



TRIBUNAL DE CONTAS DO ESTADO DO AMAZONAS
SECRETARIA GERAL DE ADMINISTRAÇÃO
COMISSÃO DE ELABORAÇÃO E EXECUÇÃO DE PROJETOS
PORTARIA N.º 59 / 2020-GPDRH

ANEXO 02

PROJETO DE INSTALAÇÕES ELÉTRICAS

Elaboração: Engenheiro Eletricista Fábio Abidon Wesen

ART: 20200205622

Obra: Construção de Estúdios de Rádio e TV no TCE/AM

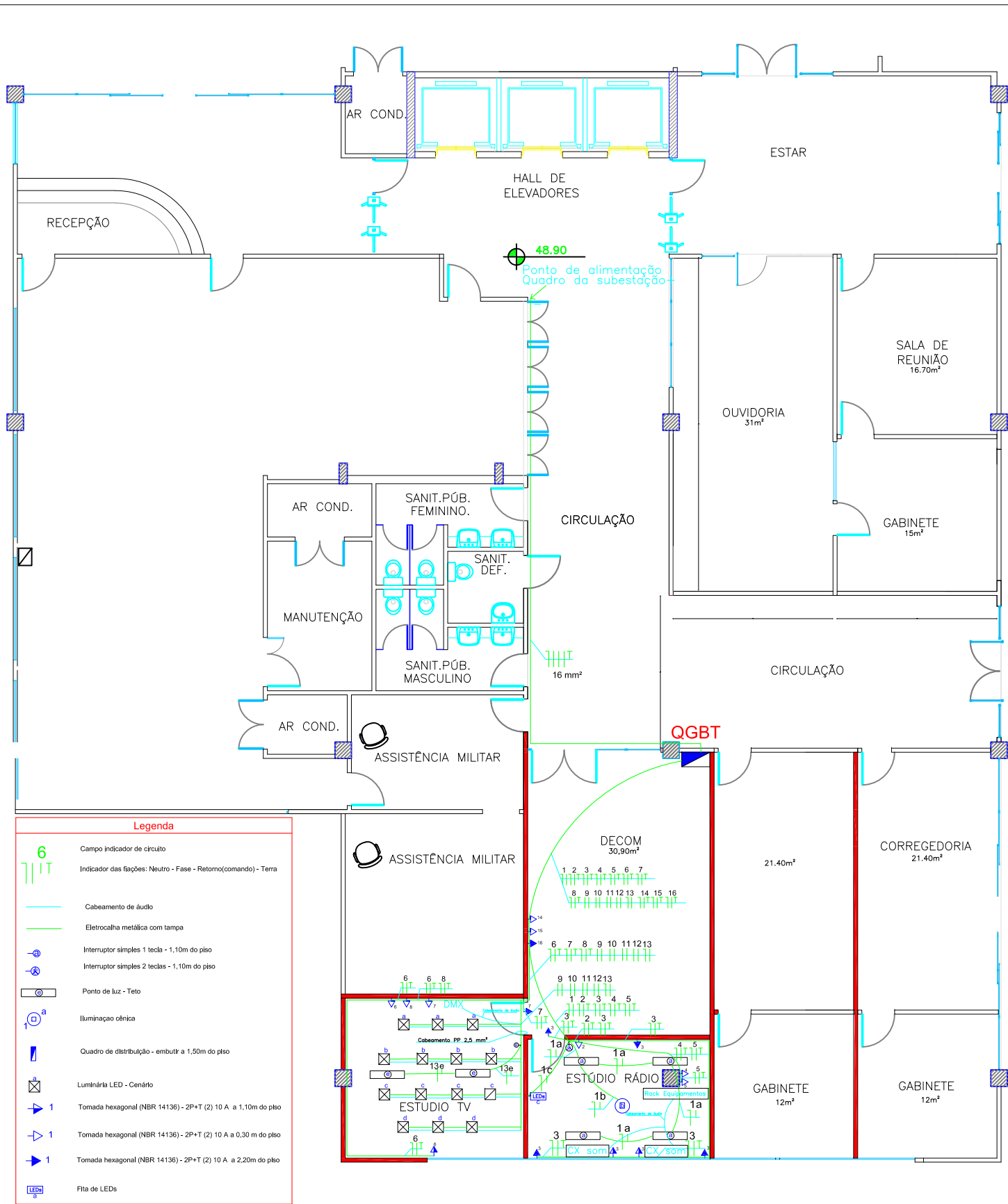
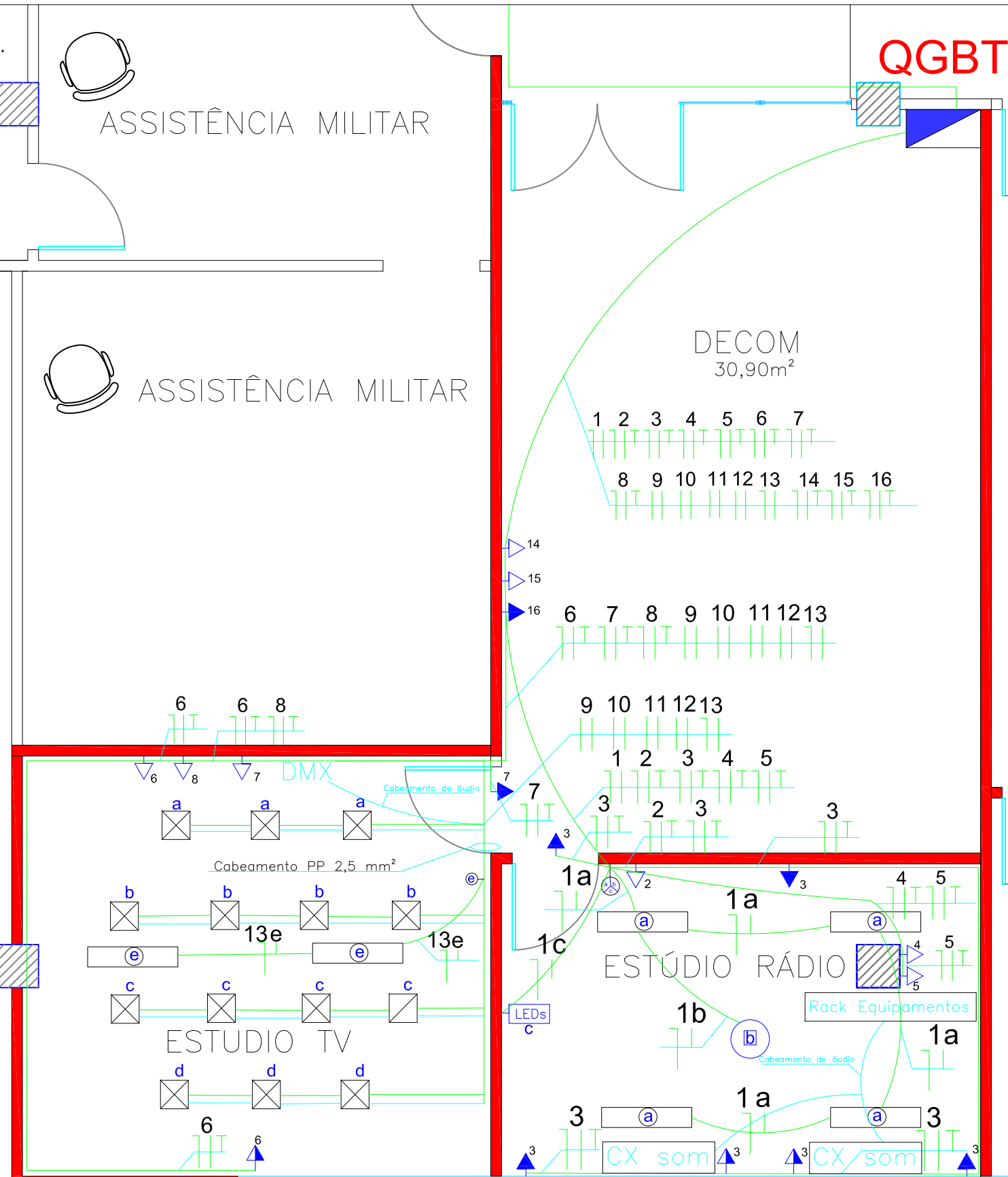


DIAGRAMA UNIFILAR



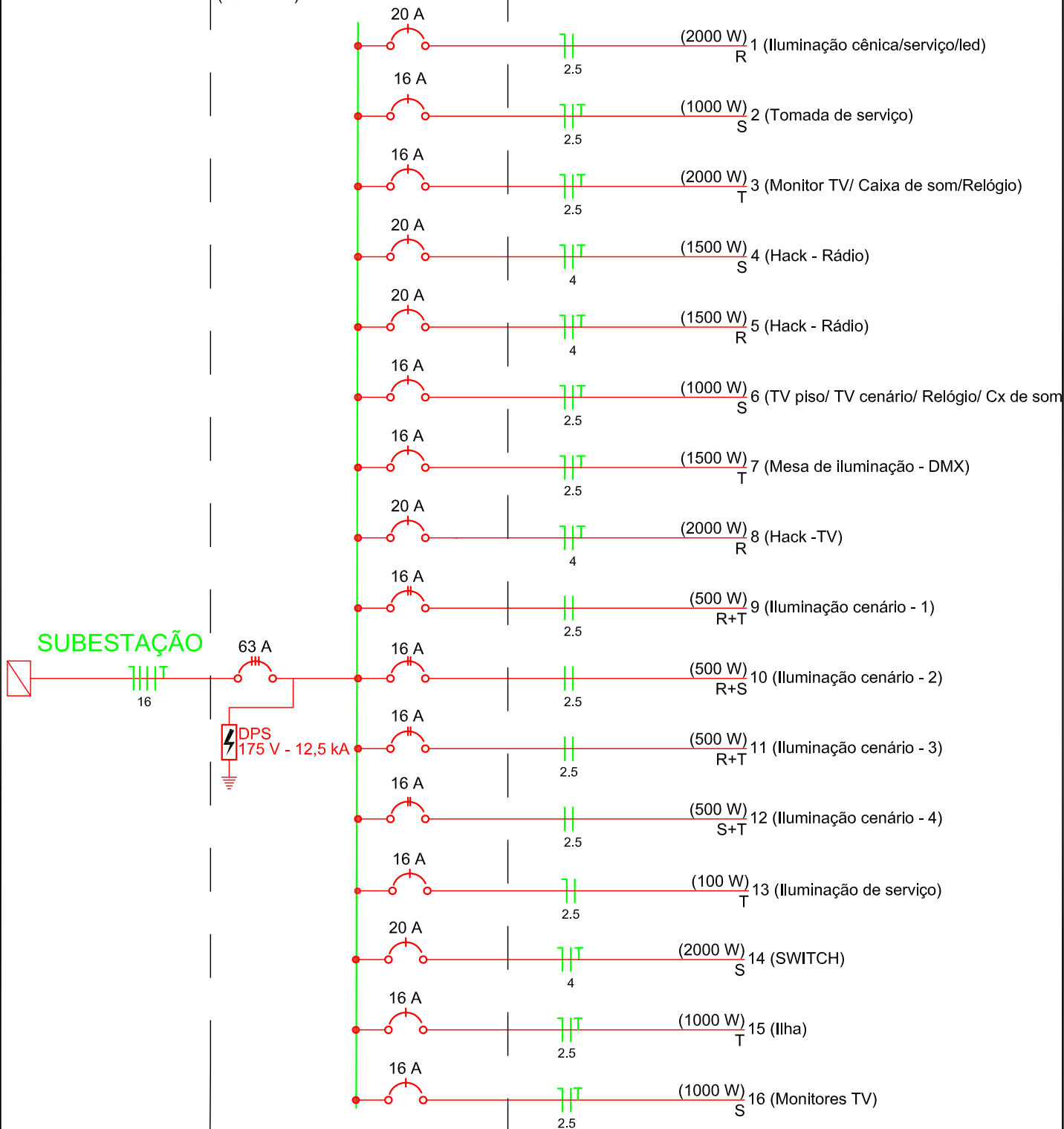
AUTOR DO PROJETO: FÁBIO ABIDON WESEN — CREA AM 30619
CLIENTE: TCE—AM
OBRA: PROJETO ESTÚDIO DE RÁDIO E TV

LOCAL: AV EFIGENIO SALES, 1155, PARQUE 10 DE NOVEMBRO, CEP 69.055-736 MANAUS/AM		
TÍTULO:DIAGRAMA UNIFILAR		
DESENHO: FÁBIO WESEN	ESCALA: SEM ESCALA	ART:

DATA: MAR/2020
PRANCHA: 01

QGBT (Quadro Geral de Baixa Tensão)

(18600 VA)



PROJETO DESENHADO EM CAD

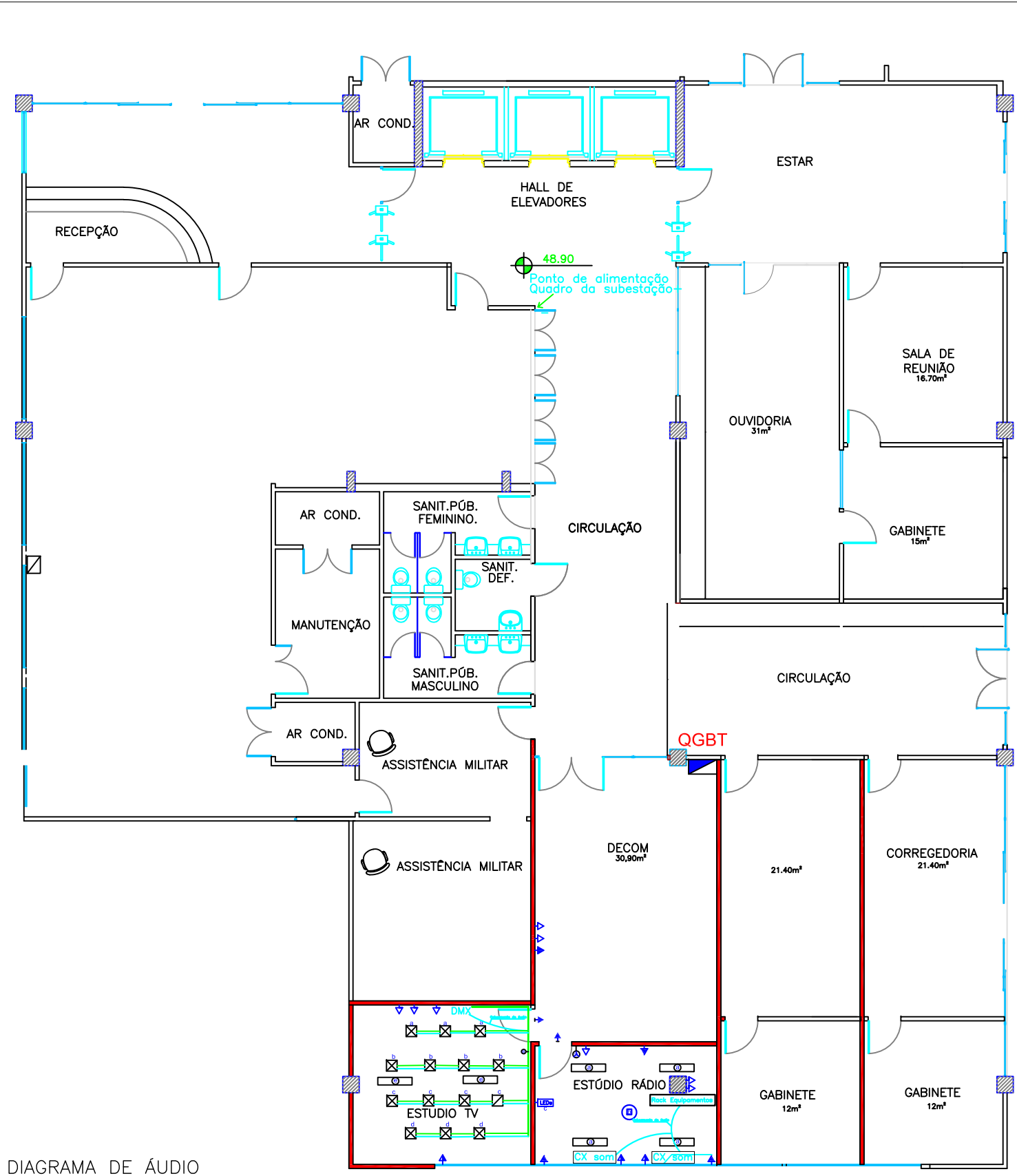
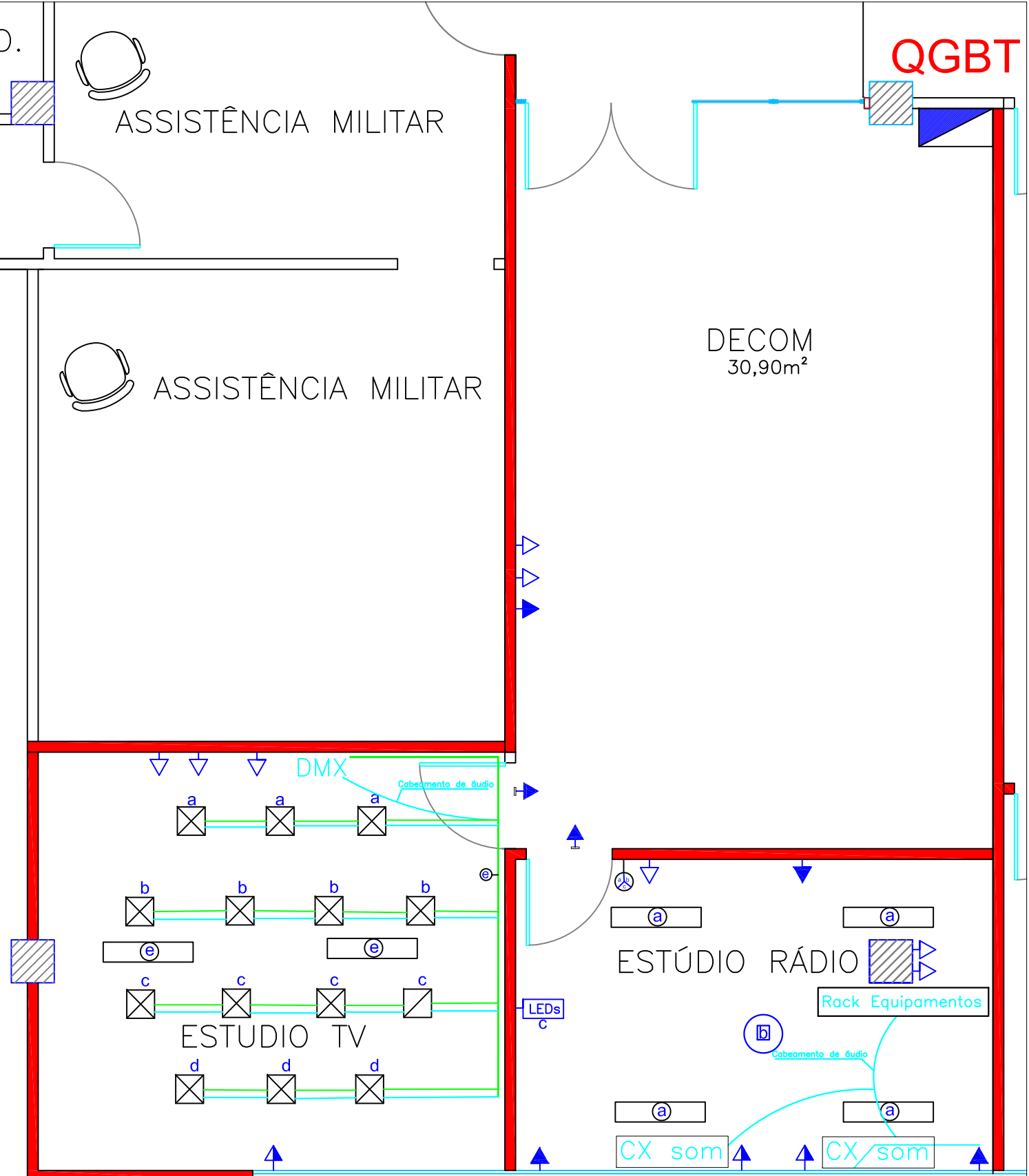


DIAGRAMA DE ÁUDIO

SEM ESCALA



AUTOR DO PROJETO:
FÁBIO ABIDON WESEN — CREA AM 30619

CLIENTE:
TCE—AM

OBRA:
PROJETO ESTÚDIO DE RÁDIO E TV

LOCAL: AV EFIGENIO SALES, 1155, PARQUE 10 DE NOVEMBRO, CEP 69.055-736
MANAUS/AM

TÍTULO:DIAGRAMA DE ÁUDIO

DESENHO:
FÁBIO WESEN

ESCALA:
SEM ESCALA

ART:

DATA:
MAR/2020

PRANCHA:
03

Quadro de cargas TCE - Estúdio de Rádio e TV.																
Circuito	Descrição	Esquema	Método	V	Pot. total.	Pot. total.	Fases	Pot. - R	Pot. - S	Pot. - T	FCT	FCA	Ib	Seção	Ib'	Disj
			de inst.	(V)	(VA)	(W)		(W)	(W)	(W)			(A)	(mm²)	(A)	(A)
1	Iluminação Cênica/Serviço/LEDs - Rádio	F+N	B1	127	2000	1840	R	2000			0,94	1,00	14,49	2,5	15,41	20
	a															
	b															
	c															
2	Tomadas de serviço- Rádio	F+N+T	B1	127	1000	920	S		920		0,94	1,00	7,24	2,5	7,71	16
3	Monitor TV/Caixa de Som/Relógio- Rádio	F+N+T	B1	127	2000	1840	T			1840	0,94	1,00	14,49	2,5	15,41	20
4	Hack-Rádio	F+N+T	B1	127	1500	1380	S		1380		0,94	1,00	10,87	4	11,56	20
5	Hack-Rádio	F+N+T	B1	127	1500	1380	R	1380			0,94	1,00	10,87	4	11,56	20
6	TV piso/ TV cenário/ Relógio/ Cx de som	F+N+T	B1	127	1000	920	S		920		0,94	1,00	7,24	2,5	7,71	16
7	Mesa de iluminação - DMX - TV	F+N+T	B1	127	1500	1380	R	1380			0,94	1,00	10,87	2,5	11,56	16
8	Hack -TV	F+N+T	B1	127	2000	1840	T			1840	0,94	1,00	14,49	4	15,41	20
9	Iluminação cenário - 1	F+F	B1	220	500	460	R+T	230		230	0,94	1,00	2,09	2,5	2,22	16
10	Iluminação cenário - 2	F+F	B1	220	500	460	R+S	230	230		0,94	1,00	2,09	2,5	2,22	16
11	Iluminação cenário - 3	F+F	B1	220	500	460	R+T	230		230	0,94	1,00	2,09	2,5	2,22	16
12	Iluminação cenário - 4	F+F	B1	220	500	460	S+T	230		230	0,94	1,00	2,09	2,5	2,22	16
13	Iluminação de serviço	F+N	B1	127	100	92	T			92	0,94	1,00	0,72	2,5	0,77	16
	e															
14	SWITCH	F+N+T	B1	127	2000	1840	S		1840		0,94	1,00	14,49	4	15,41	20
15	Ilha	F+N+T	B1	127	1000	920	T			920	0,94	1,00	7,24	2,5	7,71	16
16	Monitores de TV	F+N+T	B1	127	1000	920	T			920	0,94	1,00	7,24	2,5	7,71	16
TOTAL					18600	17112	R+S+T	5680	5290	6302	0,94	1,00	44,91	16	47,78	63

MEMORIAL DESCRITIVO ELÉTRICO

1 - IDENTIFICAÇÃO

Obra: Tribunal de Contas do Estado do Amazonas – TCE/AM.

Endereço: AV. Ephigênio Sales, nº 1155

Bairro: Parque 10 de Novembro

CEP: 69.055-736

Cidade: Manaus – AM

Autor do projeto elétrico: Eng. Eletricista Fábio Abidon Wesen CREA 30619
AM

2 - OBJETIVO:

O presente memorial foi elaborado pelo Engenheiro Eletricista Fábio Abidon Wesen e tem por finalidade fixar normas e procedimentos básicos de execução e montagem, especificações de materiais e/ou equipamentos, bem como descrever de forma sucinta as instalações elétricas da obra acima referenciada.

O projeto elétrico foi desenvolvido em conformidade com a norma NBR-5410, bem como as prescrições e os padrões da concessionária local de energia Amazonas Energia.

3 - ALIMENTAÇÃO DO QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO DOS ESTÚDIOS:

A entrada de serviço para o QGBT será trifásica, em baixa tensão 127V/220V, realizada a partir de um ramal de derivação oriundo da subestação elétrica da edificação. A alimentação do quadro se fará por meio de condutores de 3#16(16) Cu-PVC, lançados através de uma eletrocalha 200x100 mm, que chegará até o QGBT contendo um disjuntor termomagnético trifásico de corrente nominal 63 Ampéres ($I_n=63$ A).

4 - RECOMENDAÇÕES GERAIS:

- 4.1** - O objetivo desta especificação é definir as características dos materiais e/ou equipamentos a serem aplicados nas instalações elétricas da edificação em questão.
- 4.2** - Os critérios de execução de serviço quando não forem mencionados deverão seguir rigorosamente as normas técnicas da ABNT e, em especial, as recomendações da NBR 5410, 5413 e 5419.
- 4.3** - Todos os circuitos terão origem no quadro de Quadro Geral de Baixa Tensão (QGBT).
- 4.4** - Os condutores neutro e terra são contínuos eletricamente, não interrompidos, porém distintos, tendo um ponto comum de aterramento no quadro geral de de baixa tensão (QGBT).
- 4.5** - Materiais e/ou equipamentos com marcas e modelos indicados servem apenas para caracterizar a qualidade e desempenho de operação esperada. No entanto, pode-se optar por outras marcas ou modelos desde que comprovadamente sejam equivalentes em termos técnicos e operacionais.

5 - ESPECIFICAÇÕES E RECOMENDAÇÕES

5.1 - ELETRODUTOS.

Nos locais indicados no projeto, os condutores elétricos serão protegidos por eletrodutos de seção circular e, executados obedecendo aos critérios de norma e determinações dos fabricantes.

Todos os eletrodutos serão instalados de modo a constituírem uma rede contínua de caixa a caixa, luminária a luminária, no qual os condutores possam a qualquer tempo ser enfiados e removidos sem prejuízo para o isolamento.

Quando embutidos em laje ou parede, deverão ser mantidas a 40 mm da superfície, disposto de maneira a não reduzir a resistência da estrutura. As ligações

e emendas entre si ou as curvas, serão executadas por meio de luvas rosqueadas que deverão aproximá-los até que se toquem.

Os eletrodutos destinados aos circuitos de iluminação deverão ser do tipo embutido, em PVC rígido do tipo rosqueável de diâmetro $\Phi = 20 \text{ mm}$ (3/4").

Os eletrodutos que serão utilizados para os circuitos de tomada serão do tipo embutido em Policloreto de Vinila (PVC), fixados sob a parede ou teto, bem como os condutores de interruptores e tomadas com diâmetro de $\Phi = 20 \text{ mm}$ (3/4"), observada a indicação que consta no projeto.

5.1.2 - As dimensões dos eletrodutos indicados nos desenhos são para diâmetro interno.

5.1.3 - As emendas dos eletrodutos deverão ser feitas através de luvas apropriadas.

6 - CAIXAS PARA INTERRUPTORES E TOMADAS

As caixas embutidas na alvenaria e concreto, para interruptores, tomadas, luminárias e caixas de passagem, poderão ser metálicas de aço, ou de PVC, com especificações em projeto, sendo, retangulares, octavadas ou sextavadas. Só serão abertos os olhais das caixas onde forem introduzidos eletrodutos, que deverão ser fixados com buchas e arruelas rosqueadas e fortemente apertadas. As caixas embutidas deverão estar rente ao acabamento da alvenaria e lajes e estarem perfeitamente alinhadas e aprumadas.

6.1 - As caixas serão embutidas e deverão ser em condutores de PVC.

6.2 - As caixas serão empregadas conforme segue:

- retangulares, 50x100 mm (4"x2"), para até 3 interruptores e para 1 ou 2 tomadas.
- quadradas, 100x100 mm (4"x4"), para 4, 5 ou 6 interruptores, para 2 tomadas redondas, ou quando utilizados como caixas de passagem.

7 - ALTURAS DE INSTALAÇÃO DAS CAIXAS

As alturas de instalação das caixas têm como referencial o nível do piso acabado, a saber:

7.1 - Interruptores: 1,10m

7.2 - Tomadas altas: 2,20m e 3,20m conforme especificado na simbologia das pranchas do projeto

7.3 - Tomadas altas (iluminação de emergência): 2,80m

7.4 - Tomadas médias: 1,10m

7.5 - Tomadas baixas: 0,30m

7.6 - Caixas de passagem: 0,30m

8 - INTERRUPTORES E TOMADAS

Os interruptores serão do tipo de embutir, com número de interruptores indicadas no projeto.

As tomadas de parede para força do tipo uso geral serão de acordo com o novo padrão de tomadas brasileiro, com três pinos cilíndricos.

As tomadas de usos gerais, foram utilizadas de acordo com o equipamento a ser ligado com as potências descritas no quadro de cargas da instalação elétrica.

9 - PONTOS DE FORÇA

Entende-se por ponto de força a disponibilização de cabeamento adequado para atender um determinado equipamento com carga específica, o qual é alimentado diretamente do quadro de energia ou caixa de ligação, através do uso de terminais apropriados.

10 - DISJUNTORES

Serão do tipo termomagnético, unipolar, bipolar ou tripolar com corrente nominal conforme indicado nos diagramas uni e multifilares. Destinam-se à proteção dos circuitos de força e luz podendo ser utilizados para fazer a manobra dos circuitos. Os disjuntores deverão possuir sistema de fixação padrão DIN.

11 - QUADROS DE DISTRIBUIÇÃO

O quadro de geral de baixa tensão deverá atender as necessidades da obra, este deverá possuir capacidade mínima de 18 posições no padrão DIN, deverão possuir todos os equipamentos indicados nos diagramas unifilares e quadros de carga bem como régua de conectores para interligação dos circuitos de comando e sinalização.

A instalação dos quadros de distribuição da edificação será de acordo com as especificações em projeto. O barramento principal deverá ser executado em cobre eletrolítico, fixado por isoladores e suportes. Deverá ser instalado nos quadros, conforme norma NBR-5410.

Uma barra de terra, deverá ser conectada com todas as partes metálicas não destinadas a condução de corrente elétrica.

Deverão possuir barramento de cobre eletrolítico para suportar no mínimo uma corrente elétrica 50% superior à corrente elétrica nominal da proteção geral.

Deverá ser provido de sistema de engate padrão DIN para instalação dos disjuntores de proteção dos circuitos e subtampa interna, com rasgo suficiente para acesso à alavanca de manobra dos disjuntores e com etiquetas de acrílico para identificação dos circuitos através de nome (da sala, ou equipamento) e respectivo número.

Todos os quadros deverão ter barramento de neutro distinto do barramento de terra.

12 – CONDUTORES

Os condutores serão de cobre com têmpera mole, flexível e com isolamento termoplástico de PVC tipo antichama para 750 V referência Pirasticflex da Pirelli ou similar, nas cores conforme padrão NBR-5410, a saber:

- condutor fase: cor preta, branca ou vermelha;
- condutor neutro: cor azul claro;
- condutor terra: cor verde;
- condutor retorno: cor cinza;

Os cabos de todos os alimentadores que chegam ou que partem do QGBT, devem ser de cobre com isolamento para 750 V tipo sintenax da Pirelli ou similar na cor preta, devendo ser identificados com fita isolante coloridas com as cores R, S, T e Neutro ou anilhas apropriadas.

Os condutores deverão ser instalados de forma que não atue sobre eles nenhum tipo de esforço mecânico que seja incompatível com sua resistência, com o isolamento e com o seu revestimento.

Quando houver necessidade de emendas e derivações dos condutores, essas deverão ser executadas de modo a garantir a resistência mecânica adequada, contato elétrico permanente e perfeito através do uso de conectores e/ou terminais apropriados. As emendas deverão ser feitas dentro das caixas de passagem e nunca no interior de eletrodutos. As emendas e derivações deverão receber material isolante que lhes garanta uma isolação no mínimo igual ou equivalente ao dos condutores usados.

Os condutores poderão ser instalados após a inspeção de toda a rede de eletrodutos e eletrocalhas devendo estar secos e limpos. Para facilitar a passagem dos cabos pelos eletrodutos poderá ser utilizado vaselina, mas nunca graxa, óleo ou sabão.

13 – PROTEÇÕES

A proteção para sobre corrente, seja a geral, como de todos os circuitos de iluminação, tomadas e equipamentos específicos será feita através de Disjuntor Termomagnético em caixa moldada de baixa tensão, NORMA IEC947-2, monofásico ou trifásico. Dimensionados de acordo com a NBR 5410/2004, vide diagrama unifilar em planta. Estes disjuntores terão as seguintes características:

Monopolares:

- Tensão Nominal: 127V CA
- Nível de curto-circuito assimétrico de 3 kA (IEC 898) e(4,5 kA (IEC 947-2).
- Corrente nominal calculada de acordo com a corrente de projeto do circuito a ser protegido.
- Curva característica de disparo tipo “B”;
- Normas de fabricação do Disjuntor (NBR IEC-60898) (Minidisjuntor)

Bipolares:

- Tensão Nominal: 220V CA
- Nível de curto-circuito assimétrico de 3 kA (IEC 898) e(4,5 kA (IEC 947-2).
- Corrente nominal calculada de acordo com a corrente de projeto do circuito a ser protegido.
- Curva característica de disparo tipo “C”.
- Normas de fabricação do Disjuntor (NBR IEC-60898) (Minidisjuntor)

Tripolar do Quadro Geral de Baixa Tensão da Instalação projetada:

- Tensão Nominal: 220V CA
- Nível de curto-circuito assimétrico mínimo de 10 kA.
- Corrente nominal calculada de acordo com a corrente de projeto do circuito a ser protegido.
- Curva característica de disparo tipo “C”.
- Normas de fabricação do Disjuntor (NBR IEC-60947-2) (Disjuntor de caixa Moldada)

A proteção contra sobre tensões na baixa tensão deverá ser utilizado Dispositivos de Proteção contra Surtos que deverá atender a norma IEC61643-1. Com a seguinte especificação:

- Nível de Proteção: Categoria II de suportabilidade a Impulsos no máximo 2,5 kV;
- Tensão de Operação contínua 175V;
- Corrente Nominal de descarga: 45 kA (8/20 μ s)
- Nível de curto-circuito assimétrico mínimo de 20 kA.

14 – ILUMINAÇÃO DE SERVIÇO

As luminárias presentes no estúdio de Rádio e de TV foram selecionadas levando-se em conta conforto visual, rendimento e a utilização no ambiente.

As luminárias serão do tipo LED e terão potência nominal mínima de 18W.

15 - RELAÇÃO ORIENTATIVA DE MATERIAIS

A relação de materiais é apenas orientativa, devendo o executor prever os materiais complementares de forma a garantir uma montagem que satisfaça as condições preconizadas pelas Normas Técnicas da ABNT aplicáveis, e satisfazer as condições previstas no orçamento da obra.

16 - MEMORIAL DE CÁLCULOS

A fim de se obter o cálculo dos alimentadores dos quadros da instalação, é necessário calcular a corrente pela Fórmula 1 da NBR 5410, conforme segue abaixo:

$$I_b = \frac{\text{Potência}_{\text{instalada}}}{\sqrt{3} \times V_{\text{linha}} \times FP} = 47,9 \text{ A}$$

Em que:

$$\text{Potência}_{\text{instalada}} = 16800 \text{ VA}$$

$$V_{\text{linha}} = 220 \text{ V}$$

$$FP = 0,92$$

Os condutores de fase devem ser capazes de conduzir a corrente de 47,9 A. Considerando-se o fator de correção de temperatura para 35°C de 0,94, presente na NBR 5410 e a capacidade de condução de corrente do cabo, temos que as bitolas são as que seguem:

- **16 mm² por fase;**
- **16 mm² de neutro;**
- **16 mm² PE.**

O cabo de 16 mm² é capaz de conduzir até 68 A, logo:

$$I_{condutor} = I_{condutor_{máxima}} \times F_{CT} = 68 \times 0,94 = 63,92 \text{ A}$$

$$I_{condutor} > Ib \rightarrow 63,92 \text{ A} > 47,9 \text{ A}$$

Na eventualidade de ocorrência de falhas, sobrecarga e ainda curto-circuito há a necessidade de um dispositivo de seccionamento, o dispositivo em questão trata-se de um disjuntor termomagnético.

O disjuntor deve atender a seguinte inequação:

$$I_b < I_{disjuntor} < I_{condutor}$$

Logo a corrente do disjuntor deve atender:

$$47,9 < I_{disjuntor} < 63,92$$

Assim o disjuntor tripolar a ser utilizado possui a capacidade nominal de corrente de **63 A**.

17 - ALTERAÇÕES DE PROJETO

Toda e qualquer alteração do projeto deverá ser expressamente comunicada ao projetista, o qual deverá estudar a proposta do caso e emitir seu parecer técnico dentro de um prazo previamente acertado entre as partes. Em caso de dúvidas sobre algum detalhe do projeto durante a execução, o projetista deverá ser consultado sobre qual solução adotar. Os direitos autorais são de propriedade do projetista.

Manaus, 17 de março de 2020



Eng.º Eletricista Fábio Abidon Wesen

CREA AM – 30619



Anotação de Responsabilidade Técnica - ART
Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977

CREA-AM

ART OBRA OU SERVIÇO
Nº AM20200205622

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Amazonas

INICIAL

1. Responsável Técnico

FÁBIO ABIDON WESEN

Título profissional: **ENGENHEIRO ELETRICISTA**

RNP: **0418367914**

Registro: **30619AM**

2. Dados do Contrato

Contratante: **Jose Nilson Cordeiro de Oliveira**

AVENIDA CORONEL TEIXEIRA

Complemento: **AP 801, Torre A**

Cidade: **MANAUS**

Bairro: **PONTA NEGRA**

UF: **AM**

CPF/CNPJ: **192.840.122-87**

Nº: **6208**

CEP: **69037000**

Contrato: **Não especificado**

Valor: **R\$ 2.000,00**

Ação Institucional: **Outros**

Celebrado em:

Tipo de contratante: **Pessoa Física**

3. Dados da Obra/Serviço

AVENIDA EPHIGÊNIO SALLES

Complemento:

Cidade: **MANAUS**

Data de Início: **09/03/2020**

Finalidade: **Serviço Público**

Proprietário: **TRIBUNAL DE CONTAS DO ESTADO DO AMAZONAS**

Bairro: **ALEIXO**

UF: **AM**

Nº: **1155**

CEP: **69060020**

Coordenadas Geográficas: **0, 0**

Código: **Não especificado**

CPF/CNPJ: **05.829.742/0001-48**

4. Atividade Técnica

1 - DIRETA

5 - PROJETO > OBRAS E SERVIÇOS - ELÉTRICA > ELETROTÉCNICA APLICADA > EQUIPAMENTO ELÉTRICO > #1812 - BAIXA TENSÃO

5 - PROJETO > OBRAS E SERVIÇOS - ELÉTRICA > ELETROTÉCNICA APLICADA > #1828 - LUMINOTÉCNICA

5 - PROJETO > OBRAS E SERVIÇOS - ELÉTRICA > ELETROTÉCNICA APLICADA > #1852 - PAINEL ELÉTRICO

Quantidade

Unidade

100,00

m²

100,00

m²

100,00

m²

Após a conclusão das atividades técnicas o profissional deverá proceder a baixa desta ART

5. Observações

Elaboração de projeto luminotécnico, Projeto de quadros elétricos, Elaboração de diagramas elétricos, Elaboração de memorial descritivo da instalação - Tribunal de Contas do Estado do Amazonas - TCE/AM

6. Declarações

- Declaro que estou cumprindo as regras de acessibilidade previstas nas normas técnicas da ABNT, na legislação específica e no decreto n. 5296/2004.

- Cláusula Compromissória: Qualquer conflito ou litígio originado do presente contrato, bem como sua interpretação ou execução, será resolvido por arbitragem, de acordo com a Lei no. 9.307, de 23 de setembro de 1996, por meio do Centro de Mediação e Arbitragem - CMA vinculado ao Crea-AM, nos termos do respectivo regulamento de arbitragem que, expressamente, as partes declaram concordar.

7. Entidade de Classe

APA-GEO - ASSOCIAÇÃO DOS PROFISSIONAIS EM AGRIMENSURA E GEOMENSORES NO ESTADO DO AMAZONAS

8. Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações acima

Manaus, 23 de março de 2020

Local

data

FÁBIO ABIDON WESEN - CPF: 018.598.582-36

Jose Nilson Cordeiro de Oliveira - CPF: 192.840.122-87

9. Informações

* A ART é válida somente quando quitada, mediante apresentação do comprovante do pagamento ou conferência no site do Crea.

O profissional declara serem verdadeiras as informações aqui prestadas, sobre as quais assume todas as responsabilidades, sob pena de incorrer nas sanções previstas no art. 299 do Código Penal Brasileiro e no art. 10º do Código de Ética Profissional instituído pela Resolução 1002/02 das Condutas Vedadas.

10. Valor

Valor da ART: **R\$ 88,78**

Registrada em: **20/03/2020**

Valor pago: **R\$ 88,78**

Nosso Número: **8303527959**

A autenticidade desta ART pode ser verificada em: <http://publico.crea-am.org.br/>, com a chave: d7cca
Impresso em: 23/03/2020 às 21:12:23 por: , ip: 177.158.249.55

www.crea-am.org.br

Tel: (92) 2125-7120

faleconosco@crea-am.org.br

Fax: (92) 2125-7122

CREA-AM
Conselho Regional de Engenharia
e Agronomia do Amazonas

