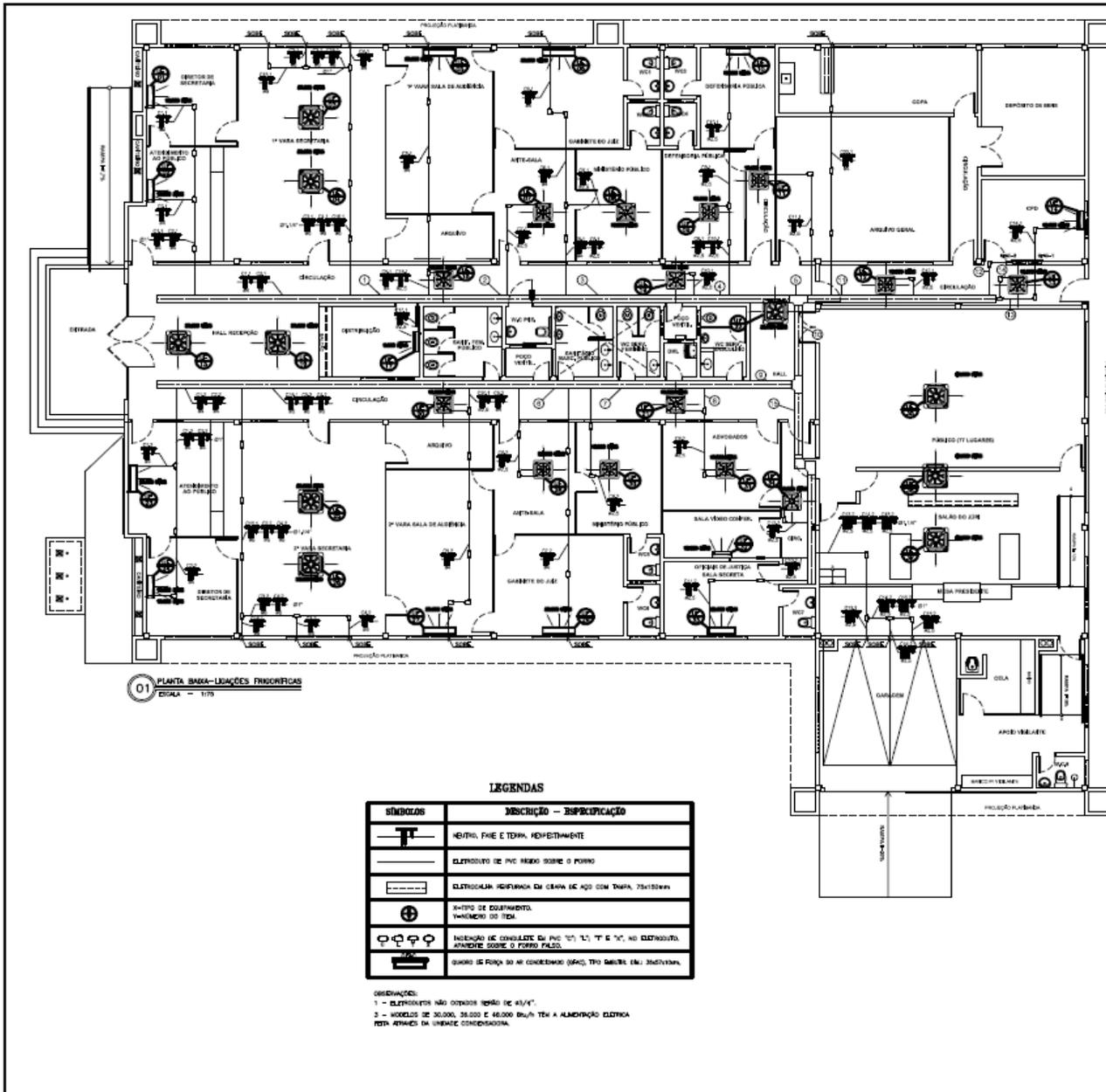
02 DETALHE DA LIGAÇÃO DA TUBULAÇÃO FROSTIFICAÇÃO E DO DRENTO
ESCALA - 1/10

LEGENDAS

SÍMBOLO	DESCRIÇÃO - ESPECIFICAÇÃO
	TUBULAÇÃO FROSTIFICAÇÃO NOMINAL PARA CADA MOLDELA C/ ELÉTRICA, LIGAÇÃO DE SAÍDA E LIGAÇÃO DE LÍQUIDO, CONFORME ESPECIFICAÇÃO.
	ALIMENTAÇÃO ELÉTRICA C/ ELÉTROLUTO PVC PRETO
	INDICAÇÃO DE LOCALIZAÇÃO DO PIVÔ 10", 11", 12" E 13", NO ELÉTROLUTO APARENTE SOBRE O PÓRTO ALTO.
	SÍMBOLO DE EQUIPAMENTO, TRAZENDO O TIPO.

- CONDIÇÕES:
- 1 - EQUIPAMENTOS EQUIVALENTES SERÃO ACEITOS, DESDE QUE ATENHAM AS ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS.
 - 2 - OS PONTOS DE INDICAÇÃO DE PIVÔ SÃO LIGADOS PARA CABOS DE APOIO.
 - 3 - MÓDULOS DE 30.000, 38.000 E 46.000 BTU/H TÊM A ALIMENTAÇÃO ELÉTRICA DESTA MANEIRA NA UNIDADE CONDICIONADA.

CONSELHO		DEBILIS	
PROJETO		REVISÃO	
AUTOR		PROJETO	
CONSTRUTORA		PROJETO	
REVISÕES			
No.	NATUREZA DA REVISÃO	DATA	ASSINADO
TRIBUNAL DE JUSTIÇA DO ESTADO DO CEARÁ SECRETARIA DE ADMINISTRAÇÃO - SECAD DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA - DEENG			
FORUM DA COMARCA BOA VIAGEM - CE			
TOMO II - VOLUME 03 PROJETO DE CLIMATIZAÇÃO		PR-02/04	
PLANTA DE COBERTA E DETALHES		DEZEMBRO/2013	
JOSÉ DOLO GONÇALVES - CREA: 026840		EDARDO BASTOS	



REVISÕES

ORDEM	CONT./PÁG./REDA
1	REVISÃO
2	REVISÃO
3	REVISÃO
4	REVISÃO
5	REVISÃO
6	REVISÃO
7	REVISÃO
8	REVISÃO
9	REVISÃO
10	REVISÃO
11	REVISÃO
12	REVISÃO
13	REVISÃO
14	REVISÃO
15	REVISÃO

DATA	PROJETISTA
PROFESSOR	
PROJETO	
REVISÃO	
CONSTRUÇÃO	

REVISÕES		
NO	INDICAÇÃO DA REVISÃO	DATA

<p>TRIBUNAL DE JUSTIÇA DO ESTADO DO CEARÁ SECRETARIA DE ADMINISTRAÇÃO - SECAO DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA - DEEN</p>	<p>MPI MUNICÍPIO DE BOA VIAGEM DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA - DEEN</p>
<p>PROJETO: FÓRUM DA COMARCA BOA VIAGEM - CE</p>	<p>PROJETO: PR-03/04</p>
<p>VOLUME: TOMO II - VOLUME 03 PROJETO DE CLIMATIZAÇÃO</p>	<p>DATA: DEZEMBRO/2010</p>
<p>PLANTA: PLANTA BASE ELÉTRICA</p>	<p>DATA: DEZEMBRO/2010</p>
<p>PROJETADE: JOSÉ ORLÃO DONOZALVES - CREA: 0206840</p>	<p>PROJETADE: IGARU BASTOS</p>



Av. Pe. Antonio Tomás 2420/102, CEP. 60.140-160, Fortaleza, Ce., fone/fax: 0xx85 3244.49.29,
celular:0xx85 9906.72.70,e-mail:mpieng@mpiengharia.com.br – CNPJ: 04.647.092/0001-57 – CGF: 06.316.955-0.

1

JYS



TOMO II – ATIVIDADES DE ENGENHARIA CIVIL

Av. Pe. Antonio Tomás 2420/102, CEP. 60.140-160, Fortaleza, Ce., fone/fax: 0xx85 3244.49.29,
celular:0xx85 9906.72.70,e-mail:mpieng@mpiengenharia.com.br – CNPJ: 04.647.092/0001-57 – CGF: 06.316.955-0.

2

JYS



VOLUME 3 - PROJETO DE CLIMATIZAÇÃO

APRESENTAÇÃO

Este trabalho tem por objetivo a contratação dos Serviços de Execução dos Projetos Executivos do Fórum da Comarca de Boa Viagem.

A execução dos trabalhos se dará em caráter de **PROJETO EXECUTIVO**.

Os projetos são apresentados em tomos correspondentes as atividades profissionais e em volumes específicos:

TOMO I – ATIVIDADES DE ARQUITETURA

VOLUME 1 – PROJETO DE ARQUITETURA, PAISAGISMO E COMUNICAÇÃO VISUAL

TOMO II – ATIVIDADES DE ENGENHARIA CIVIL

VOLUME 1 – PROJETO DE CÁLCULO ESTRUTURAL

VOLUME 2 – PROJETO DE INSTALAÇÕES HIDROSANITÁRIAS

VOLUME 3 – PROJETO DE CLIMATIZAÇÃO

VOLUME 4 – PROJETO DE COMBATE A INCÊNDIO

TOMO III – ATIVIDADES DE ENGENHARIA ELÉTRICA

VOLUME 1 – PROJETO DAS INSTALAÇÕES ELÉTRICAS

VOLUME 2 – PROJETO DAS INSTALAÇÕES DE CABEAMENTO ESTRUTURADO

VOLUME 3 – PROJETO DE CFTV

VOLUME 4 – PROJETO DE SONORIZAÇÃO

VOLUME 5 – PROJETO DE SPDA

245



ÍNDICE

1.

JYS



2. MEMORIAL DESCRITIVO

1. MEMORIAL DESCRITIVO

1.1. Objetivo

O presente documento tem por objetivo o estabelecimento das condições técnicas que deverão ser observadas quanto à fabricação, fornecimento, montagem e instalação do sistema de ar condicionado destinado à climatização do prédio do Tribunal de Justiça do Ceará – Fórum de Boa Viagem, localizado em Boa Viagem-CE.

1.2. Localização

O Fórum da Comarca de Boa Viagem se localizará na Rua Cel. Luiz Cristino (Rua Projetada) entre as Ruas Cel. Luiz Amaro Bezerra e Otávio Alves Franco, Boa Viagem, Ceará.

1.3. Suprimento de Energia

O suprimento de energia do Quadro de Força de Ar Condicionado (QFAC) se dará através do Quadro Geral de Baixa Tensão (QGBT) da edificação.

E a alimentação elétrica dos ar-condicionados se dará através do QFAC por meio de PVC rígido sobre o forro.

1.4. Concepção Geral do Projeto

Trata-se de uma instalação de ar condicionado para conforto técnico de verão com controle de temperatura e pureza do ar beneficiando os ambientes do Fórum da Comarca de Boa Viagem.

Para a climatização do Fórum, foram selecionados 37 (trinta e sete) condicionadores de ar do tipo SPLIT-SYSTEM a serem adquiridos e instalados nos ambientes, conforme descrição abaixo e projeto:

- Três SPLIT SYSTEM 380V/60Hz, 48.000BTU/h, cassete 4 vias, trifásico (fornecer/instalar)
- Sete SPLIT SYSTEM 220V/60Hz, 36.000BTU/h, monofásico (fornecer/instalar)

Av. Pe. Antonio Tomás 2420/102, CEP. 60.140-160, Fortaleza, Ce., fone/fax: 0xx85 3244.49.29, celular:0xx85 9906.72.70,e-mail:mpieng@mpiengharia.com.br – CNPJ: 04.647.092/0001-57 – CGF: 06.316.955-0.

5

44



- Quatro SPLIT SYSTEM 220V/60Hz, 30.000BTU/h, monofásico (fornecer/instalar)
- Dois SPLIT SYSTEM 220V/60Hz, 24.000BTU/h, monofásico (fornecer/instalar)
- Dois SPLIT SYSTEM 220V/60Hz, 22.000BTU/h, monofásico (fornecer/instalar)
- Doze SPLIT SYSTEM 220V/60Hz, 18.500BTU/h, monofásico (fornecer/instalar)
- Quatro SPLIT SYSTEM 220V/60Hz, 18.000BTU/h, monofásico (fornecer/instalar)
- Dois SPLIT SYSTEM 220V/60Hz, 12.000BTU/h, monofásico (fornecer/instalar)
- Um SPLIT SYSTEM 220V/60Hz, 9.000BTU/h, monofásico (fornecer/instalar)

OBS: As unidades condensadoras/compressoras dos 'Splits' serão instaladas em áreas externas conforme projeto.

1.5. Instalações Elétricas

As instalações elétricas prediais deverão ser executadas consoantes os projetos específicos elaborados.

O material a ser empregado deverá ser de primeira qualidade, isento de falhas, trincaduras e quaisquer outros defeitos de fabricação.

As instalações de luz e força obedecerão às Normas e Especificações NBR 5410 da ABNT e as da COELCE, sem prejuízo do que for exigido a mais nas presentes especificações ou nas especificações complementares de cada obra.

Os eletrodutos serão de plástico rígido pesado correndo embutido nas paredes ou sobre forro.

Os eletrodutos serão cortados a serra e terão seus bordos esmerilhados para remover toda a rebarba.

Durante a construção, todas as pontas dos eletrodutos virados para cima serão obturadas com buchas rosqueáveis ou tampões de pinho bem batidos e curtos, de modo a evitar a entrada de água ou sujeira.

Nas lajes, os eletrodutos e respectivas caixas serão colocados antes da concretagem por cima da ferragem positiva, bem amarrados, de forma a evitar o seu deslocamento acidental.

Quando houver eletrodutos atravessando colunas, caso o seu diâmetro seja superior a 1 1/2", o responsável pelo concreto armado deverá ser alertado a fim de evitar possíveis enfraquecimento do ponto de vista da resistência estrutural.

Av. Pe. Antonio Tomás 2420/102, CEP. 60.140-160, Fortaleza, Ce., fone/fax: 0xx85 3244.49.29, celular:0xx85 9906.72.70,e-mail:mpieng@mpiengharia.com.br – CNPJ: 04.647.092/0001-57 – CGF: 06.316.955-0.

6

745