



Ministério da Saúde

FIOCRUZ  
Fundação Oswaldo Cruz



CONTRATAÇÃO DE OBRA DE REFORMA DE EDIFICAÇÃO  
EXISTENTE VISANDO A IMPLANTAÇÃO DO BLOCO DE ENSINO  
E PESQUISA DA FIOCRUZ RONDÔNIA EM PORTO VELHO/RO.

# **MEMÓRIA DE CÁLCULO - ALIMENTADORES**

## **PROJETO EXECUTIVO**

### **ELÉTRICA**

DEZEMBRO/2020

CONTRATO RDC ELETRÔNICO N.º 31/2019-COGIC  
PROCESSO: 25389.000189/2017-19

MEMORIAL: 30000393-03-OS8-C00-ELE-MC-1002-R01



**CONTRATO N.º 31/2019 -  
FIOCRUZ RONDÔNIA**

**MEMÓRIA DE CÁLCULO  
ALIMENTADORES  
PROJETO EXECUTIVO  
ELÉTRICA**

Mês Ref.

Pág.

DEZEMBRO/2020

2

### **CONTROLE DE REVISÃO**

<b>REV.</b>	<b>DESCRIÇÃO</b>	<b>ELABORADO</b>		<b>APROVADO</b>	
R01	ATENDENDO A COMENTÁRIOS	THIAGO	DEZEMBRO 2020	FELIPE	DEZEMBRO 2020
R00	EMIÇÃO INICIAL	THIAGO	SETEMBRO 2020	FELIPE	SETEMBRO 2020



CONTRATO N.º 31/2019 -  
FIOCRUZ RONDÔNIA

MEMÓRIA DE CÁLCULO  
ALIMENTADORES  
PROJETO EXECUTIVO  
ELÉTRICA

Mês Ref.

Pág.

DEZEMBRO/2020

3

## SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO.....	4
1 INTRODUÇÃO .....	5
1.1 EMPREENDIMENTO .....	5
1.2 EDIFICAÇÃO .....	5
1.3 OBJETIVO .....	6
2 PROJETO DE INSTALAÇÕES ELÉTRICAS .....	7
2.1 DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA.....	7
2.2 NORMAS TÉCNICAS APLICÁVEIS .....	8
2.3 LITERATURA ADOTADA .....	9
3 DIMENSIONAMENTO DE CONDUTORES ALIMENTADORES .....	10
3.1 CONSIDERAÇÕES GERAIS .....	10
3.2 CRITÉRIOS PARA O ESTUDO DE DIMENSIONAMENTO DOS CONDUTORES.....	10
3.3 CRITÉRIO PARA CÁLCULO DE DEMANDA TOTAL .....	11
ANEXO – RELATÓRIO DE CÁLCULO DE DEMANDA TOTAL E DIMENSIONAMENTO DE CONDUTORES.....	13



**CONTRATO N.º 31/2019 -  
FIOCRUZ RONDÔNIA**

**MEMÓRIA DE CÁLCULO  
ALIMENTADORES  
PROJETO EXECUTIVO  
ELÉTRICA**

Mês Ref.

Pág.

DEZEMBRO/2020

4

## APRESENTAÇÃO

A ARCHITECTUS vem por meio deste documento justificar tecnicamente as soluções adotadas na fase de Projeto Executivo de Instalações Elétricas.

É importante que este documento seja visto em conjunto com os projetos apresentados para o perfeito entendimento de ambos.

## Elementos Contratuais

Contrato de Serviços de Arquitetura e Engenharia nº ..... 31/2019  
Processo nº .....25389.000189/2017-19  
RDC Eletrônico nº.....08/2019-COGIC  
Data de Assinatura do Contrato .....12.08.2019  
Data da Ordem de Serviço ..... 16.09.2019  
Prazo de Execução dos Serviços .....540 (quinhentos e quarenta) dias  
Endereço do Empreendimento .....BR-364, Km 5,5 – Porto Velho - RO

## Equipe Técnica

Alexandre Lacerda Landim	Coordenador Geral
Bruno Lobo e Souza	Apoio Coordenação
Antônio Elton Timbó Farias	Projeto de Arquitetura
Antônio Américo Farias Lima	Engenharia – Estrutura
Felipe Barreto Costa	Engenharia – Elétrica
Allisson dos Santos Cordeiro	Engenharia – Hidrossanitário / Drenagem / Gases Especiais
Allisson dos Santos Cordeiro	Engenharia – Tratamento de Efluentes
Salim Lamha Neto	Engenharia – VAC
Eduardo Luiz de Brito Neve	Engenharia – VAC
Newton Ricardo Belchior Maranhão	Engenharia – VAC
Felipe Barreto Costa	Engenharia – Telecomunicações
Raphael de Melo Leite	Engenharia – Automação
Antônio Américo Farias Lima	Engenharia – Prev. Comb. Incêndio
Ricardo Saboia Barbosa	Arquitetura – Esquadrias
Antônio Elton Timbó Farias	Arquitetura – Sustentabilidade



## 1 INTRODUÇÃO

### 1.1 EMPREENDIMENTO

O Campus da Fiocruz localizado em Porto Velho – RO é composto por três empreendimentos (A, B e C) e uma previsão de expansão (D), conforme tabela abaixo:


CAMPUS FIOCRUZ RONDÔNIA		
EMPREENDIMENTO	Nº DO PRÉDIO	NOME DO PRÉDIO
A	-	Gestão e Ensino
	-	Eventos
	-	Auditório
	-	Subestação 3/Central Técnica
	-	Guarita 1
	-	Guarita 2
B	B01	Bloco de Laboratórios Fase A
	B02	Bloco de Laboratórios Fase B
	B03	Biotério
	B04	Apoio Técnico e Logístico
	B05	Central de Resíduos
	B06	Central de Água Gelada
	B07	Central de Gases
	B08	Subestação 1
	B09	ETE
	B10	ETA/Castelo d'água
	B11	Galinheiro
	B12	Cabine de Entrada
	B13	Depósito de Inflamáveis
	B14	Cisterna
	B15	Compostagem
C	C00	Ensino e Pesquisa
D (Expansão)	-	Laboratórios
	-	Curral de Lhamas

Tabela 1 - Empreendimentos do Campus Fiocruz-RO

### 1.2 EDIFICAÇÃO


O objeto desse relatório é o prédio C00 - Ensino e Pesquisa. Por ser executado na Fase 01, que é a primeira fase de execução do campus, o bloco concentrará, inicialmente, todas as atividades do Campus.

O prédio possui pavimento térreo, superior e técnico, contendo ambientes para pesquisa, laboratórios, biotério, copas, salas de aula e administrativas, banheiros e vestiários.

	<b>CONTRATO N.º 31/2019 - FIOCRUZ RONDÔNIA</b>	<b>MEMÓRIA DE CÁLCULO ALIMENTADORES PROJETO EXECUTIVO ELÉTRICA</b>	Mês Ref.	Pág.
			DEZEMBRO/2020	6

### 1.3 OBJETIVO

Este documento tem por objetivo descrever e justificar tecnicamente as soluções adotadas na fase de Projeto Executivo e complementar as informações constantes nos desenhos do Empreendimento C, prédio Ensino e Pesquisa.

	<b>CONTRATO N.º 31/2019 - FIOCRUZ RONDÔNIA</b>	<b>MEMÓRIA DE CÁLCULO ALIMENTADORES PROJETO EXECUTIVO ELÉTRICA</b>	Mês Ref.	Pág.
			DEZEMBRO/2020	7

## 2 PROJETO DE INSTALAÇÕES ELÉTRICAS


### 2.1 DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

0000393-03-OS8-C00-GRL-CE-1001	CADERNO DE ENCARGOS E ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS
30000393-03-OS8-C00-ELE-DE-1043	ALIMENTADORES - PL. BAIXA PAV. TÉRREO - SETOR A
30000393-03-OS8-C00-ELE-DE-1043	ALIMENTADORES - PL. BAIXA PAV. TÉRREO - SETOR B
30000393-03-OS8-C00-ELE-DE-1043	ALIMENTADORES - PL. BAIXA PAV. SUPERIOR - SETOR A
30000393-03-OS8-C00-ELE-DE-1043	ALIMENTADORES - PL. BAIXA PAV. SUPERIOR - SETOR B
30000393-03-OS8-C00-ELE-DE-1043	ALIMENTADORES - PL. BAIXA PAV. TÉCNICO - SETOR A
30000393-03-OS8-C00-ELE-DE-1043	ALIMENTADORES - PL. BAIXA PAV. TÉCNICO - SETOR B
30000393-03-OS8-C00-ELE-DE-1043	ILUMINAÇÃO - PL. BAIXA PAV. TÉRREO - SETOR A
30000393-03-OS8-C00-ELE-DE-1043	ILUMINAÇÃO - PL. BAIXA PAV. TÉRREO - SETOR B
30000393-03-OS8-C00-ELE-DE-1043	ILUMINAÇÃO - PL. BAIXA PAV. SUPERIOR - SETOR A
30000393-03-OS8-C00-ELE-DE-1043	ILUMINAÇÃO - PL. BAIXA PAV. SUPERIOR - SETOR B
30000393-03-OS8-C00-ELE-DE-1043	ILUMINAÇÃO - PL. BAIXA PAV. TÉCNICO - SETOR A
30000393-03-OS8-C00-ELE-DE-1043	ILUMINAÇÃO - PL. BAIXA PAV. TÉCNICO - SETOR B
30000393-03-OS8-C00-ELE-DE-1043	FORÇA (TOMADAS) - PL. BAIXA PAV. TÉRREO - SETOR A
30000393-03-OS8-C00-ELE-DE-1043	FORÇA (TOMADAS) - PL. BAIXA PAV. TÉRREO - SETOR B
30000393-03-OS8-C00-ELE-DE-1043	FORÇA (TOMADAS) - PL. BAIXA PAV. SUPERIOR - SETOR A
30000393-03-OS8-C00-ELE-DE-1043	FORÇA (TOMADAS) - PL. BAIXA PAV. SUPERIOR - SETOR B
30000393-03-OS8-C00-ELE-DE-1043	FORÇA (TOMADAS) - PL. BAIXA PAV. TÉCNICO - SETOR A
30000393-03-OS8-C00-ELE-DE-1043	FORÇA (TOMADAS) - PL. BAIXA PAV. TÉCNICO - SETOR B
30000393-03-OS8-C00-ELE-DE-1043	FORÇA (CLIMATIZAÇÃO) - PL. BAIXA PAV. TÉRREO - SETOR A
30000393-03-OS8-C00-ELE-DE-1043	FORÇA (CLIMATIZAÇÃO) - PL. BAIXA PAV. TÉRREO - SETOR B
30000393-03-OS8-C00-ELE-DE-1043	FORÇA (CLIMATIZAÇÃO)-PL. BAIXA PAV. SUPERIOR-SETOR A
30000393-03-OS8-C00-ELE-DE-1043	FORÇA (CLIMATIZAÇÃO)-PL. BAIXA PAV. SUPERIOR-SETOR B
30000393-03-OS8-C00-ELE-DE-1043	FORÇA (CLIMATIZAÇÃO)-PL. BAIXA PAV. TÉCNICO-SETOR A
30000393-03-OS8-C00-ELE-DE-1043	FORÇA (CLIMATIZAÇÃO)-PL. BAIXA PAV. TÉCNICO-SETOR B
30000393-03-OS8-C00-ELE-DE-1043	ESQUEMA VERTICAL
30000393-03-OS8-C00-ELE-DE-1043	DETALHES EXECUTIVOS

30000393-03-OS8-C00-ELE-DE-1043	DIAGRAMAS TRIFILARES
30000393-03-OS8-C00-ELE-DE-1043	DIAGRAMAS TRIFILARES
30000393-03-OS8-C00-ELE-DE-1043	DIAGRAMAS TRIFILARES
30000393-03-OS8-C00-ELE-DE-1043	DIAGRAMAS TRIFILARES
30000393-03-OS8-C00-ELE-DE-1043	DIAGRAMAS TRIFILARES
30000393-03-OS8-C00-ELE-DE-1043	DIAGRAMAS TRIFILARES
30000393-03-OS8-C00-ELE-DE-1043	DIAGRAMAS TRIFILARES
30000393-03-OS8-C00-ELE-DE-1043	DIAGRAMAS TRIFILARES
30000393-03-OS8-C00-ELE-DE-1043	DIAGRAMAS TRIFILARES
30000393-03-OS8-C00-ELE-DE-1043	DIAGRAMAS TRIFILARES
30000393-03-OS8-C00-ELE-DE-1043	DIAGRAMAS TRIFILARES
30000393-03-OS8-C00-ELE-DE-1043	DIAGRAMAS TRIFILARES
30000393-03-OS8-C00-ELE-DE-1043	DIAGRAMAS TRIFILARES
30000393-03-OS8-C00-ELE-DE-1043	DIAGRAMAS DE COMANDO
30000393-03-OS8-C00-ELE-DE-1043	DIAGRAMAS DE COMANDO
30000393-03-OS8-C00-ELE-DE-1043	DIAGRAMAS DE COMANDO
30000393-03-OS8-C00-ELE-DE-1043	DIAGRAMAS DE COMANDO
30000393-03-OS8-C00-ELE-DE-1043	DIAGRAMAS DE COMANDO
30000393-03-OS8-C00-ELE-DE-1043	DIAGRAMAS DE COMANDO
30000393-03-OS8-C00-ELE-MC-1001	MEMÓRIA DE CÁLCULO LUMINOTÉCNICO
30000393-03-OS8-C00-ELE-MD-1001	MEMORIAL DESCRITIVO

## 2.2 NORMAS TÉCNICAS APLICÁVEIS

- NBR 5349 – Cabos nus de cobre mole para fins elétricos - Especificação;
- NBR 5410 – Instalações Elétricas de Baixa Tensão;
- NBR 5419-3 – Proteção de estruturas contra descargas atmosféricas, Parte 3: Danos físicos a estruturas e perigos à vida;
- NBR 5419-4 – Proteção de estruturas contra descargas atmosféricas, Parte 4: Sistemas elétricos e eletrônicos internos na estrutura;
- NBR 7286 – Cabos de potência com isolamento extrudada de borracha etilenopropileno (EPR, HEPR ou EPR 105) para tensões de 1 kV a 35 kV - Requisitos de desempenho;
- NBR 7288 – Cabos de potência com isolamento sólida extrudada de cloreto de polivinila (PVC) ou polietileno (PE) para tensões de 1 kV a 6 kV;

	<b>CONTRATO N.º 31/2019 - FIOCRUZ RONDÔNIA</b>	<b>MEMÓRIA DE CÁLCULO ALIMENTADORES PROJETO EXECUTIVO ELÉTRICA</b>	Mês Ref.	Pág.
			DEZEMBRO/2020	9

- NBR ISO/CIE 8995-1 – Iluminação de ambientes de trabalho - Parte 1: Interior;
- NBR 5101 – Iluminação Pública – Procedimento;
- NBR 9311 – Cabos elétricos isolados - Classificação e designação;
- NBR 13570 – Instalações elétricas em locais de afluência de público - Requisitos específicos;
- NBR 14039 – Instalações Elétricas de Média Tensão de 1,0 kV a 36,2 kV;
- NBR IEC 60439-1 – Conjuntos de manobra e controle de baixa tensão - Parte 1: Conjuntos com ensaio de tipo totalmente testados (TTA) e conjuntos com ensaio de tipo parcialmente testados (PTTA);
- NDU 002 Ver. 5.2 – Norma de Distribuição Unificada - Fornecimento de Energia Elétrica em Tensão Primária;
- Nº 125 da ENEL (CNC-OMBR-MAT-18-0125-EDGE) - Fornecimento de Energia Elétrica em Tensão Primária de Distribuição;
- NR 10 – Segurança em Instalações e Serviços em Eletricidade;

### 2.3 LITERATURA ADOTADA

- Instalações Elétricas Industriais – Autor: João Mamede Filho.

### 3 DIMENSIONAMENTO DE CONDUTORES ALIMENTADORES

#### 3.1 CONSIDERAÇÕES GERAIS

Os condutores alimentadores de baixa tensão foram projetados para atender os requisitos presentes na norma ABNT NBR 5410:2004 (Instalações Elétricas de Baixa Tensão).

#### 3.2 CRITÉRIOS PARA O ESTUDO DE DIMENSIONAMENTO DOS CONDUTORES

O estudo de dimensionamento foi efetuado levando em consideração os critérios de capacidade de condução de corrente e de queda de tensão.

- Para cálculo de corrente de projeto:

- Circuito Monofásico:

$$I_p = \frac{P_n}{v_n \times \cos\varphi}$$

- Circuito Trifásico:

$$I_p = \frac{P_n}{\sqrt{3} \times V \times \cos\varphi}$$

Onde,

$I_p$  – Corrente de projeto em A;

$v_n$  – Tensão nominal em V;

$V$  – Tensão nominal em V;

$\cos\varphi$  – Fator de potência (FP);

$P_n$  – Corresponde a potência do circuito em Watts (W).

- Para cálculo de queda de tensão

$$\Delta V_{unit} = \frac{e(\%) \times V_n}{I_p \times L}$$

Onde,

$e(\%)$  – Percentual de queda de tensão;

$V_n$  – Tensão nominal em V;

$I_p$  – Corrente de projeto em A;

$L$  – Comprimento em km.

### 3.3 CRITÉRIO PARA CÁLCULO DE DEMANDA TOTAL

A ENERGISA, concessionária responsável pela distribuição de energia no Estado de Rondônia, na sua norma NDU-002 (Fornecimento de Energia Elétrica em Tensão Primária) sugere valores de fator de demanda padronizados, conforme ramo de atividade, no intuito de contribuir para o dimensionamento de subestações. Sabendo que a edificação em questão (prédio de Ensino e Pesquisa) possui características específicas e não se enquadra em nenhuma classificação sugerida pela norma da Energisa, optou-se então por utilizar uma metodologia que calcula a demanda de acordo com a quantidade e tipo de cargas instaladas (iluminação, tomadas, ar-condicionado, aquecimento, motores, etc.) e é adotada por outras concessionárias de energia.

Considerando a impossibilidade de utilização simultânea de todos os equipamentos e pontos de força projetados e visando a redução dos alimentadores e proteção principal foi realizado um cálculo de demanda com metodologia conforme documento de especificação técnica nº 125 da ENEL (CNC-OMBR-MAT-18-0125-EDGE).

$$D = \left( \frac{0,77}{F_p} a + 0,7b + 0,95c + 0,59d + 1,2e + F + G \right) kVA$$

**D:** demanda total de instalação, em kVA;

**a:** demanda das potências, em kW, para iluminação de uso geral calculada conforme Tabela 1 – CNC-OMBR-MAT-18-0125-EDGE;

**F<sub>p</sub>:** fator de potência da instalação de iluminação e tomadas;

**b:** demanda de todos os aparelhos de aquecimento, em kVA, calculada conforme Tabela 2 – CNC-OMBR-MAT-18-0125-EDGE;

**c:** demanda de todos os aparelhos de ar condicionado, em kW, calculada conforme Tabela 3 – CNC-OMBR-MAT-18-0125-EDGE;

**d:** potência nominal, em kW, das bombas d'água do sistema de serviço da instalação;

**e:** demanda de todos os elevadores em kW, calculada conforme Tabela 4 – CNC-OMBR-MAT-18-0125-EDGE;

O valor de F deve ser determinado pela expressão:


$$F = \sum (0,87 P_{nm} \times F_u \times F_s)$$

**P<sub>nm</sub>:** potência nominal dos motores em CV utilizados em processo industrial;

**F<sub>u</sub>:** fator de utilização dos motores, fornecido na Tabela 5 – CNC-OMBR-MAT-18-0125-EDGE;

**F<sub>s</sub>:** fator de simultaneidade dos motores, fornecidos na Tabela 6 – CNC-OMBR-MAT-18-0125-EDGE;

**G:** outras cargas não relacionadas em kVA.

	<b>CONTRATO N.º 31/2019 - FIOCRUZ RONDÔNIA</b>	<b>MEMÓRIA DE CÁLCULO ALIMENTADORES PROJETO EXECUTIVO ELÉTRICA</b>	Mês Ref.	Pág.
			DEZEMBRO/2020	12

Nos relatórios em anexo, será apresentado o cálculo utilizado para o dimensionamento da demanda total da edificação. Será apresentado também o cálculo de dimensionamento dos condutores alimentadores dos quadros com base nos critérios de capacidade de condução e de queda de tensão.


Fortaleza, 01 de dezembro de 2020.

*Felipe Barreto Costa*

---

Felipe Barreto Costa  
Responsável Técnico



	<b>CONTRATO N.º 31/2019 - FIOCRUZ RONDÔNIA</b>	<b>MEMÓRIA DE CÁLCULO ALIMENTADORES PROJETO EXECUTIVO ELÉTRICA</b>	Mês Ref.	Pág.
			DEZEMBRO/2020	13

## ANEXO – RELATÓRIO DE CÁLCULO DE DEMANDA TOTAL E DIMENSIONAMENTO DE CONDUTORES

---

## 1. CÁLCULO DA DEMANDA

DESCRIÇÃO DAS CARGAS PBT.C00.02.29								
QUADRO	Ilum.	Tomadas	Aquec.	Ar Cond.	Elevador	Motores	Outras Ca.	TOTAL INSTALADO
	POT (W)	POT (W)	POT (W)	POT (W)	POT (W)	POT (W)	POT (W)	POT (W)
QDL.C00.00.01	8.838							8.838,00
QDF.C00.00.02		42.243						42.243,00
QDF.C00.00.03							42.000	42.000,00
QNB.C00.00.04		39.885						39.885,00
QNB.C00.00.05		29.950						29.950,00
QNB.C00.00.06		28.200						28.200,00
QNB.C00.00.07		14.325						14.325,00
QDL.C00.01.08	8.100							8.100,00
QDF.C00.01.09		32.798			5.520			38.318,00
QNB.C00.01.10		30.850						30.850,00
QNB.C00.01.11		34.960						34.960,00
QNB.C00.01.12		24.830						24.830,00
QNB.C00.01.13		30.890						30.890,00
QNB.C00.01.14		18.490						18.490,00
QNB.C00.01.15		20.500						20.500,00
QDL.C00.02.16	3.618							3.618,00
QDF.C00.02.17		6.198				6.992		13.190,00
QEX.C00.02.18				18.093				18.093,33
QAC.C00.00.19			25.995					25.995,00
QAC.C00.00.20			16.410					16.410,00
QAC.C00.01.21			22.410					22.410,00
QAC.C00.01.22			23.970					23.970,00
QAC.C00.02.23			46.500	19.872				66.372,00
QAC.C00.02.24			39.000	20.610				59.610,00
QAC.C00.02.25				8.810				8.810,00
<b>TOTAL</b>	<b>20.556,00</b>	<b>354.119,00</b>	<b>174.285,00</b>	<b>67.385,33</b>	<b>5.520,00</b>	<b>6.992,00</b>	<b>42.000,00</b>	<b>670.857,33</b>

### CÁLCULO DA DEMANDA DA EDIFICAÇÃO C00 - BLOCO ENSINO E PESQUISA

$$D = \left( \frac{0,77}{Fp} a + 0,7b + 0,95c + 0,59d + 1,2e + F + G \right) kVA$$

D - demanda total de instalação, em kVA;

a - demanda das potências, em kW, para iluminação e tomadas de uso geral calculada conforme Tabela 5 - NT002/2011 R-03;

Fp - fator de potência da instalação de iluminação e tomadas. Seu valor é determinado em função do tipo de iluminação e reatores utilizados;

b - demanda de todos os aparelhos de aquecimento, em kVA, calculada conforme Tabela 6 - NT002/2011 R-03;

c - demanda de todos os aparelhos de ar condicionado, em kW, calculada conforme Tabela 7 - NT002/2011 R-03;

d - potência nominal, em kW, das bombas d'água do sistema de serviço da instalação;

e - demanda de todos os elevadores em kW, calculada conforme Tabela 8 - NT002/2011 R-03;

O valor de F deve ser determinado pela expressão:

$$F = \sum (0,87 P_{nm} \times F_u \times F_s)$$

Pnm - potência nominal dos motores em cv utilizados em processo industrial;

Fu - fator de utilização dos motores, fornecido na Tabela 9 - NT002/2011 R-03;

Fs - fator de simultaneidade dos motores, fornecidos na Tabela 10 - NT002/2011 R-03;

G - outras cargas não relacionadas em kVA.

### Iluminação e Tomadas

Potência Total (W)	
Iluminação	374.675,00
Tomadas	

Classif. Adotada: Escolas e semelhantes

F.D.: = 100% p/ os primeiros 20 kW

70% p/ o que exceder 20 kW

a = 268,27 kW

### Aparelhos de Aquecimento

Nº de aparelhos de aquecimento (Pot. Até 3,5kW):	139
Nº de aparelhos de aquecimento (Acima de 3,5kW):	11
Potência total - aparelhos até 3,5kW (W):	94.785,00
Potência total - aparelhos acima de 3,5kW (W):	79.500,00
Fator de demanda (Aparelhos até 3,5kW):	0,3
Fator de demanda (Aparelhos acima de 3,5kW):	0,32

b = 53,88 kW

### Aparelhos de Ar Condicionado

Número de aparelhos de ar condicionado:	47
Potência total (W):	67385,33
Fator de demanda:	0,75

$$c = 50,54 \text{ kW}$$

### Bombas

$$d = 0,00 \text{ kW}$$

### Elevadores

Número de elevadores:	1
Potência total (W):	5.520
Fator de demanda:	0,80

$$e = 4,42 \text{ kW}$$

### Motores

DESCRIÇÃO	QUANT.	POT. (W)	Fu	Fs
MOTOR 2 CV (PRESSURIZAÇÃO OSMOSE REVERSA)	1	1.472	0,7	0,85
MOTOR 2 CV (AR COMPRIMIDO)	1	1.472	0,7	0,85
MOTOR 2.1/2 CV (VÁCUO)	1	1.840	0,7	0,85
MOTOR 3 CV (PRESSURIZAÇÃO)	1	2.208	0,7	0,85

$$F = 4,16 \text{ kW}$$

### Outras Cargas

DESCRIÇÃO	QUANT.	POT. (W)
AUTOCLAVE HORIZONTAL	1	46.667

F.P. = 0,9

$$G = 46,67 \text{ kVA}$$

### Cálculo

$$D = \left( \frac{0,77}{F_p} a + 0,7b + 0,95c + 0,59d + 1,2e + F + G \right) \text{ kVA}$$

Onde: Fp = 0,92

### Demanda

$$D = 366,383 \text{ kVA}$$

### Proteção

$$I = \frac{D}{\sqrt{3} \times 220}$$

I = Corrente em A

P = potência demanda em kVA

$$I = 961,507 \text{ A}$$

Proteção = 1250 A - 85kA (Disjuntor Caixa Moldada ABB Tmax T7)

Condutor fase = 5x(3x240) mm² - 1kV

Condutor neutro = 5x(1x240) mm² - 1kV

Condutor terra = 5x120 mm² - 1kV

**Projeto : Fiocruz Rondônia****Circuito : QDL.C00.00.01****Dados de entrada**

Maneira de instalar:	Canaleta suspensa
Sistema:	Trifásico+Terra(3F+N+T)(Equil)
Cabo:	Cabo AFUMEX 0,6/1kV unipolar
Número de condutores por fase :	Automático
Seção nominal do condutor :	Automática
Seção mínima de cada condutor:	2.5 mm <sup>2</sup>
Temperatura ambiente:	30 °C
Conteúdo de harmônicas:	0 %
Dispensada verificação contra contatos indiretos	
Dispensada verificação contra sobrecarga	
Comprimento do circuito	36.0 m
Queda de tensão máxima admitida :	2.00 %
Tensão fase/fase :	220 V
Tensão fase/neutro :	127.02 V
Fator de correção de agrupamento imposto :	0.60
Corrente c.c. presumida (Ikmax):	18.0 kA

**Cargas não motor consideradas**

Número de cargas iguais	Potência ativa (W)	Fator de potência	Fator de demanda
1	12.373,00	0,95	1,00

Corrente do circuito :	34.2 A
Fator de potência do circuito :	0.95
Fator de demanda :	1.00

**Valores calculados**

Seção nominal dos condutores :	1 x 16 mm <sup>2</sup>
Critério de dimensionamento:	Queda de tensão
Capacidade de condução de corrente :	1 x 52.8 A
Fator de correção de agrupamento :	0.60
Fator de correção de temperatura :	1.00
Resistência em CA de cada condutor :	1.4666 ohm/km
Reatância indutiva de cada condutor :	0.0984 ohm/km
Queda de tensão efetiva :	1.38 %
Icc presumida mínima ponto extremo (Ikmin) :	8.36e+002 A
I <sup>2</sup> t de cada condutor para Ikmax :	5.30e+006 A



---

**Projeto : Fiocruz Rondônia****Circuito : QDL.C00.00.01**

---

I <sup>2</sup> t de cada condutor para Ikmin :	7.16e+006 A
Tempo máximo para atuação da proteção para Ikmax :	1.64e-002 s
Seção nominal do condutor neutro :	1 x 16 mm <sup>2</sup>
Ver condições para redução do condutor neutro na NBR5410/2004.	
Seção nominal do condutor de proteção :	16 mm <sup>2</sup>

**Projeto : Fiocruz Rondônia****Circuito : QDF.C00.00.02****Dados de entrada**

Maneira de instalar:	Canaleta suspensa
Sistema:	Trifásico+Terra(3F+N+T)(Equil)
Cabo:	Cabo AFUMEX 0,6/1kV unipolar
Número de condutores por fase :	Automático
Seção nominal do condutor :	Automática
Seção mínima de cada condutor:	2.5 mm <sup>2</sup>
Temperatura ambiente:	30 °C
Conteúdo de harmônicas:	0 %
Dispensada verificação contra contatos indiretos	
Dispensada verificação contra sobrecarga	
Comprimento do circuito	36.0 m
Queda de tensão máxima admitida :	2.00 %
Tensão fase/fase :	220 V
Tensão fase/neutro :	127.02 V
Fator de correção de agrupamento imposto :	0.60
Corrente c.c. presumida (Ikmax):	18.0 kA

**Cargas não motor consideradas**

Número de cargas iguais	Potência ativa (W)	Fator de potência	Fator de demanda
1	54.071,40	0,92	0,70

Corrente do circuito :	108.0 A
Fator de potência do circuito :	0.92
Fator de demanda :	1.00

**Valores calculados**

Seção nominal dos condutores :	1 x 70 mm <sup>2</sup>
Critério de dimensionamento:	Capacidade de corrente
Capacidade de condução de corrente :	1 x 133.2 A
Fator de correção de agrupamento :	0.60
Fator de correção de temperatura :	1.00
Resistência em CA de cada condutor :	0.3430 ohm/km
Reatância indutiva de cada condutor :	0.0909 ohm/km
Queda de tensão efetiva :	1.07 %
Icc presumida mínima ponto extremo (Ikmin) :	3.66e+003 A
I <sup>2</sup> t de cada condutor para Ikmax :	1.03e+008 A



---

**Projeto : Fiocruz Rondônia****Circuito : QDF.C00.00.02**

---

I <sup>2</sup> t de cada condutor para Ikmin :	1.15e+008 A
Tempo máximo para atuação da proteção para Ikmax :	3.17e-001 s
Seção nominal do condutor neutro :	1 x 35 mm <sup>2</sup>
Ver condições para redução do condutor neutro na NBR5410/2004.	
Seção nominal do condutor de proteção :	35 mm <sup>2</sup>

**Projeto : Fiocruz Rondônia****Circuito : QDF.C00.00.03****Dados de entrada**

Maneira de instalar:	Canaleta suspensa
Sistema:	Trifásico+Terra(3F+N+T)(Equil)
Cabo:	Cabo AFUMEX 0,6/1kV unipolar
Número de condutores por fase :	Automático
Seção nominal do condutor :	Automática
Seção mínima de cada condutor:	2.5 mm <sup>2</sup>
Temperatura ambiente:	30 °C
Conteúdo de harmônicas:	0 %
Dispensada verificação contra contatos indiretos	
Dispensada verificação contra sobrecarga	
Comprimento do circuito	69.5 m
Queda de tensão máxima admitida :	4.00 %
Tensão fase/fase :	220 V
Tensão fase/neutro :	127.02 V
Fator de correção de agrupamento imposto :	0.60
Corrente c.c. presumida (Ikmax):	18.0 kA

**Cargas não motor consideradas**

Número de cargas iguais	Potência ativa (W)	Fator de potência	Fator de demanda
1	42.000,00	0,90	1,00

Corrente do circuito :	122.5 A
Fator de potência do circuito :	0.90
Fator de demanda :	1.00

**Valores calculados**

Seção nominal dos condutores :	1 x 70 mm <sup>2</sup>
Critério de dimensionamento:	Capacidade de corrente
Capacidade de condução de corrente :	1 x 133.2 A
Fator de correção de agrupamento :	0.60
Fator de correção de temperatura :	1.00
Resistência em CA de cada condutor :	0.3430 ohm/km
Reatância indutiva de cada condutor :	0.0909 ohm/km
Queda de tensão efetiva :	2.33 %
Icc presumida mínima ponto extremo (Ikmin) :	1.90e+003 A
I <sup>2</sup> t de cada condutor para Ikmax :	1.03e+008 A





---

**Projeto : Fiocruz Rondônia****Circuito : QDF.C00.00.03**

---

I <sup>2</sup> t de cada condutor para Ikmin :	1.33e+008 A
Tempo máximo para atuação da proteção para Ikmax :	3.17e-001 s
Seção nominal do condutor neutro :	1 x 35 mm <sup>2</sup>
Ver condições para redução do condutor neutro na NBR5410/2004.	
Seção nominal do condutor de proteção :	35 mm <sup>2</sup>

**Projeto : Fiocruz Rondônia****Circuito : QNB.C00.00.04****Dados de entrada**

Maneira de instalar:	Canaleta suspensa
Sistema:	Trifásico+Terra(3F+N+T)(Equil)
Cabo:	Cabo AFUMEX 0,6/1kV unipolar
Número de condutores por fase :	Automático
Seção nominal do condutor :	Automática
Seção mínima de cada condutor:	2.5 mm <sup>2</sup>
Temperatura ambiente:	30 °C
Conteúdo de harmônicas:	0 %
Dispensada verificação contra contatos indiretos	
Dispensada verificação contra sobrecarga	
Comprimento do circuito	42.0 m
Queda de tensão máxima admitida :	1.60 %
Tensão fase/fase :	220 V
Tensão fase/neutro :	127.02 V
Fator de correção de agrupamento imposto :	0.65
Corrente c.c. presumida (Ikmax):	18.0 kA

**Cargas não motor consideradas**

Número de cargas iguais	Potência ativa (W)	Fator de potência	Fator de demanda
1	51.052,90	0,92	0,70

Corrente do circuito :	101.9 A
Fator de potência do circuito :	0.92
Fator de demanda :	1.00

**Valores calculados**

Seção nominal dos condutores :	1 x 70 mm <sup>2</sup>
Critério de dimensionamento:	Queda de tensão
Capacidade de condução de corrente :	1 x 144.3 A
Fator de correção de agrupamento :	0.65
Fator de correção de temperatura :	1.00
Resistência em CA de cada condutor :	0.3430 ohm/km
Reatância indutiva de cada condutor :	0.0909 ohm/km
Queda de tensão efetiva :	1.18 %
Icc presumida mínima ponto extremo (Ikmin) :	3.14e+003 A
I <sup>2</sup> t de cada condutor para Ikmax :	1.03e+008 A



---

**Projeto : Fiocruz Rondônia****Circuito : QNB.C00.00.04**

---

I <sup>2</sup> t de cada condutor para Ikmin :	1.18e+008 A
Tempo máximo para atuação da proteção para Ikmax :	3.17e-001 s
Seção nominal do condutor neutro :	1 x 35 mm <sup>2</sup>
Ver condições para redução do condutor neutro na NBR5410/2004.	
Seção nominal do condutor de proteção :	35 mm <sup>2</sup>

**Projeto : Fiocruz Rondônia****Circuito : QNB.C00.00.05****Dados de entrada**

Maneira de instalar:	Canaleta suspensa
Sistema:	Trifásico+Terra(3F+N+T)(Equil)
Cabo:	Cabo AFUMEX 0,6/1kV unipolar
Número de condutores por fase :	Automático
Seção nominal do condutor :	Automática
Seção mínima de cada condutor:	2.5 mm <sup>2</sup>
Temperatura ambiente:	30 °C
Conteúdo de harmônicas:	0 %
Dispensada verificação contra contatos indiretos	
Dispensada verificação contra sobrecarga	
Comprimento do circuito	43.0 m
Queda de tensão máxima admitida :	1.60 %
Tensão fase/fase :	220 V
Tensão fase/neutro :	127.02 V
Fator de correção de agrupamento imposto :	0.65
Corrente c.c. presumida (Ikmax):	18.0 kA

**Cargas não motor consideradas**

Número de cargas iguais	Potência ativa (W)	Fator de potência	Fator de demanda
1	38.335,70	0,92	0,70

Corrente do circuito :	76.5 A
Fator de potência do circuito :	0.92
Fator de demanda :	1.00

**Valores calculados**

Seção nominal dos condutores :	1 x 50 mm <sup>2</sup>
Critério de dimensionamento:	Queda de tensão
Capacidade de condução de corrente :	1 x 113.7 A
Fator de correção de agrupamento :	0.65
Fator de correção de temperatura :	1.00
Resistência em CA de cada condutor :	0.4983 ohm/km
Reatância indutiva de cada condutor :	0.0943 ohm/km
Queda de tensão efetiva :	1.28 %
Icc presumida mínima ponto extremo (Ikmin) :	2.19e+003 A
I <sup>2</sup> t de cada condutor para Ikmax :	5.22e+007 A



---

**Projeto : Fiocruz Rondônia****Circuito : QNB.C00.00.05**

---

I <sub>2t</sub> de cada condutor para I <sub>kmin</sub> :	6.24e+007 A
Tempo máximo para atuação da proteção para I <sub>kmax</sub> :	1.61e-001 s
Seção nominal do condutor neutro :	1 x 25 mm <sup>2</sup>
Ver condições para redução do condutor neutro na NBR5410/2004.	
Seção nominal do condutor de proteção :	25 mm <sup>2</sup>

**Projeto : Fiocruz Rondônia****Circuito : QNB.C00.00.06****Dados de entrada**

Maneira de instalar:	Canaleta suspensa
Sistema:	Trifásico+Terra(3F+N+T)(Equil)
Cabo:	Cabo AFUMEX 0,6/1kV unipolar
Número de condutores por fase :	Automático
Seção nominal do condutor :	Automática
Seção mínima de cada condutor:	2.5 mm <sup>2</sup>
Temperatura ambiente:	30 °C
Conteúdo de harmônicas:	0 %
Dispensada verificação contra contatos indiretos	
Dispensada verificação contra sobrecarga	
Comprimento do circuito	43.0 m
Queda de tensão máxima admitida :	1.60 %
Tensão fase/fase :	220 V
Tensão fase/neutro :	127.02 V
Fator de correção de agrupamento imposto :	0.65
Corrente c.c. presumida (Ikmax):	18.0 kA

**Cargas não motor consideradas**

Número de cargas iguais	Potência ativa (W)	Fator de potência	Fator de demanda
1	36.095,70	0,92	0,70

Corrente do circuito :	72.1 A
Fator de potência do circuito :	0.92
Fator de demanda :	1.00

**Valores calculados**

Seção nominal dos condutores :	1 x 35 mm <sup>2</sup>
Critério de dimensionamento:	Queda de tensão
Capacidade de condução de corrente :	1 x 93.6 A
Fator de correção de agrupamento :	0.65
Fator de correção de temperatura :	1.00
Resistência em CA de cada condutor :	0.6688 ohm/km
Reatância indutiva de cada condutor :	0.0943 ohm/km
Queda de tensão efetiva :	1.59 %
Icc presumida mínima ponto extremo (Ikmin) :	1.53e+003 A
I <sup>2</sup> t de cada condutor para Ikmax :	2.55e+007 A



---

**Projeto : Fiocruz Rondônia****Circuito : QNB.C00.00.06**

---

I <sup>2</sup> t de cada condutor para Ikmin :	3.20e+007 A
Tempo máximo para atuação da proteção para Ikmax :	7.87e-002 s
Seção nominal do condutor neutro :	1 x 25 mm <sup>2</sup>
Ver condições para redução do condutor neutro na NBR5410/2004.	
Seção nominal do condutor de proteção :	16 mm <sup>2</sup>

**Projeto : Fiocruz Rondônia****Circuito : QNB.C00.00.07****Dados de entrada**

Maneira de instalar:	Canaleta suspensa
Sistema:	Trifásico+Terra(3F+N+T)(Equil)
Cabo:	Cabo AFUMEX 0,6/1kV unipolar
Número de condutores por fase :	Automático
Seção nominal do condutor :	Automática
Seção mínima de cada condutor:	2.5 mm <sup>2</sup>
Temperatura ambiente:	30 °C
Conteúdo de harmônicas:	0 %
Dispensada verificação contra contatos indiretos	
Dispensada verificação contra sobrecarga	
Comprimento do circuito	43.0 m
Queda de tensão máxima admitida :	1.60 %
Tensão fase/fase :	220 V
Tensão fase/neutro :	127.02 V
Fator de correção de agrupamento imposto :	0.65
Corrente c.c. presumida (Ikmax):	18.0 kA

**Cargas não motor consideradas**

Número de cargas iguais	Potência ativa (W)	Fator de potência	Fator de demanda
1	18.335,70	0,92	0,70

Corrente do circuito :	36.6 A
Fator de potência do circuito :	0.92
Fator de demanda :	1.00

**Valores calculados**

Seção nominal dos condutores :	1 x 25 mm <sup>2</sup>
Critério de dimensionamento:	Queda de tensão
Capacidade de condução de corrente :	1 x 76.0 A
Fator de correção de agrupamento :	0.65
Fator de correção de temperatura :	1.00
Resistência em CA de cada condutor :	0.9274 ohm/km
Reatância indutiva de cada condutor :	0.0978 ohm/km
Queda de tensão efetiva :	1.11 %
Icc presumida mínima ponto extremo (Ikmin) :	1.09e+003 A
I <sup>2</sup> t de cada condutor para Ikmax :	1.30e+007 A





---

**Projeto : Fiocruz Rondônia****Circuito : QNB.C00.00.07**

---

I <sub>2t</sub> de cada condutor para I <sub>kmin</sub> :	1.72e+007 A
Tempo máximo para atuação da proteção para I <sub>kmax</sub> :	4.01e-002 s
Seção nominal do condutor neutro :	1 x 25 mm <sup>2</sup>
Ver condições para redução do condutor neutro na NBR5410/2004.	
Seção nominal do condutor de proteção :	16 mm <sup>2</sup>

**Projeto : Fiocruz Rondônia****Circuito : QDL.C00.01.08****Dados de entrada**

Maneira de instalar:	Canaleta suspensa
Sistema:	Trifásico+Terra(3F+N+T)(Equil)
Cabo:	Cabo AFUMEX 0,6/1kV unipolar
Número de condutores por fase :	Automático
Seção nominal do condutor :	Automática
Seção mínima de cada condutor:	2.5 mm <sup>2</sup>
Temperatura ambiente:	30 °C
Conteúdo de harmônicas:	0 %
Dispensada verificação contra contatos indiretos	
Dispensada verificação contra sobrecarga	
Comprimento do circuito	32.0 m
Queda de tensão máxima admitida :	2.00 %
Tensão fase/fase :	220 V
Tensão fase/neutro :	127.02 V
Fator de correção de agrupamento imposto :	0.65
Corrente c.c. presumida (Ikmax):	18.0 kA

**Cargas não motor consideradas**

Número de cargas iguais	Potência ativa (W)	Fator de potência	Fator de demanda
1	11.340,00	0,95	1,00

Corrente do circuito :	31.3 A
Fator de potência do circuito :	0.95
Fator de demanda :	1.00

**Valores calculados**

Seção nominal dos condutores :	1 x 10 mm <sup>2</sup>
Critério de dimensionamento:	Capacidade de corrente
Capacidade de condução de corrente :	1 x 42.9 A
Fator de correção de agrupamento :	0.65
Fator de correção de temperatura :	1.00
Resistência em CA de cada condutor :	2.3336 ohm/km
Reatância indutiva de cada condutor :	0.1041 ohm/km
Queda de tensão efetiva :	1.78 %
Icc presumida mínima ponto extremo (Ikmin) :	5.88e+002 A
I <sup>2</sup> t de cada condutor para Ikmax :	2.06e+006 A



---

**Projeto : Fiocruz Rondônia****Circuito : QDL.C00.01.08**

---

I <sup>2</sup> t de cada condutor para Ikmin :	2.93e+006 A
Tempo máximo para atuação da proteção para Ikmax :	6.37e-003 s
Seção nominal do condutor neutro :	1 x 10 mm <sup>2</sup>
Ver condições para redução do condutor neutro na NBR5410/2004.	
Seção nominal do condutor de proteção :	10 mm <sup>2</sup>

**Projeto : Fiocruz Rondônia****Circuito : QDF.C00.01.09****Dados de entrada**

Maneira de instalar:	Canaleta suspensa
Sistema:	Trifásico+Terra(3F+N+T)(Equil)
Cabo:	Cabo AFUMEX 0,6/1kV unipolar
Número de condutores por fase :	Automático
Seção nominal do condutor :	Automática
Seção mínima de cada condutor:	2.5 mm <sup>2</sup>
Temperatura ambiente:	30 °C
Conteúdo de harmônicas:	0 %
Dispensada verificação contra contatos indiretos	
Dispensada verificação contra sobrecarga	
Comprimento do circuito	32.0 m
Queda de tensão máxima admitida :	2.00 %
Tensão fase/fase :	220 V
Tensão fase/neutro :	127.02 V
Fator de correção de agrupamento imposto :	0.65
Corrente c.c. presumida (Ikmax):	18.0 kA

**Cargas não motor consideradas**

Número de cargas iguais	Potência ativa (W)	Fator de potência	Fator de demanda
1	54.071,40	0,92	0,70

Corrente do circuito :	108.0 A
Fator de potência do circuito :	0.92
Fator de demanda :	1.00

**Valores calculados**

Seção nominal dos condutores :	1 x 50 mm <sup>2</sup>
Critério de dimensionamento:	Capacidade de corrente
Capacidade de condução de corrente :	1 x 113.7 A
Fator de correção de agrupamento :	0.65
Fator de correção de temperatura :	1.00
Resistência em CA de cada condutor :	0.4983 ohm/km
Reatância indutiva de cada condutor :	0.0943 ohm/km
Queda de tensão efetiva :	1.35 %
Icc presumida mínima ponto extremo (Ikmin) :	2.94e+003 A
I <sup>2</sup> t de cada condutor para Ikmax :	5.22e+007 A



---

**Projeto : Fiocruz Rondônia****Circuito : QDF.C00.01.09**

---

I <sup>2</sup> t de cada condutor para Ikmin :	5.90e+007 A
Tempo máximo para atuação da proteção para Ikmax :	1.61e-001 s
Seção nominal do condutor neutro :	1 x 25 mm <sup>2</sup>
Ver condições para redução do condutor neutro na NBR5410/2004.	
Seção nominal do condutor de proteção :	25 mm <sup>2</sup>

**Projeto : Fiocruz Rondônia****Circuito : QNB.C00.01.10****Dados de entrada**

Maneira de instalar:	Canaleta suspensa
Sistema:	Trifásico+Terra(3F+N+T)(Equil)
Cabo:	Cabo AFUMEX 0,6/1kV unipolar
Número de condutores por fase :	Automático
Seção nominal do condutor :	Automática
Seção mínima de cada condutor:	2.5 mm <sup>2</sup>
Temperatura ambiente:	30 °C
Conteúdo de harmônicas:	0 %
Dispensada verificação contra contatos indiretos	
Dispensada verificação contra sobrecarga	
Comprimento do circuito	31.0 m
Queda de tensão máxima admitida :	1.50 %
Tensão fase/fase :	220 V
Tensão fase/neutro :	127.02 V
Fator de correção de agrupamento imposto :	0.70
Corrente c.c. presumida (Ikmax):	18.0 kA

**Cargas não motor consideradas**

Número de cargas iguais	Potência ativa (W)	Fator de potência	Fator de demanda
1	39.488,60	0,92	0,70

Corrente do circuito :	78.8 A
Fator de potência do circuito :	0.92
Fator de demanda :	1.00

**Valores calculados**

Seção nominal dos condutores :	1 x 35 mm <sup>2</sup>
Critério de dimensionamento:	Queda de tensão
Capacidade de condução de corrente :	1 x 100.8 A
Fator de correção de agrupamento :	0.70
Fator de correção de temperatura :	1.00
Resistência em CA de cada condutor :	0.6688 ohm/km
Reatância indutiva de cada condutor :	0.0943 ohm/km
Queda de tensão efetiva :	1.26 %
Icc presumida mínima ponto extremo (Ikmin) :	2.12e+003 A
I <sup>2</sup> t de cada condutor para Ikmax :	2.55e+007 A



---

**Projeto : Fiocruz Rondônia****Circuito : QNB.C00.01.10**

---

I <sup>2</sup> t de cada condutor para Ikmin :	2.96e+007 A
Tempo máximo para atuação da proteção para Ikmax :	7.87e-002 s
Seção nominal do condutor neutro :	1 x 25 mm <sup>2</sup>
Ver condições para redução do condutor neutro na NBR5410/2004.	
Seção nominal do condutor de proteção :	16 mm <sup>2</sup>

**Projeto : Fiocruz Rondônia****Circuito : QNB.C00.01.11****Dados de entrada**

Maneira de instalar:	Canaleta suspensa
Sistema:	Trifásico+Terra(3F+N+T)(Equil)
Cabo:	Cabo AFUMEX 0,6/1kV unipolar
Número de condutores por fase :	Automático
Seção nominal do condutor :	Automática
Seção mínima de cada condutor:	2.5 mm <sup>2</sup>
Temperatura ambiente:	30 °C
Conteúdo de harmônicas:	0 %
Dispensada verificação contra contatos indiretos	
Dispensada verificação contra sobrecarga	
Comprimento do circuito	31.0 m
Queda de tensão máxima admitida :	1.50 %
Tensão fase/fase :	220 V
Tensão fase/neutro :	127.02 V
Fator de correção de agrupamento imposto :	0.70
Corrente c.c. presumida (Ikmax):	18.0 kA

**Cargas não motor consideradas**

Número de cargas iguais	Potência ativa (W)	Fator de potência	Fator de demanda
1	44.748,60	0,92	0,70

Corrente do circuito :	89.4 A
Fator de potência do circuito :	0.92
Fator de demanda :	1.00

**Valores calculados**

Seção nominal dos condutores :	1 x 35 mm <sup>2</sup>
Critério de dimensionamento:	Capacidade de corrente
Capacidade de condução de corrente :	1 x 100.8 A
Fator de correção de agrupamento :	0.70
Fator de correção de temperatura :	1.00
Resistência em CA de cada condutor :	0.6688 ohm/km
Reatância indutiva de cada condutor :	0.0943 ohm/km
Queda de tensão efetiva :	1.42 %
Icc presumida mínima ponto extremo (Ikmin) :	2.12e+003 A
I <sup>2</sup> t de cada condutor para Ikmax :	2.55e+007 A





---

**Projeto : Fiocruz Rondônia****Circuito : QNB.C00.01.11**

---

I <sup>2</sup> t de cada condutor para Ikmin :	2.96e+007 A
Tempo máximo para atuação da proteção para Ikmax :	7.87e-002 s
Seção nominal do condutor neutro :	1 x 25 mm <sup>2</sup>
Ver condições para redução do condutor neutro na NBR5410/2004.	
Seção nominal do condutor de proteção :	16 mm <sup>2</sup>

**Projeto : Fiocruz Rondônia****Circuito : QNB.C00.01.12****Dados de entrada**

Maneira de instalar:	Canaleta suspensa
Sistema:	Trifásico+Terra(3F+N+T)(Equil)
Cabo:	Cabo AFUMEX 0,6/1kV unipolar
Número de condutores por fase :	Automático
Seção nominal do condutor :	Automática
Seção mínima de cada condutor:	2.5 mm <sup>2</sup>
Temperatura ambiente:	30 °C
Conteúdo de harmônicas:	0 %
Dispensada verificação contra contatos indiretos	
Dispensada verificação contra sobrecarga	
Comprimento do circuito	31.0 m
Queda de tensão máxima admitida :	1.50 %
Tensão fase/fase :	220 V
Tensão fase/neutro :	127.02 V
Fator de correção de agrupamento imposto :	0.70
Corrente c.c. presumida (Ikmax):	18.0 kA

**Cargas não motor consideradas**

Número de cargas iguais	Potência ativa (W)	Fator de potência	Fator de demanda
1	31.782,90	0,92	0,70

Corrente do circuito :	63.5 A
Fator de potência do circuito :	0.92
Fator de demanda :	1.00

**Valores calculados**

Seção nominal dos condutores :	1 x 25 mm <sup>2</sup>
Critério de dimensionamento:	Capacidade de corrente
Capacidade de condução de corrente :	1 x 81.9 A
Fator de correção de agrupamento :	0.70
Fator de correção de temperatura :	1.00
Resistência em CA de cada condutor :	0.9274 ohm/km
Reatância indutiva de cada condutor :	0.0978 ohm/km
Queda de tensão efetiva :	1.38 %
Icc presumida mínima ponto extremo (Ikmin) :	1.52e+003 A
I <sup>2</sup> t de cada condutor para Ikmax :	1.30e+007 A



---

**Projeto : Fiocruz Rondônia****Circuito : QNB.C00.01.12**

---

I <sup>2</sup> t de cada condutor para Ikmin :	1.57e+007 A
Tempo máximo para atuação da proteção para Ikmax :	4.01e-002 s
Seção nominal do condutor neutro :	1 x 25 mm <sup>2</sup>
Ver condições para redução do condutor neutro na NBR5410/2004.	
Seção nominal do condutor de proteção :	16 mm <sup>2</sup>

**Projeto : Fiocruz Rondônia****Circuito : QNB.C00.01.13****Dados de entrada**

Maneira de instalar:	Canaleta suspensa
Sistema:	Trifásico+Terra(3F+N+T)(Equil)
Cabo:	Cabo AFUMEX 0,6/1kV unipolar
Número de condutores por fase :	Automático
Seção nominal do condutor :	Automática
Seção mínima de cada condutor:	2.5 mm <sup>2</sup>
Temperatura ambiente:	30 °C
Conteúdo de harmônicas:	0 %
Dispensada verificação contra contatos indiretos	
Dispensada verificação contra sobrecarga	
Comprimento do circuito	31.0 m
Queda de tensão máxima admitida :	1.50 %
Tensão fase/fase :	220 V
Tensão fase/neutro :	127.02 V
Fator de correção de agrupamento imposto :	0.70
Corrente c.c. presumida (Ikmax):	18.0 kA

**Cargas não motor consideradas**

Número de cargas iguais	Potência ativa (W)	Fator de potência	Fator de demanda
1	39.538,60	0,92	0,70

Corrente do circuito :	78.9 A
Fator de potência do circuito :	0.92
Fator de demanda :	1.00

**Valores calculados**

Seção nominal dos condutores :	1 x 35 mm <sup>2</sup>
Critério de dimensionamento:	Queda de tensão
Capacidade de condução de corrente :	1 x 100.8 A
Fator de correção de agrupamento :	0.70
Fator de correção de temperatura :	1.00
Resistência em CA de cada condutor :	0.6688 ohm/km
Reatância indutiva de cada condutor :	0.0943 ohm/km
Queda de tensão efetiva :	1.26 %
Icc presumida mínima ponto extremo (Ikmin) :	2.12e+003 A
I <sup>2</sup> t de cada condutor para Ikmax :	2.55e+007 A



---

**Projeto : Fiocruz Rondônia****Circuito : QNB.C00.01.13**

---

I <sup>2</sup> t de cada condutor para Ikmin :	2.96e+007 A
Tempo máximo para atuação da proteção para Ikmax :	7.87e-002 s
Seção nominal do condutor neutro :	1 x 25 mm <sup>2</sup>
Ver condições para redução do condutor neutro na NBR5410/2004.	
Seção nominal do condutor de proteção :	16 mm <sup>2</sup>

**Projeto : Fiocruz Rondônia****Circuito : QNB.C00.01.14****Dados de entrada**

Maneira de instalar:	Canaleta suspensa
Sistema:	Trifásico+Terra(3F+N+T)(Equil)
Cabo:	Cabo AFUMEX 0,6/1kV unipolar
Número de condutores por fase :	Automático
Seção nominal do condutor :	Automática
Seção mínima de cada condutor:	2.5 mm <sup>2</sup>
Temperatura ambiente:	30 °C
Conteúdo de harmônicas:	0 %
Dispensada verificação contra contatos indiretos	
Dispensada verificação contra sobrecarga	
Comprimento do circuito	31.0 m
Queda de tensão máxima admitida :	1.50 %
Tensão fase/fase :	220 V
Tensão fase/neutro :	127.02 V
Fator de correção de agrupamento imposto :	0.70
Corrente c.c. presumida (Ikmax):	18.0 kA

**Cargas não motor consideradas**

Número de cargas iguais	Potência ativa (W)	Fator de potência	Fator de demanda
1	23.667,10	0,92	0,70

Corrente do circuito :	47.3 A
Fator de potência do circuito :	0.92
Fator de demanda :	1.00

**Valores calculados**

Seção nominal dos condutores :	1 x 25 mm <sup>2</sup>
Critério de dimensionamento:	Queda de tensão
Capacidade de condução de corrente :	1 x 81.9 A
Fator de correção de agrupamento :	0.70
Fator de correção de temperatura :	1.00
Resistência em CA de cada condutor :	0.9274 ohm/km
Reatância indutiva de cada condutor :	0.0978 ohm/km
Queda de tensão efetiva :	1.03 %
Icc presumida mínima ponto extremo (Ikmin) :	1.52e+003 A
I <sup>2</sup> t de cada condutor para Ikmax :	1.30e+007 A



---

**Projeto : Fiocruz Rondônia****Circuito : QNB.C00.01.14**

---

I <sup>2</sup> t de cada condutor para Ikmin :	1.57e+007 A
Tempo máximo para atuação da proteção para Ikmax :	4.01e-002 s
Seção nominal do condutor neutro :	1 x 25 mm <sup>2</sup>
Ver condições para redução do condutor neutro na NBR5410/2004.	
Seção nominal do condutor de proteção :	16 mm <sup>2</sup>

**Projeto : Fiocruz Rondônia****Circuito : QNB.C00.01.15****Dados de entrada**

Maneira de instalar:	Canaleta suspensa
Sistema:	Trifásico+Terra(3F+N+T)(Equil)
Cabo:	Cabo AFUMEX 0,6/1kV unipolar
Número de condutores por fase :	Automático
Seção nominal do condutor :	Automática
Seção mínima de cada condutor:	2.5 mm <sup>2</sup>
Temperatura ambiente:	30 °C
Conteúdo de harmônicas:	0 %
Dispensada verificação contra contatos indiretos	
Dispensada verificação contra sobrecarga	
Comprimento do circuito	31.0 m
Queda de tensão máxima admitida :	1.50 %
Tensão fase/fase :	220 V
Tensão fase/neutro :	127.02 V
Fator de correção de agrupamento imposto :	0.70
Corrente c.c. presumida (Ikmax):	18.0 kA

**Cargas não motor consideradas**

Número de cargas iguais	Potência ativa (W)	Fator de potência	Fator de demanda
1	26.240,00	0,92	0,70

Corrente do circuito :	52.4 A
Fator de potência do circuito :	0.92
Fator de demanda :	1.00

**Valores calculados**

Seção nominal dos condutores :	1 x 25 mm <sup>2</sup>
Critério de dimensionamento:	Queda de tensão
Capacidade de condução de corrente :	1 x 81.9 A
Fator de correção de agrupamento :	0.70
Fator de correção de temperatura :	1.00
Resistência em CA de cada condutor :	0.9274 ohm/km
Reatância indutiva de cada condutor :	0.0978 ohm/km
Queda de tensão efetiva :	1.14 %
Icc presumida mínima ponto extremo (Ikmin) :	1.52e+003 A
I <sup>2</sup> t de cada condutor para Ikmax :	1.30e+007 A





---

**Projeto : Fiocruz Rondônia****Circuito : QNB.C00.01.15**

---

I <sup>2</sup> t de cada condutor para Ikmin :	1.57e+007 A
Tempo máximo para atuação da proteção para Ikmax :	4.01e-002 s
Seção nominal do condutor neutro :	1 x 25 mm <sup>2</sup>
Ver condições para redução do condutor neutro na NBR5410/2004.	
Seção nominal do condutor de proteção :	16 mm <sup>2</sup>

**Projeto : Fiocruz Rondônia****Circuito : QDL.C00.02.16****Dados de entrada**

Maneira de instalar:	Eletroduto aparente de seção circular
Sistema:	Trifásico+Terra(3F+N+T)(Equil)
Cabo:	Cabo AFUMEX 0,6/1kV unipolar
Número de condutores por fase :	Automático
Seção nominal do condutor :	Automática
Seção mínima de cada condutor:	4 mm <sup>2</sup>
Temperatura ambiente:	30 °C
Conteúdo de harmônicas:	0 %
Dispensada verificação contra contatos indiretos	
Dispensada verificação contra sobrecarga	
Comprimento do circuito	7.0 m
Queda de tensão máxima admitida :	2.00 %
Tensão fase/fase :	220 V
Tensão fase/neutro :	127.02 V
Fator de correção de agrupamento imposto :	1.00
Corrente c.c. presumida (Ikmax):	18.0 kA

**Cargas não motor consideradas**

Número de cargas iguais	Potência ativa (W)	Fator de potência	Fator de demanda
1	5.065,00	0,95	1,00

Corrente do circuito :	14.0 A
Fator de potência do circuito :	0.95
Fator de demanda :	1.00

**Valores calculados**

Seção nominal dos condutores :	1 x 4 mm <sup>2</sup>
Critério de dimensionamento:	Seção mínima
Capacidade de condução de corrente :	1 x 37.0 A
Fator de correção de agrupamento :	1.00
Fator de correção de temperatura :	1.00
Resistência em CA de cada condutor :	5.8782 ohm/km
Reatância indutiva de cada condutor :	0.1435 ohm/km
Queda de tensão efetiva :	0.43 %
Icc presumida mínima ponto extremo (Ikmin) :	1.08e+003 A
I <sup>2</sup> t de cada condutor para Ikmax :	3.29e+005 A



---

**Projeto : Fiocruz Rondônia****Circuito : QDL.C00.02.16**

---

I<sup>2</sup>t de cada condutor para Ikmin : 3.65e+005 A

Tempo máximo para atuação da proteção para Ikmax : 1.02e-003 s

Seção nominal do condutor neutro : 1 x 4 mm<sup>2</sup>

Ver condições para redução do condutor neutro  
na NBR5410/2004.

Seção nominal do condutor de proteção : 4 mm<sup>2</sup>

**Projeto : Fiocruz Rondônia****Circuito : QDF.C00.02.17****Dados de entrada**

Maneira de instalar:	Eletroduto aparente de seção circular
Sistema:	Trifásico+Terra(3F+N+T)(Equil)
Cabo:	Cabo AFUMEX 0,6/1kV unipolar
Número de condutores por fase :	Automático
Seção nominal do condutor imposta :	10 mm <sup>2</sup>
Seção mínima de cada condutor:	4 mm <sup>2</sup>
Temperatura ambiente:	30 °C
Conteúdo de harmônicas:	0 %
Dispensada verificação contra contatos indiretos	
Dispensada verificação contra sobrecarga	
Comprimento do circuito	7.0 m
Queda de tensão máxima admitida :	2.00 %
Tensão fase/fase :	220 V
Tensão fase/neutro :	127.02 V
Fator de correção de agrupamento imposto :	1.00
Corrente c.c. presumida (Ikmax):	18.0 kA

**Cargas não motor consideradas**

Número de cargas iguais	Potência ativa (W)	Fator de potência	Fator de demanda
1	17.411,30	0,84	0,80

Corrente do circuito :	43.5 A
Fator de potência do circuito :	0.84
Fator de demanda :	1.00

**Valores calculados**

Seção nominal dos condutores :	1 x 10 mm <sup>2</sup>
Critério de dimensionamento:	Capacidade de corrente
Capacidade de condução de corrente :	1 x 66.0 A
Fator de correção de agrupamento :	1.00
Fator de correção de temperatura :	1.00
Resistência em CA de cada condutor :	2.3335 ohm/km
Reatância indutiva de cada condutor :	0.1271 ohm/km
Queda de tensão efetiva :	0.49 %
Icc presumida mínima ponto extremo (Ikmin) :	2.69e+003 A
I <sup>2</sup> t de cada condutor para Ikmax :	2.06e+006 A



---

**Projeto : Fiocruz Rondônia****Circuito : QDF.C00.02.17**

---

I <sup>2</sup> t de cada condutor para Ikmin :	2.19e+006 A
Tempo máximo para atuação da proteção para Ikmax :	6.37e-003 s
Seção nominal do condutor neutro :	1 x 10 mm <sup>2</sup>
Ver condições para redução do condutor neutro na NBR5410/2004.	
Seção nominal do condutor de proteção :	10 mm <sup>2</sup>

**Projeto : Fiocruz Rondônia****Circuito : QEX.C00.02.18****Dados de entrada**

Maneira de instalar:	Eletroduto aparente de seção circular
Sistema:	Trifásico+Terra(3F+N+T)(Equil)
Cabo:	Cabo AFUMEX 0,6/1kV unipolar
Número de condutores por fase :	Automático
Seção nominal do condutor imposta :	10 mm <sup>2</sup>
Seção mínima de cada condutor:	4 mm <sup>2</sup>
Temperatura ambiente:	30 oC
Conteúdo de harmônicas:	0 %
Dispensada verificação contra contatos indiretos	
Dispensada verificação contra sobrecarga	
Comprimento do circuito	7.0 m
Queda de tensão máxima admitida :	2.00 %
Tensão fase/fase :	220 V
Tensão fase/neutro :	127.02 V
Fator de correção de agrupamento imposto :	1.00
Corrente c.c. presumida (Ikmax):	18.0 kA

**Cargas não motor consideradas**

Número de cargas iguais	Potência ativa (W)	Fator de potência	Fator de demanda
1	20.988,80	0,80	0,80

Corrente do circuito :	55.1 A
Fator de potência do circuito :	0.80
Fator de demanda :	1.00

**Valores calculados**

Seção nominal dos condutores :	1 x 10 mm <sup>2</sup>
Critério de dimensionamento:	Capacidade de corrente
Capacidade de condução de corrente :	1 x 66.0 A
Fator de correção de agrupamento :	1.00
Fator de correção de temperatura :	1.00
Resistência em CA de cada condutor :	2.3335 ohm/km
Reatância indutiva de cada condutor :	0.1271 ohm/km
Queda de tensão efetiva :	0.59 %
Icc presumida mínima ponto extremo (Ikmin) :	2.69e+003 A
I2t de cada condutor para Ikmax :	2.06e+006 A



---

**Projeto : Fiocruz Rondônia****Circuito : QEX.C00.02.18**

---

I <sup>2</sup> t de cada condutor para Ikmin :	2.19e+006 A
Tempo máximo para atuação da proteção para Ikmax :	6.37e-003 s
Seção nominal do condutor neutro :	1 x 10 mm <sup>2</sup>
Ver condições para redução do condutor neutro na NBR5410/2004.	
Seção nominal do condutor de proteção :	10 mm <sup>2</sup>

**Projeto : Fiocruz Rondônia****Circuito : QAC.C00.00.19****Dados de entrada**

Maneira de instalar:	Canaleta suspensa
Sistema:	Trifásico+Terra(3F+N+T)(Equil)
Cabo:	Cabo AFUMEX 0,6/1kV unipolar
Número de condutores por fase :	Automático
Seção nominal do condutor :	Automática
Seção mínima de cada condutor:	2.5 mm <sup>2</sup>
Temperatura ambiente:	30 °C
Conteúdo de harmônicas:	0 %
Dispensada verificação contra contatos indiretos	
Dispensada verificação contra sobrecarga	
Comprimento do circuito	36.0 m
Queda de tensão máxima admitida :	2.00 %
Tensão fase/fase :	220 V
Tensão fase/neutro :	127.02 V
Fator de correção de agrupamento imposto :	0.60
Corrente c.c. presumida (Ikmax):	18.0 kA

**Cargas não motor consideradas**

Número de cargas iguais	Potência ativa (W)	Fator de potência	Fator de demanda
1	31.243,30	1,00	0,60

Corrente do circuito :	49.2 A
Fator de potência do circuito :	1.00
Fator de demanda :	1.00

**Valores calculados**

Seção nominal dos condutores :	1 x 25 mm <sup>2</sup>
Critério de dimensionamento:	Queda de tensão
Capacidade de condução de corrente :	1 x 70.2 A
Fator de correção de agrupamento :	0.60
Fator de correção de temperatura :	1.00
Resistência em CA de cada condutor :	0.9274 ohm/km
Reatância indutiva de cada condutor :	0.0978 ohm/km
Queda de tensão efetiva :	1.29 %
Icc presumida mínima ponto extremo (Ikmin) :	1.31e+003 A
I <sup>2</sup> t de cada condutor para Ikmax :	1.30e+007 A





---

**Projeto : Fiocruz Rondônia****Circuito : QAC.C00.00.19**

---

I <sup>2</sup> t de cada condutor para Ikmin :	1.63e+007 A
Tempo máximo para atuação da proteção para Ikmax :	4.01e-002 s
Seção nominal do condutor neutro :	1 x 25 mm <sup>2</sup>
Ver condições para redução do condutor neutro na NBR5410/2004.	
Seção nominal do condutor de proteção :	16 mm <sup>2</sup>

**Projeto : Fiocruz Rondônia****Circuito : QAC.C00.00.20****Dados de entrada**

Maneira de instalar:	Canaleta suspensa
Sistema:	Trifásico+Terra(3F+N+T)(Equil)
Cabo:	Cabo AFUMEX 0,6/1kV unipolar
Número de condutores por fase :	Automático
Seção nominal do condutor :	Automática
Seção mínima de cada condutor:	2.5 mm <sup>2</sup>
Temperatura ambiente:	30 °C
Conteúdo de harmônicas:	0 %
Dispensada verificação contra contatos indiretos	
Dispensada verificação contra sobrecarga	
Comprimento do circuito	36.0 m
Queda de tensão máxima admitida :	2.00 %
Tensão fase/fase :	220 V
Tensão fase/neutro :	127.02 V
Fator de correção de agrupamento imposto :	0.60
Corrente c.c. presumida (Ikmax):	18.0 kA

**Cargas não motor consideradas**

Número de cargas iguais	Potência ativa (W)	Fator de potência	Fator de demanda
1	18.380,00	1,00	0,60

Corrente do circuito :	28.9 A
Fator de potência do circuito :	1.00
Fator de demanda :	1.00

**Valores calculados**

Seção nominal dos condutores :	1 x 10 mm <sup>2</sup>
Critério de dimensionamento:	Capacidade de corrente
Capacidade de condução de corrente :	1 x 39.6 A
Fator de correção de agrupamento :	0.60
Fator de correção de temperatura :	1.00
Resistência em CA de cada condutor :	2.3336 ohm/km
Reatância indutiva de cada condutor :	0.1041 ohm/km
Queda de tensão efetiva :	1.91 %
Icc presumida mínima ponto extremo (Ikmin) :	5.23e+002 A
I <sup>2</sup> t de cada condutor para Ikmax :	2.06e+006 A



---

**Projeto : Fiocruz Rondônia****Circuito : QAC.C00.00.20**

---

I <sup>2</sup> t de cada condutor para Ikmin :	3.11e+006 A
Tempo máximo para atuação da proteção para Ikmax :	6.37e-003 s
Seção nominal do condutor neutro :	1 x 10 mm <sup>2</sup>
Ver condições para redução do condutor neutro na NBR5410/2004.	
Seção nominal do condutor de proteção :	10 mm <sup>2</sup>

**Projeto : Fiocruz Rondônia****Circuito : QAC.C00.01.21****Dados de entrada**

Maneira de instalar:	Canaleta suspensa
Sistema:	Trifásico+Terra(3F+N+T)(Equil)
Cabo:	Cabo AFUMEX 0,6/1kV unipolar
Número de condutores por fase :	Automático
Seção nominal do condutor :	Automática
Seção mínima de cada condutor:	2.5 mm <sup>2</sup>
Temperatura ambiente:	30 °C
Conteúdo de harmônicas:	0 %
Dispensada verificação contra contatos indiretos	
Dispensada verificação contra sobrecarga	
Comprimento do circuito	32.0 m
Queda de tensão máxima admitida :	2.00 %
Tensão fase/fase :	220 V
Tensão fase/neutro :	127.02 V
Fator de correção de agrupamento imposto :	0.65
Corrente c.c. presumida (Ikmax):	18.0 kA

**Cargas não motor consideradas**

Número de cargas iguais	Potência ativa (W)	Fator de potência	Fator de demanda
1	25.100,00	1,00	0,60

Corrente do circuito :	39.5 A
Fator de potência do circuito :	1.00
Fator de demanda :	1.00

**Valores calculados**

Seção nominal dos condutores :	1 x 16 mm <sup>2</sup>
Critério de dimensionamento:	Queda de tensão
Capacidade de condução de corrente :	1 x 57.2 A
Fator de correção de agrupamento :	0.65
Fator de correção de temperatura :	1.00
Resistência em CA de cada condutor :	1.4666 ohm/km
Reatância indutiva de cada condutor :	0.0984 ohm/km
Queda de tensão efetiva :	1.46 %
Icc presumida mínima ponto extremo (Ikmin) :	9.41e+002 A
I <sup>2</sup> t de cada condutor para Ikmax :	5.30e+006 A



---

**Projeto : Fiocruz Rondônia****Circuito : QAC.C00.01.21**

---

I <sup>2</sup> t de cada condutor para Ikmin :	6.87e+006 A
Tempo máximo para atuação da proteção para Ikmax :	1.64e-002 s
Seção nominal do condutor neutro :	1 x 16 mm <sup>2</sup>
Ver condições para redução do condutor neutro na NBR5410/2004.	
Seção nominal do condutor de proteção :	16 mm <sup>2</sup>

**Projeto : Fiocruz Rondônia****Circuito : QAC.C00.01.22****Dados de entrada**

Maneira de instalar:	Canaleta suspensa
Sistema:	Trifásico+Terra(3F+N+T)(Equil)
Cabo:	Cabo AFUMEX 0,6/1kV unipolar
Número de condutores por fase :	Automático
Seção nominal do condutor :	Automática
Seção mínima de cada condutor:	2.5 mm <sup>2</sup>
Temperatura ambiente:	30 °C
Conteúdo de harmônicas:	0 %
Dispensada verificação contra contatos indiretos	
Dispensada verificação contra sobrecarga	
Comprimento do circuito	32.0 m
Queda de tensão máxima admitida :	2.00 %
Tensão fase/fase :	220 V
Tensão fase/neutro :	127.02 V
Fator de correção de agrupamento imposto :	0.65
Corrente c.c. presumida (Ikmax):	18.0 kA

**Cargas não motor consideradas**

Número de cargas iguais	Potência ativa (W)	Fator de potência	Fator de demanda
1	26.846,60	1,00	0,60

Corrente do circuito :	42.3 A
Fator de potência do circuito :	1.00
Fator de demanda :	1.00

**Valores calculados**

Seção nominal dos condutores :	1 x 16 mm <sup>2</sup>
Critério de dimensionamento:	Queda de tensão
Capacidade de condução de corrente :	1 x 57.2 A
Fator de correção de agrupamento :	0.65
Fator de correção de temperatura :	1.00
Resistência em CA de cada condutor :	1.4666 ohm/km
Reatância indutiva de cada condutor :	0.0984 ohm/km
Queda de tensão efetiva :	1.56 %
Icc presumida mínima ponto extremo (Ikmin) :	9.41e+002 A
I <sup>2</sup> t de cada condutor para Ikmax :	5.30e+006 A



---

**Projeto : Fiocruz Rondônia****Circuito : QAC.C00.01.22**

---

I <sup>2</sup> t de cada condutor para Ikmin :	6.87e+006 A
Tempo máximo para atuação da proteção para Ikmax :	1.64e-002 s
Seção nominal do condutor neutro :	1 x 16 mm <sup>2</sup>
Ver condições para redução do condutor neutro na NBR5410/2004.	
Seção nominal do condutor de proteção :	16 mm <sup>2</sup>

**Projeto : Fiocruz Rondônia****Circuito : QAC.C00.02.23****Dados de entrada**

Maneira de instalar:	Canaleta suspensa
Sistema:	Trifásico+Terra(3F+N+T)(Equil)
Cabo:	Cabo AFUMEX 0,6/1kV unipolar
Número de condutores por fase :	Automático
Seção nominal do condutor :	Automática
Seção mínima de cada condutor:	4 mm <sup>2</sup>
Temperatura ambiente:	30 °C
Conteúdo de harmônicas:	0 %
Dispensada verificação contra contatos indiretos	
Dispensada verificação contra sobrecarga	
Comprimento do circuito	7.0 m
Queda de tensão máxima admitida :	2.00 %
Tensão fase/fase :	220 V
Tensão fase/neutro :	127.02 V
Fator de correção de agrupamento imposto :	0.70
Corrente c.c. presumida (Ikmax):	18.0 kA

**Cargas não motor consideradas**

Número de cargas iguais	Potência ativa (W)	Fator de potência	Fator de demanda
1	79.646,30	0,93	0,80

Corrente do circuito :	179.8 A
Fator de potência do circuito :	0.93
Fator de demanda :	1.00

**Valores calculados**

Seção nominal dos condutores :	1 x 95 mm <sup>2</sup>
Critério de dimensionamento:	Capacidade de corrente
Capacidade de condução de corrente :	1 x 188.3 A
Fator de correção de agrupamento :	0.70
Fator de correção de temperatura :	1.00
Resistência em CA de cada condutor :	0.2479 ohm/km
Reatância indutiva de cada condutor :	0.0903 ohm/km
Queda de tensão efetiva :	0.26 %
Icc presumida mínima ponto extremo (Ikmin) :	2.55e+004 A
I <sup>2</sup> t de cada condutor para Ikmax :	1.90e+008 A





---

**Projeto : Fiocruz Rondônia****Circuito : QAC.C00.02.23**

---

I <sup>2</sup> t de cada condutor para Ikmin :	1.88e+008 A
Tempo máximo para atuação da proteção para Ikmax :	5.87e-001 s
Seção nominal do condutor neutro :	1 x 50 mm <sup>2</sup>
Ver condições para redução do condutor neutro na NBR5410/2004.	
Seção nominal do condutor de proteção :	50 mm <sup>2</sup>

**Projeto : Fiocruz Rondônia****Circuito : QAC.C00.02.24****Dados de entrada**

Maneira de instalar:	Canaleta suspensa
Sistema:	Trifásico+Terra(3F+N+T)(Equil)
Cabo:	Cabo AFUMEX 0,6/1kV unipolar
Número de condutores por fase :	Automático
Seção nominal do condutor :	Automática
Seção mínima de cada condutor:	4 mm <sup>2</sup>
Temperatura ambiente:	30 °C
Conteúdo de harmônicas:	0 %
Dispensada verificação contra contatos indiretos	
Dispensada verificação contra sobrecarga	
Comprimento do circuito	7.0 m
Queda de tensão máxima admitida :	2.00 %
Tensão fase/fase :	220 V
Tensão fase/neutro :	127.02 V
Fator de correção de agrupamento imposto :	0.70
Corrente c.c. presumida (Ikmax):	18.0 kA

**Cargas não motor consideradas**

Número de cargas iguais	Potência ativa (W)	Fator de potência	Fator de demanda
1	69.417,50	0,92	0,80

Corrente do circuito :	158.4 A
Fator de potência do circuito :	0.92
Fator de demanda :	1.00

**Valores calculados**

Seção nominal dos condutores :	1 x 95 mm <sup>2</sup>
Critério de dimensionamento:	Capacidade de corrente
Capacidade de condução de corrente :	1 x 188.3 A
Fator de correção de agrupamento :	0.70
Fator de correção de temperatura :	1.00
Resistência em CA de cada condutor :	0.2479 ohm/km
Reatância indutiva de cada condutor :	0.0903 ohm/km
Queda de tensão efetiva :	0.23 %
Icc presumida mínima ponto extremo (Ikmin) :	2.55e+004 A
I <sup>2</sup> t de cada condutor para Ikmax :	1.90e+008 A



---

**Projeto : Fiocruz Rondônia****Circuito : QAC.C00.02.24**

---

I <sup>2</sup> t de cada condutor para Ikmin :	1.88e+008 A
Tempo máximo para atuação da proteção para Ikmax :	5.87e-001 s
Seção nominal do condutor neutro :	1 x 50 mm <sup>2</sup>
Ver condições para redução do condutor neutro na NBR5410/2004.	
Seção nominal do condutor de proteção :	50 mm <sup>2</sup>

**Projeto : Fiocruz Rondônia****Circuito : QAC.C00.02.25****Dados de entrada**

Maneira de instalar:	Canaleta suspensa
Sistema:	Trifásico+Terra(3F+N+T)(Equil)
Cabo:	Cabo AFUMEX 0,6/1kV unipolar
Número de condutores por fase :	Automático
Seção nominal do condutor :	Automática
Seção mínima de cada condutor:	4 mm <sup>2</sup>
Temperatura ambiente:	30 °C
Conteúdo de harmônicas:	0 %
Dispensada verificação contra contatos indiretos	
Dispensada verificação contra sobrecarga	
Comprimento do circuito	7.0 m
Queda de tensão máxima admitida :	2.00 %
Tensão fase/fase :	220 V
Tensão fase/neutro :	127.02 V
Fator de correção de agrupamento imposto :	0.70
Corrente c.c. presumida (Ikmax):	18.0 kA

**Cargas não motor consideradas**

Número de cargas iguais	Potência ativa (W)	Fator de potência	Fator de demanda
1	10.033,80	0,80	0,80

Corrente do circuito :	26.3 A
Fator de potência do circuito :	0.80
Fator de demanda :	1.00

**Valores calculados**

Seção nominal dos condutores :	1 x 6 mm <sup>2</sup>
Critério de dimensionamento:	Capacidade de corrente
Capacidade de condução de corrente :	1 x 33.6 A
Fator de correção de agrupamento :	0.70
Fator de correção de temperatura :	1.00
Resistência em CA de cada condutor :	3.9274 ohm/km
Reatância indutiva de cada condutor :	0.1115 ohm/km
Queda de tensão efetiva :	0.47 %
Icc presumida mínima ponto extremo (Ikmin) :	1.61e+003 A
I <sup>2</sup> t de cada condutor para Ikmax :	7.42e+005 A



---

**Projeto : Fiocruz Rondônia****Circuito : QAC.C00.02.25**

---

$I^2t$  de cada condutor para  $I_{kmin}$  : 8.03e+005 A

Tempo máximo para atuação da proteção para  $I_{kmax}$  : 2.29e-003 s

Seção nominal do condutor neutro : 1 x 6 mm<sup>2</sup>

Ver condições para redução do condutor neutro  
na NBR5410/2004.

Seção nominal do condutor de proteção : 6 mm<sup>2</sup>

**Projeto : Fiocruz Rondônia****Circuito : PNB.C00.02.26****Dados de entrada**

Maneira de instalar:	Canaleta suspensa
Sistema:	Trifásico+Terra(3F+N+T)(Equil)
Cabo:	Cabo AFUMEX 0,6/1kV unipolar
Número de condutores por fase :	Automático
Seção nominal do condutor :	Automática
Seção mínima de cada condutor:	4 mm <sup>2</sup>
Temperatura ambiente:	30 °C
Conteúdo de harmônicas:	0 %
Dispensada verificação contra contatos indiretos	
Dispensada verificação contra sobrecarga	
Comprimento do circuito	15.0 m
Queda de tensão máxima admitida :	2.00 %
Tensão fase/fase :	220 V
Tensão fase/neutro :	127.02 V
Fator de correção de agrupamento imposto :	1.00
Corrente c.c. presumida (Ikmax):	18.0 kA

**Cargas não motor consideradas**

Número de cargas iguais	Potência ativa (W)	Fator de potência	Fator de demanda
1	144.000,00	0,90	1,00

Corrente do circuito :	419.9 A
Fator de potência do circuito :	0.90
Fator de demanda :	1.00

**Valores calculados**

Seção nominal dos condutores :	1 x 240 mm <sup>2</sup>
Critério de dimensionamento:	Capacidade de corrente
Capacidade de condução de corrente :	1 x 481.0 A
Fator de correção de agrupamento :	1.00
Fator de correção de temperatura :	1.00
Resistência em CA de cada condutor :	0.1008 ohm/km
Reatância indutiva de cada condutor :	0.0877 ohm/km
Queda de tensão efetiva :	0.64 %
Icc presumida mínima ponto extremo (Ikmin) :	2.41e+004 A
I <sup>2</sup> t de cada condutor para Ikmax :	1.24e+009 A



---

**Projeto : Fiocruz Rondônia****Circuito : PNB.C00.02.26**

---

I <sup>2</sup> t de cada condutor para Ikmin :	1.22e+009 A
Tempo máximo para atuação da proteção para Ikmax :	3.82e+000 s
Seção nominal do condutor neutro :	1 x 120 mm <sup>2</sup>
Ver condições para redução do condutor neutro na NBR5410/2004.	
Seção nominal do condutor de proteção :	120 mm <sup>2</sup>

**Projeto : Fiocruz Rondônia****Circuito : PNB.C00.02.27****Dados de entrada**

Maneira de instalar:	Canaleta suspensa
Sistema:	Trifásico+Terra(3F+N+T)(Equil)
Cabo:	Cabo AFUMEX 0,6/1kV unipolar
Número de condutores por fase :	Automático
Seção nominal do condutor :	Automática
Seção mínima de cada condutor:	4 mm <sup>2</sup>
Temperatura ambiente:	30 °C
Conteúdo de harmônicas:	0 %
Dispensada verificação contra contatos indiretos	
Dispensada verificação contra sobrecarga	
Comprimento do circuito	15.0 m
Queda de tensão máxima admitida :	2.00 %
Tensão fase/fase :	220 V
Tensão fase/neutro :	127.02 V
Fator de correção de agrupamento imposto :	1.00
Corrente c.c. presumida (Ikmax):	18.0 kA

**Cargas não motor consideradas**

Número de cargas iguais	Potência ativa (W)	Fator de potência	Fator de demanda
1	108.000,00	0,90	1,00

Corrente do circuito :	314.9 A
Fator de potência do circuito :	0.90
Fator de demanda :	1.00

**Valores calculados**

Seção nominal dos condutores :	1 x 150 mm <sup>2</sup>
Critério de dimensionamento:	Capacidade de corrente
Capacidade de condução de corrente :	1 x 358.0 A
Fator de correção de agrupamento :	1.00
Fator de correção de temperatura :	1.00
Resistência em CA de cada condutor :	0.1610 ohm/km
Reatância indutiva de cada condutor :	0.0887 ohm/km
Queda de tensão efetiva :	0.68 %
Icc presumida mínima ponto extremo (Ikmin) :	1.64e+004 A
I <sup>2</sup> t de cada condutor para Ikmax :	4.78e+008 A





---

**Projeto : Fiocruz Rondônia****Circuito : PNB.C00.02.27**

---

I <sup>2</sup> t de cada condutor para Ikmin :	4.80e+008 A
Tempo máximo para atuação da proteção para Ikmax :	1.47e+000 s
Seção nominal do condutor neutro :	1 x 70 mm <sup>2</sup>
Ver condições para redução do condutor neutro na NBR5410/2004.	
Seção nominal do condutor de proteção :	95 mm <sup>2</sup>

**Projeto : Fiocruz Rondônia****Circuito : PNB.C00.02.28****Dados de entrada**

Maneira de instalar:	Canaleta suspensa
Sistema:	Trifásico+Terra(3F+N+T)(Equil)
Cabo:	Cabo AFUMEX 0,6/1kV unipolar
Número de condutores por fase :	Automático
Seção nominal do condutor :	Automática
Seção mínima de cada condutor:	2.5 mm <sup>2</sup>
Temperatura ambiente:	30 °C
Conteúdo de harmônicas:	0 %
Dispensada verificação contra contatos indiretos	
Dispensada verificação contra sobrecarga	
Comprimento do circuito	15.0 m
Queda de tensão máxima admitida :	2.00 %
Tensão fase/fase :	220 V
Tensão fase/neutro :	127.02 V
Fator de correção de agrupamento imposto :	1.00
Corrente c.c. presumida (Ikmax):	18.0 kA

**Cargas não motor consideradas**

Número de cargas iguais	Potência ativa (W)	Fator de potência	Fator de demanda
1	108.000,00	0,90	1,00

Corrente do circuito :	314.9 A
Fator de potência do circuito :	0.90
Fator de demanda :	1.00

**Valores calculados**

Seção nominal dos condutores :	1 x 150 mm <sup>2</sup>
Critério de dimensionamento:	Capacidade de corrente
Capacidade de condução de corrente :	1 x 358.0 A
Fator de correção de agrupamento :	1.00
Fator de correção de temperatura :	1.00
Resistência em CA de cada condutor :	0.1610 ohm/km
Reatância indutiva de cada condutor :	0.0887 ohm/km
Queda de tensão efetiva :	0.68 %
Icc presumida mínima ponto extremo (Ikmin) :	1.64e+004 A
I <sup>2</sup> t de cada condutor para Ikmax :	4.78e+008 A



---

**Projeto : Fiocruz Rondônia****Circuito : PNB.C00.02.28**

---

I <sup>2</sup> t de cada condutor para Ikmin :	4.80e+008 A
Tempo máximo para atuação da proteção para Ikmax :	1.47e+000 s
Seção nominal do condutor neutro :	1 x 70 mm <sup>2</sup>
Ver condições para redução do condutor neutro na NBR5410/2004.	
Seção nominal do condutor de proteção :	95 mm <sup>2</sup>

**Projeto : Fiocruz Rondônia****Circuito : PBT.C00.02.29****Dados de entrada**

Maneira de instalar:	Eletroduto enterrado
Sistema:	Trifásico+Terra(3F+N+T)(Equil)
Cabo:	Cabo AFUMEX 0,6/1kV unipolar
Número de condutores por fase :	Automático
Seção nominal do condutor imposta :	240 mm <sup>2</sup>
Seção mínima de cada condutor:	2.5 mm <sup>2</sup>
Temperatura ambiente:	30 °C
Conteúdo de harmônicas:	0 %
Dispensada verificação contra contatos indiretos	
Dispensada verificação contra sobrecarga	
Comprimento do circuito	100.0 m
Queda de tensão máxima admitida :	2.00 %
Tensão fase/fase :	220 V
Tensão fase/neutro :	127.02 V
Fator de correção de agrupamento imposto :	1.00
Resistividade térmica do solo:	1.00 ohm/m
Corrente c.c. presumida (Ikmax):	18.0 kA

Cargas não motor consideradas

Número de cargas iguais	Potência ativa (W)	Fator de potência	Fator de demanda
1	606.180,00	0,91	0,55

Corrente do circuito :	961.5 A
Fator de potência do circuito :	0.91
Fator de demanda :	1.00

**Valores calculados**

Seção nominal dos condutores :	5 x 240 mm <sup>2</sup>
Critério de dimensionamento:	Queda de tensão
Capacidade de condução de corrente :	5 x 326.4 A
Fator de correção de agrupamento :	1.00
Fator de correção de temperatura :	0.93
Resistência em CA de cada condutor :	0.1000 ohm/km
Reatância indutiva de cada condutor :	0.0977 ohm/km
Queda de tensão efetiva :	1.99 %
Icc presumida mínima ponto extremo (Ikmin) :	3.61e+003 A



---

**Projeto : Fiocruz Rondônia****Circuito : PBT.C00.02.29**

---

I <sub>2t</sub> de cada condutor para I <sub>kmax</sub> :	1.24e+009 A
I <sub>2t</sub> de cada condutor para I <sub>kmin</sub> :	1.55e+009 A
Tempo máximo para atuação da proteção para I <sub>kmax</sub> :	3.82e+000 s
Seção nominal do condutor neutro :	5 x 120 mm <sup>2</sup>
Ver condições para redução do condutor neutro na NBR5410/2004.	
Seção nominal do condutor de proteção :	600 mm <sup>2</sup>
Dividir este valor pelo número de condutores e respectivas seções que forem mais adequadas.	



Ministério da Saúde

FIOCRUZ  
Fundação Oswaldo Cruz



CONTRATAÇÃO DE OBRA DE REFORMA DE EDIFICAÇÃO  
EXISTENTE VISANDO A IMPLANTAÇÃO DO BLOCO DE ENSINO  
E PESQUISA DA FIOCRUZ RONDÔNIA EM PORTO VELHO/RO.

# **MEMORIAL DESCRITIVO**


## **PROJETO EXECUTIVO**

### **ELÉTRICA**


DEZEMBRO/2020

CONTRATO RDC ELETRÔNICO N.º 31/2019-COGIC  
PROCESSO: 25389.000189/2017-19

MEMORIAL: 30000393-03-OS8-C00-ELE-MD-1001-R01

	<b>CONTRATO N.º 31/2019 - FIOCRUZ RONDÔNIA</b>	<b>MEMORIAL DESCRITIVO PROJETO EXECUTIVO ELÉTRICA</b>	Mês Ref.	Pág.
			DEZEMBRO/2020	2


<b>CONTROLE DE REVISÃO</b>					
<b>REV.</b>	<b>DESCRIÇÃO</b>	<b>ELABORADO</b>		<b>APROVADO</b>	
R01	ATENDENDO A COMENTÁRIOS	THIAGO	DEZEMBRO 2020	FELIPE	DEZEMBRO 2020
R00	EMISSION INICIAL	HERALDO	SETEMBRO 2020	FELIPE	SETEMBRO 2020

	<b>CONTRATO N.º 31/2019 - FIOCRUZ RONDÔNIA</b>	<b>MEMORIAL DESCRITIVO PROJETO EXECUTIVO ELÉTRICA</b>	Mês Ref.	Pág.
			DEZEMBRO/2020	3

## SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO.....	4
1 INTRODUÇÃO .....	5
1.1 EMPREENDIMENTO .....	5
1.2 EDIFICAÇÃO .....	5
1.3 OBJETIVO .....	6
2 PROJETO DE INSTALAÇÕES ELÉTRICAS .....	7
2.1 DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA .....	7
2.2 NORMAS TÉCNICAS APLICÁVEIS .....	8
2.3 LITERATURA ADOTADA .....	9
3 FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA .....	10
3.1 ENTRADA DE ENERGIA.....	10
3.2 CABINE DE MEDIÇÃO E PROTEÇÃO .....	12
4 SUBESTAÇÕES DE ENERGIA ELÉTRICA .....	14
4.1 GENERALIDADES .....	14
4.2 GERADORES .....	15
5 INFRAESTRUTURA DE ALIMENTAÇÃO ELÉTRICA .....	16
5.1 REDE DE ENERGIA EM MÉDIA TENSÃO.....	16
5.2 REDE DE ENERGIA EM BAIXA TENSÃO .....	16
6 DIRETRIZES DE PROJETO .....	17
6.1 QUADROS ELÉTRICOS .....	17
6.2 NO BREAKS.....	18
6.3 ILUMINAÇÃO.....	18
6.4 TOMADAS E PONTOS DE FORÇA.....	19
6.5 DISTRIBUIÇÃO DE ENERGIA .....	20



	<b>CONTRATO N.º 31/2019 - FIOCRUZ RONDÔNIA</b>	<b>MEMORIAL DESCRITIVO PROJETO EXECUTIVO ELÉTRICA</b>	Mês Ref.	Pág.
			DEZEMBRO/2020	4

## APRESENTAÇÃO

A ARCHITECTUS vem por meio deste documento justificar tecnicamente as soluções adotadas na fase de Projeto Executivo de Instalações Elétricas.

É importante que este documento seja visto em conjunto com os projetos apresentados para o perfeito entendimento de ambos.

## Elementos Contratuais

Contrato de Serviços de Arquitetura e Engenharia nº ..... 31/2019  
 Processo nº .....25389.000189/2017-19  
 RDC Eletrônico nº.....08/2019-COGIC  
 Data de Assinatura do Contrato .....12.08.2019  
 Data da Ordem de Serviço ..... 16.09.2019  
 Prazo de Execução dos Serviços .....540 (quinhentos e quarenta) dias  
 Endereço do Empreendimento .....BR-364, Km 5,5 – Porto Velho - RO

## Equipe Técnica

Alexandre Lacerda Landim	Coordenador Geral
Bruno Lobo e Souza	Apoio Coordenação
Antônio Elton Timbó Farias	Projeto de Arquitetura
Antônio Américo Farias Lima	Engenharia – Estrutura
Felipe Barreto Costa	Engenharia – Elétrica
Allisson dos Santos Cordeiro	Engenharia – Hidrossanitário / Drenagem / Gases Especiais
Allisson dos Santos Cordeiro	Engenharia – Tratamento de Efluentes
Salim Lamha Neto	Engenharia – VAC
Eduardo Luiz de Brito Neve	Engenharia – VAC
Newton Ricardo Belchior Maranhão	Engenharia – VAC
Felipe Barreto Costa	Engenharia – Telecomunicações
Raphael de Melo Leite	Engenharia – Automação
Antônio Américo Farias Lima	Engenharia – Prev. Comb. Incêndio
Ricardo Saboia Barbosa	Arquitetura – Esquadrias
Antônio Elton Timbó Farias	Arquitetura – Sustentabilidade

## 1 INTRODUÇÃO

### 1.1 EMPREENDIMENTO

O Campus da Fiocruz localizado em Porto Velho – RO é composto por três empreendimentos (A, B e C) e uma previsão de expansão (D), conforme tabela abaixo:


CAMPUS FIOCRUZ RONDÔNIA		
EMPREENDIMENTO	Nº DO PRÉDIO	NOME DO PRÉDIO
A	-	Gestão e Ensino
	-	Eventos
	-	Auditório
	-	Subestação 3/Central Técnica
	-	Guarita 1
	-	Guarita 2
B	B01	Bloco de Laboratórios Fase A
	B02	Bloco de Laboratórios Fase B
	B03	Biotério
	B04	Apoio Técnico e Logístico
	B05	Central de Resíduos
	B06	Central de Água Gelada
	B07	Central de Gases
	B08	Subestação 1
	B09	ETE
	B10	ETA/Castelo d'água
	B11	Galinheiro
	B12	Cabine de Entrada
	B13	Depósito de Inflamáveis
	B14	Cisterna
	B15	Compostagem
C	C00	Ensino e Pesquisa
D (Expansão)	-	Laboratórios
	-	Curral de Lhamas

Tabela 1 - Empreendimentos do Campus Fiocruz-RO

### 1.2 EDIFICAÇÃO


O objeto desse relatório é o prédio C00 - Ensino e Pesquisa. Por ser executado na Fase 01, que é a primeira fase de execução do campus, o bloco concentrará, inicialmente, todas as atividades do Campus.

O prédio possui pavimento térreo, superior e técnico, contendo ambientes para pesquisa, laboratórios, biotério, copas, salas de aula e administrativas, banheiros e vestiários.

	<b>CONTRATO N.º 31/2019 - FIOCRUZ RONDÔNIA</b>	<b>MEMORIAL DESCRITIVO PROJETO EXECUTIVO ELÉTRICA</b>	Mês Ref.	Pág.
			DEZEMBRO/2020	6

### 1.3 OBJETIVO


Este documento tem por objetivo descrever e justificar tecnicamente as soluções adotadas na fase de Projeto Executivo e complementar as informações constantes nos desenhos do Empreendimento C, prédio Ensino e Pesquisa.

	<b>CONTRATO N.º 31/2019 - FIOCRUZ RONDÔNIA</b>	<b>MEMORIAL DESCRITIVO PROJETO EXECUTIVO ELÉTRICA</b>	Mês Ref.	Pág.
			DEZEMBRO/2020	7

## 2 PROJETO DE INSTALAÇÕES ELÉTRICAS

### 2.1 DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA


30000393-03-OS8-G00-GRL-CE-0001	CADERNO DE ENCARGOS E ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS
30000393-03-OS8-C00-ELE-DE-1001	ALIMENTADORES - PL. BAIXA PAV. TÉRREO - SETOR A
30000393-03-OS8-C00-ELE-DE-1002	ALIMENTADORES - PL. BAIXA PAV. TÉRREO - SETOR B
30000393-03-OS8-C00-ELE-DE-1003	ALIMENTADORES - PL. BAIXA PAV. SUPERIOR - SETOR A
30000393-03-OS8-C00-ELE-DE-1004	ALIMENTADORES - PL. BAIXA PAV. SUPERIOR - SETOR B
30000393-03-OS8-C00-ELE-DE-1005	ALIMENTADORES - PL. BAIXA PAV. TÉCNICO - SETOR A
30000393-03-OS8-C00-ELE-DE-1006	ALIMENTADORES - PL. BAIXA PAV. TÉCNICO - SETOR B
30000393-03-OS8-C00-ELE-DE-1007	ILUMINAÇÃO - PL. BAIXA PAV. TÉRREO - SETOR A
30000393-03-OS8-C00-ELE-DE-1008	ILUMINAÇÃO - PL. BAIXA PAV. TÉRREO - SETOR B
30000393-03-OS8-C00-ELE-DE-1009	ILUMINAÇÃO - PL. BAIXA PAV. SUPERIOR - SETOR A
30000393-03-OS8-C00-ELE-DE-1010	ILUMINAÇÃO - PL. BAIXA PAV. SUPERIOR - SETOR B
30000393-03-OS8-C00-ELE-DE-1011	ILUMINAÇÃO - PL. BAIXA PAV. TÉCNICO - SETOR A
30000393-03-OS8-C00-ELE-DE-1012	ILUMINAÇÃO - PL. BAIXA PAV. TÉCNICO - SETOR B
30000393-03-OS8-C00-ELE-DE-1013	FORÇA (TOMADAS) - PL. BAIXA PAV. TÉRREO - SETOR A
30000393-03-OS8-C00-ELE-DE-1014	FORÇA (TOMADAS) - PL. BAIXA PAV. TÉRREO - SETOR B
30000393-03-OS8-C00-ELE-DE-1015	FORÇA (TOMADAS) - PL. BAIXA PAV. SUPERIOR - SETOR A
30000393-03-OS8-C00-ELE-DE-1016	FORÇA (TOMADAS) - PL. BAIXA PAV. SUPERIOR - SETOR B
30000393-03-OS8-C00-ELE-DE-1017	FORÇA (TOMADAS) - PL. BAIXA PAV. TÉCNICO - SETOR A
30000393-03-OS8-C00-ELE-DE-1018	FORÇA (TOMADAS) - PL. BAIXA PAV. TÉCNICO - SETOR B
30000393-03-OS8-C00-ELE-DE-1019	FORÇA (CLIMATIZAÇÃO) - PL. BAIXA PAV. TÉRREO - SETOR A
30000393-03-OS8-C00-ELE-DE-1020	FORÇA (CLIMATIZAÇÃO) - PL. BAIXA PAV. TÉRREO - SETOR B
30000393-03-OS8-C00-ELE-DE-1021	FORÇA (CLIMATIZAÇÃO)-PL. BAIXA PAV. SUPERIOR-SETOR A
30000393-03-OS8-C00-ELE-DE-1022	FORÇA (CLIMATIZAÇÃO)-PL. BAIXA PAV. SUPERIOR-SETOR B
30000393-03-OS8-C00-ELE-DE-1023	FORÇA (CLIMATIZAÇÃO)-PL. BAIXA PAV. TÉCNICO-SETOR A
30000393-03-OS8-C00-ELE-DE-1024	FORÇA (CLIMATIZAÇÃO)-PL. BAIXA PAV. TÉCNICO-SETOR B
30000393-03-OS8-C00-ELE-DE-1025	ESQUEMA VERTICAL
30000393-03-OS8-C00-ELE-DE-1026	DETALHES EXECUTIVOS
30000393-03-OS8-C00-ELE-DE-1027	DIAGRAMAS TRIFILARES

	<b>CONTRATO N.º 31/2019 - FIOCRUZ RONDÔNIA</b>	<b>MEMORIAL DESCRITIVO PROJETO EXECUTIVO ELÉTRICA</b>	Mês Ref.	Pág.
			DEZEMBRO/2020	8

30000393-03-OS8-C00-ELE-DE-1028	DIAGRAMAS TRIFILARES
30000393-03-OS8-C00-ELE-DE-1029	DIAGRAMAS TRIFILARES
30000393-03-OS8-C00-ELE-DE-1030	DIAGRAMAS TRIFILARES
30000393-03-OS8-C00-ELE-DE-1031	DIAGRAMAS TRIFILARES
30000393-03-OS8-C00-ELE-DE-1032	DIAGRAMAS TRIFILARES
30000393-03-OS8-C00-ELE-DE-1033	DIAGRAMAS TRIFILARES
30000393-03-OS8-C00-ELE-DE-1034	DIAGRAMAS TRIFILARES
30000393-03-OS8-C00-ELE-DE-1035	DIAGRAMAS TRIFILARES
30000393-03-OS8-C00-ELE-DE-1036	DIAGRAMAS DE COMANDO
30000393-03-OS8-C00-ELE-DE-1037	DIAGRAMAS DE COMANDO
30000393-03-OS8-C00-ELE-DE-1038	DIAGRAMAS DE COMANDO
30000393-03-OS8-C00-ELE-DE-1039	DIAGRAMAS DE COMANDO
30000393-03-OS8-C00-ELE-DE-1040	DIAGRAMAS DE COMANDO
30000393-03-OS8-C00-ELE-DE-1041	DIAGRAMAS DE COMANDO
30000393-03-OS8-C00-ELE-DE-1042	DIAGRAMAS DE COMANDO
30000393-03-OS8-C00-ELE-DE-1043	DIAGRAMAS DE COMANDO
30000393-03-OS8-C00-ELE-DE-1044	DIAGRAMAS DE COMANDO
30000393-03-OS8-C00-ELE-DE-1045	DIAGRAMAS DE COMANDO
30000393-03-OS8-C00-ELE-MC-1001	MEMÓRIA DE CÁLCULO LUMINOTÉCNICO
30000393-03-OS8-C00-ELE-MC-1002	MEMÓRIA DE CÁLCULO DE ALIMENTADORES

## 2.2 NORMAS TÉCNICAS APLICÁVEIS


- NBR 5349 – Cabos nus de cobre mole para fins elétricos - Especificação;
- NBR 5410 – Instalações Elétricas de Baixa Tensão;
- NBR 5419-3 – Proteção de estruturas contra descargas atmosféricas, Parte 3: Danos físicos a estruturas e perigos à vida;
- NBR 5419-4 – Proteção de estruturas contra descargas atmosféricas, Parte 4: Sistemas elétricos e eletrônicos internos na estrutura;
- NBR 7286 – Cabos de potência com isolamento extrudada de borracha etilenopropileno (EPR, HEPR ou EPR 105) para tensões de 1 kV a 35 kV - Requisitos de desempenho;
- NBR 7288 – Cabos de potência com isolamento sólida extrudada de cloreto de polivinila (PVC) ou polietileno (PE) para tensões de 1 kV a 6 kV;
- NBR ISO/CIE 8995-1 – Iluminação de ambientes de trabalho - Parte 1: Interior;
- NBR 5101 – Iluminação Pública – Procedimento;

	<b>CONTRATO N.º 31/2019 - FIOCRUZ RONDÔNIA</b>	<b>MEMORIAL DESCRITIVO PROJETO EXECUTIVO ELÉTRICA</b>	Mês Ref.	Pág.
			DEZEMBRO/2020	9

- NBR 9311 – Cabos elétricos isolados - Classificação e designação;
- NBR 13570 – Instalações elétricas em locais de afluência de público - Requisitos específicos;
- NBR 14039 – Instalações Elétricas de Média Tensão de 1,0 kV a 36,2 kV;
- NBR IEC 60439-1 – Conjuntos de manobra e controle de baixa tensão - Parte 1: Conjuntos com ensaio de tipo totalmente testados (TTA) e conjuntos com ensaio de tipo parcialmente testados (PTTA);
- NDU 002 Ver. 5.2 – Norma de Distribuição Unificada - Fornecimento de Energia Elétrica em Tensão Primária;
- NR 10 – Segurança em Instalações e Serviços em Eletricidade;

### 2.3 LITERATURA ADOTADA

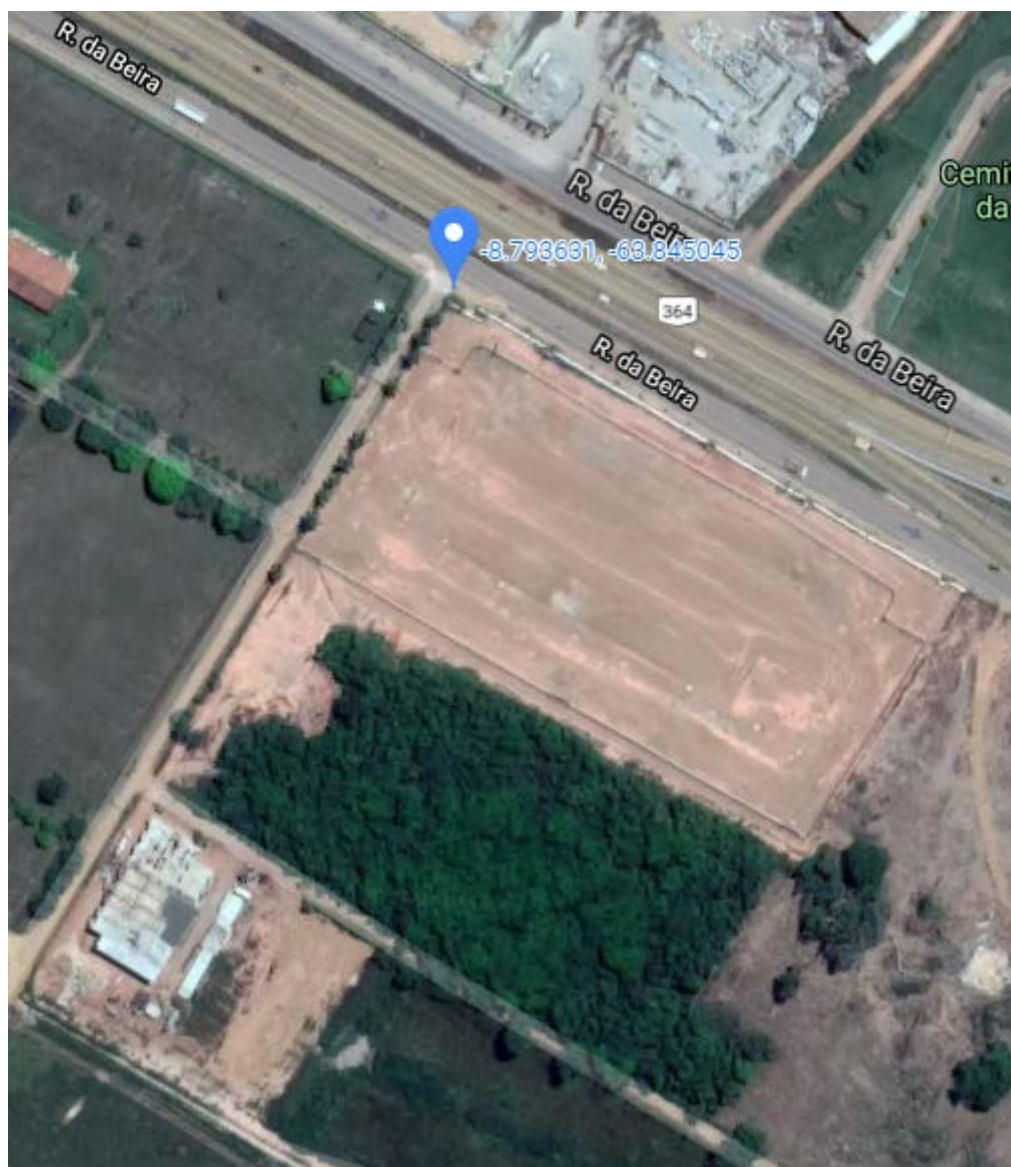
- Instalações Elétricas Industriais – Autor: João Mamede Filho.

	<b>CONTRATO N.º 31/2019 - FIOCRUZ RONDÔNIA</b>	<b>MEMORIAL DESCRITIVO PROJETO EXECUTIVO ELÉTRICA</b>	Mês Ref.	Pág.
			DEZEMBRO/2020	10

### 3 FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA

#### 3.1 ENTRADA DE ENERGIA

A concessionária de energia elétrica local que atenderá o Campus Fiocruz Rondônia será a Energisa Rondônia, empresa do Grupo Energisa. A rede pública de fornecimento de energia elétrica é do tipo aérea, localizada no limite da propriedade do campus, às margens da BR-364, Km 5,5.



*Figura 1 – Localização do ponto de entrega de energia*

A carga instalada prevista para o empreendimento será superior a 75 kW. Conforme portaria Nº 123 do DNAEE (atual ANEEL), a unidade consumidora deverá ser atendida em tensão primária de distribuição (13,8 kV). O ponto de entrega estará situado na derivação da rede da concessionária, em poste existente. A título de informação, há rede de distribuição em tensão secundária (220/127 V) em paralelo com a rede de distribuição primária. A frequência da rede é 60 Hz.

O ramal de entrada previsto será do tipo subterrâneo, cuja instalação obedecerá às seguintes condições:



- Utilização de cabos unipolares rígidos, de cobre, próprios para instalação subterrânea, com classe de isolamento compatível com a tensão primária nominal da rede (13,8kV);
- Previsão de cabo reserva, a ser energizado preferencialmente a partir da fonte. O terminal interno do cabo reserva deverá ser identificado com placa de advertência com os seguintes dizeres: "Perigo de Morte – Cabo energizado". No poste da concessionária, a mufla terminal do cabo reserva deverá ser conectada a fase mais próxima;
- Dispor em cada curva do cabo, de uma caixa de passagem com dimensões mínimas e com tampa de aço ou concreto armado conforme norma NDU-002 (versão 5.2) do Grupo Energisa;
- Não fazer curva de raio inferior a 20 vezes o diâmetro externo do cabo, salvo indicação contrária do fabricante;
- Será instalado em eletroduto de descida junto ao poste até a primeira caixa de passagem (tipo rígido galvanizado a fogo conforme NBR 5624) e de diâmetro nominal mínimo de 100 mm. Conterá identificação de forma legível e indelével da edificação a que se destina. Dentro do eletroduto passará um circuito completo;
- A partir da primeira caixa de passagem, será instalado eletroduto de aço galvanizado a fogo conforme NBR 5624, até a cabine de medição;
- Os invólucros metálicos dos cabos e das muflas terminais (se metálicas) serão ligadas à malha de terra;
- Dispor para-raios instalados na estrutura de derivação do ramal;
- No ponto de derivação devem ser instaladas chaves fusível tipo C com lâmina desligadora;
- Nas extremidades dos condutores serão utilizadas muflas terminais e acessórios adequados para conexão à rede e ao ramal de entrada.

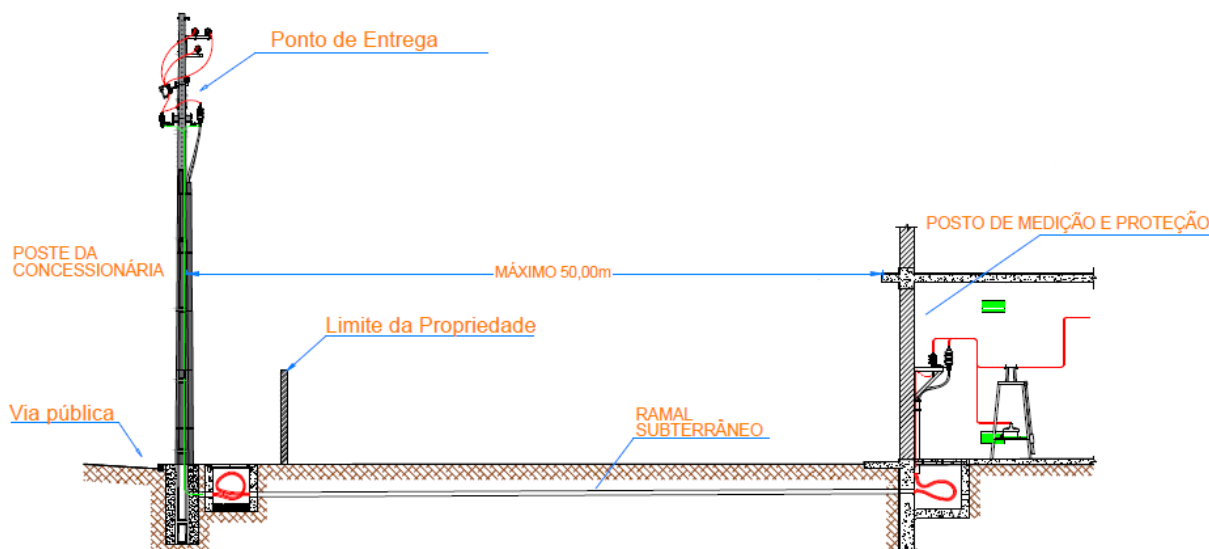



Figura 2 – Ramal de entrada subterrâneo



	<b>CONTRATO N.º 31/2019 - FIOCRUZ RONDÔNIA</b>	<b>MEMORIAL DESCRITIVO PROJETO EXECUTIVO ELÉTRICA</b>	Mês Ref.	Pág.
			DEZEMBRO/2020	12

### 3.2 CABINE DE MEDIÇÃO E PROTEÇÃO

Devido a capacidade instalada prevista para o empreendimento ser superior a 300kVA, a medição será feita em 13,8 kV a três elementos.

Os seguintes equipamentos e acessórios serão fornecidos e instalados pela Concessionária:

- Três transformadores de potencial de relação  $13.800/\sqrt{3} - 115$  V, para instalação abrigada, ligação entre fase e neutro.
- Três transformadores de corrente, para uso interno, classe de isolamento 15kV.
- Um medidor trifásico eletrônico de energia ativa (kWh), reativa (kVARh) e demanda (kW).
- Uma chave de aferição.

O compartimento destinado à instalação da medição (TC, TP, medidores, chaves de aferição), bem como aqueles que possuem cabos, equipamentos ou barramentos com energia não medida, devem possuir dispositivos para colocação de lacre/selo da Concessionária, e são de acesso exclusivo da Concessionária sendo vetada qualquer intervenção de pessoas não credenciadas aos mesmos, assim como os lacres/selos.

Os eletrodutos de aço galvanizado contendo a fiação secundária dos TCs e TPs até a caixa de medição deverão ser de diâmetro 40mm (1.1/2"), no mínimo, e instalados externamente na parede da subestação ou solo, através de abraçadeiras tipo D, não sendo admitida instalação embutida.

Será projetada uma malha de equalização ao redor da edificação, constituída por cordoalhas de cobre nu de 50mm<sup>2</sup>. Esta malha será interligada a malha de aterramento interna, projetada no piso da cabine de medição e proteção, composta por cabos de cobre nu 50mm<sup>2</sup> com modulação máxima de 1 metro.


Os equipamentos de medição serão locados em edícula própria, com acesso impedido por grades até o teto. Desta edícula, os cabos de média tensão seguirão em eletroduto embutido no piso até a célula de entrada dos painéis compactos de média tensão.

Serão previstos os seguintes módulos que compõe o painel de média tensão:

- Cubículo de entrada: destina-se a receber o cabo alimentador de média tensão proveniente da edícula de entrada e medição da concessionária. Este cubículo é composto por terminal modular, para-raios e chave seccionadora com abertura sob carga.
- Cubículo de disjunção: destina-se a proteção geral em média tensão, proveniente da rede da concessionária. Este cubículo é composto por chave seccionadora com abertura sem carga, disjuntor (a SF6 ou a vácuo) e relés de proteção, TPs e TCs.
- Cubículo de transição: destina-se a fazer a transição de barras de média tensão.
- Cubículos de seccionamento/saída: destinam-se a fazer o seccionamento e saída dos cabos alimentadores, com destino às respectivas subestações do campus. Estes cubículos são compostos por chave seccionadora com abertura sob carga terminal, para-raios, chave seccionadora com abertura sob carga e chave terra com intertravamento de segurança.

Os equipamentos de média tensão serão do tipo de acionamento automático na abertura e com capacidade de interrupção simétrica mínima de 350 MVA, com corrente nominal mínima de 350 A.

Serão utilizados relés digitais para a unidade de proteção do cliente, sendo utilizadas as proteções de fase e neutro temporizadas e instantâneas. A atuação da proteção do cliente deverá ser, para o máximo nível


	<b>CONTRATO N.º 31/2019 - FIOCRUZ RONDÔNIA</b>	<b>MEMORIAL DESCRITIVO PROJETO EXECUTIVO ELÉTRICA</b>	Mês Ref.	Pág.
			DEZEMBRO/2020	13

de curto no mesmo, 300 milissegundos mais rápida que a sua proteção de retaguarda (Energisa), de acordo com os estudos de seletividade/coordenogramas analisados e aprovados pela concessionária.

Não será utilizado relé instantâneo de subtensão, evitar desligamentos indevidos do consumidor, podendo ser usado o relé de subtensão temporizado para garantir a proteção contra a falta de fase.

Não será permitido religamento automático no equipamento de proteção da célula de disjunção.

Para proteção dos equipamentos elétricos contra sobretensão e em pontos de transição de rede aérea para subterrânea ou vice-versa, serão utilizados para-raios poliméricos. O condutor de ligação dos para-raios para a terra deverá ser conectado às demais ligações de aterramento e ser de cobre nu, seção mínima de 50 mm<sup>2</sup>, com jumper individual para cada para-raios.

	<b>CONTRATO N.º 31/2019 - FIOCRUZ RONDÔNIA</b>	<b>MEMORIAL DESCRITIVO PROJETO EXECUTIVO ELÉTRICA</b>	Mês Ref.	Pág.
			DEZEMBRO/2020	14

## 4 SUBESTAÇÕES DE ENERGIA ELÉTRICA

### 4.1 GENERALIDADES

As subestações de energia serão construídas observando as características normativas e padrões da concessionária local, com características de tensão e capacidade instalada capaz de suprir, em condições normais, todas as demandas elétricas do Campus.

A operação das subestações será em radial, onde cada será atendida por circuito exclusivo proveniente da cabine de medição e proteção.

A subestação 01, que será construída em edificação própria, atenderá as seguintes cargas: **Bloco Ensino e Pesquisa**, Laboratórios, Biotério, Central de Resíduos, Central de Água Gelada, Central de Gases, ETE, Galinheiro, ETA, Cisternas, Guaritas e parte da iluminação externa;

Cada subestação abrigada e composta por painéis compactos de média tensão para entrada de cabos, disjunção e seccionamento para os respectivos transformadores.

Na subestação 01 foram previstos 03 (três) cubículos de transformação, sendo o 1º destes destinado a atender o bloco Ensino e Pesquisa.

A partir do transformador, os cabos de baixa tensão seguem para os quadros de transferência e quadros gerais de baixa tensão, para posterior encaminhamento aos quadros de distribuição a jusante no prédio Ensino e Pesquisa.

O Quadro Geral de Baixa Tensão (QGBT) ficará localizado na subestação, com reserva de capacidade de até 40% da demanda inicial para futuras ampliações do sistema. Serão previstos medidores de tensão e de correntes individuais por fase.

As paredes, o teto e o piso deverão ser construídos em alvenaria, e o revestimento, quando houver, de materiais não sujeitos a combustão.

O pé direito mínimo das subestações será 3,30 metros, pois a entrada de cabos será subterrânea.

As coberturas serão construídas com o desnível indicados nos padrões e orientadas de modo a não permitir o escoamento de água de chuva sobre os condutores de média tensão.


As portas deverão ser metálicas, abrir para fora, com vão mínimo de 1,20 m x 2,10 m e ter afixada placa com a indicação "PERIGO DE MORTE - ALTA TENSÃO".

Os corredores para acesso e manobra de equipamentos deverão ter espaço livre de, no mínimo, 1,20 m de largura, não podendo existir degraus ou rampas.

Todos os cubículos de transformação serão isolados com tela de arame galvanizado 12 ou 14 BWG, com malha de no máximo 10 mm.

A subestação deverá possuir sistema de iluminação artificial (com luminária hermética), alimentado em corrente alternada.

As informações de potência em kVA do transformador, fabricante, número de série, impedância e data de fabricação deverão ser mostradas em placa acrílica fixada na grade ou pintadas com fundo amarelo e letras/números pretos, em local visível.

	<b>CONTRATO N.º 31/2019 - FIOCRUZ RONDÔNIA</b>	<b>MEMORIAL DESCRITIVO PROJETO EXECUTIVO ELÉTRICA</b>	Mês Ref.	Pág.
			DEZEMBRO/2020	15

Os transformadores serão "a seco", dispensando a construção de sistema de drenagem para óleo.

#### 4.2 GERADORES

As subestações também contarão com ambientes para instalação de grupos geradores a diesel, próprios para cargas deformantes, trifásico na tensão 220V/127V, 60Hz. Os geradores atenderão todas as cargas do empreendimento.

Na subestação 01 estão previstos três geradores, sendo o 1º destes destinado a atender o bloco Ensino e Pesquisa.

No escopo do fornecedor deverão ser considerados atenuadores de ruído na exaustão e na aspiração de ar dos grupos geradores, assim como na descarga dos gases de escape (silencioso tipo edificação comercial).

A sala do grupo gerador deverá possuir isolamento acústico e iluminação artificial. O nível de ruído desejado a um metro da sala para dimensionamento do kit de atenuação de ruído de 75dB (mínimo).


Em situações de falha no fornecimento da concessionária, o grupo gerador deverá entrar em funcionamento automaticamente, logo após a detecção de anormalidade no sistema primário, tanto de tensão como de frequência trifásica ou monofásica.

As detecções das anormalidades serão feitas nos quadros de transferência e serão transmitidas para o comando do grupo gerador. O sistema deverá assumir todas as cargas da edificação se detectada qualquer das anomalias mencionadas.

A partida do grupo será automática para as faltas totais de energia ou falta de fases. Após o retorno do sistema principal de energia, haverá a transferência automática das cargas, feita com um retardo de tempo ajustável.

Em caso de defeito do grupo de emergência, deverá ser alarmada a condição e feita a transferência de carga para o sistema principal mesmo que este se apresente em condições deficientes ou de falta total.

Além dos comandos e da monitoração nos próprios equipamentos, o sistema elétrico deverá ser também supervisionado e controlado pelo sistema de automação. Para isto, os sinais de indicação de estado, alarme e comando dos diversos equipamentos deverão ser levados, por meio de contatos livres de tensão, a um Armário de Interface (componente do sistema de automação).

	<b>CONTRATO N.º 31/2019 - FIOCRUZ RONDÔNIA</b>	<b>MEMORIAL DESCRITIVO PROJETO EXECUTIVO ELÉTRICA</b>	Mês Ref.	Pág.
			DEZEMBRO/2020	16

## **5 INFRAESTRUTURA DE ALIMENTAÇÃO ELÉTRICA**

### **5.1 REDE DE ENERGIA EM MÉDIA TENSÃO**

A partir da cabine de medição e proteção, serão previstos eletrodutos individuais para cada ramal de média tensão, um para cada subestação do campus. Haverá um eletroduto reserva, sem cabeamento previsto, para implantação de um novo ramal futuramente, caso seja necessária uma expansão da rede de média tensão.


Serão previstos eletrodutos em P.E.A.D. (polietileno de alta densidade), que dispensam totalmente o envelopamento em concreto ao longo da linha. As caixas de passagem serão em alvenaria (dimensões mínimas de 80x80x80cm), com tampa de concreto, dispostas no máximo a cada 30 metros.

Ressalta-se que o prédio Ensino e Pesquisa não será atendido em média tensão, mas sim a subestação que o atenderá receberá o ramal da cabine de medição e proteção.

### **5.2 REDE DE ENERGIA EM BAIXA TENSÃO**

A partir da subestação 01, serão previstos eletrodutos para os ramais de baixa tensão, com destino ao bloco Ensino e Pesquisa. O dimensionamento levou em consideração a potência estimada dos prédios e a capacidade de expansão da rede.

Serão utilizados condutores singelos de cobre eletrolítico de alta condutibilidade e isolamento termoplástico com baixa emissão de fumaça para 0,6/1kV, 90 °C, classe 4 ou 5, cabos com o mínimo de 19 fios de cobre eletrolítico de alta condutibilidade.

	<b>CONTRATO N.º 31/2019 - FIOCRUZ RONDÔNIA</b>	<b>MEMORIAL DESCRITIVO PROJETO EXECUTIVO ELÉTRICA</b>	Mês Ref.	Pág.
			DEZEMBRO/2020	17

## 6 DIRETRIZES DE PROJETO

### 6.1 QUADROS ELÉTRICOS

Haverá um quadro geral alimentado pela rede emergencial, atendido pelos grupos geradores.

Os quadros elétricos devem possuirão barra de aterramento independente da barra de neutro, com sistema de aterramento TN-S.

O sistema de distribuição da edificação Ensino e Pesquisa contará com quadros elétricos alocados na seguinte sequência:


- Quadros gerais emergenciais e ininterrupto, localizados na sala de nobreaks/quadros do pavimento técnico do bloco, alimentando:
  - Quadros parciais emergenciais e ininterruptos localizados em cada pavimento, para distribuição de energia de cada um dos Laboratórios divididos entre os tipos de carga (Iluminação e tomadas de uso geral, tomadas específicas, bombas, ar condicionado e exaustão);

Os quadros serão dimensionados considerando espaços futuros para instalações de novos disjuntores, em quantidade de no mínimo 20% do total.

Serão previstas reservas de capacidade para futuros aumentos de utilização de cargas elétricas nos quadros, de 20% (para quadros de equipamentos de ar condicionado) ou 40% (para demais quadros) nos próximos 5 anos.

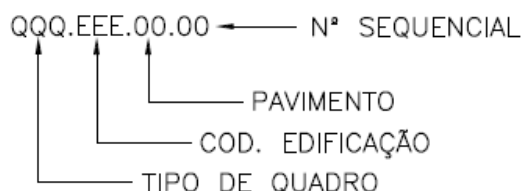
Serão previstos dispositivos protetores de surtos em todos os quadros gerais.

NOMENCLATURA DOS QUADROS			
LEG.	CÓDIGO	DESCRIÇÃO	PAV.
1	QDL.C00.00.01	QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO DE ILUMINAÇÃO	TÉRREO
2	QDF.C00.00.02	QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO DE FORÇA 01	TÉRREO
3	QDF.C00.00.03	QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO DE FORÇA 02	SUPERIOR
4	QNB.C00.00.04	QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO DE FORÇA ININTERRUPTA 01	TÉRREO
5	QNB.C00.00.05	QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO DE FORÇA ININTERRUPTA 02	TÉRREO
6	QNB.C00.00.06	QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO DE FORÇA ININTERRUPTA 03	TÉRREO
7	QNB.C00.00.07	QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO DE FORÇA ININTERRUPTA 04	TÉRREO
8	QDL.C00.01.08	QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO DE ILUMINAÇÃO	SUPERIOR
9	QDF.C00.01.09	QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO DE FORÇA	TÉCNICO
10	QNB.C00.01.10	QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO DE FORÇA ININTERRUPTA 01	SUPERIOR
11	QNB.C00.01.11	QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO DE FORÇA ININTERRUPTA 02	SUPERIOR
12	QNB.C00.01.12	QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO DE FORÇA ININTERRUPTA 03	SUPERIOR
13	QNB.C00.01.13	QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO DE FORÇA ININTERRUPTA 04	SUPERIOR
14	QNB.C00.01.14	QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO DE FORÇA ININTERRUPTA 05	SUPERIOR
15	QNB.C00.01.15	QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO DE FORÇA ININTERRUPTA 06	SUPERIOR
16	QDL.C00.02.16	QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO DE ILUMINAÇÃO	TÉCNICO
17	QDF.C00.02.17	QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO DE FORÇA	TÉCNICO
18	QEX.C00.02.18	QUADRO DE FORÇA DE EXAUSTÃO	TÉCNICO

	<b>CONTRATO N.º 31/2019 - FIOCRUZ RONDÔNIA</b>	<b>MEMORIAL DESCRITIVO PROJETO EXECUTIVO ELÉTRICA</b>	Mês Ref.	Pág.
			DEZEMBRO/2020	18

19	QAC.C00.00.19	QUADRO DE FORÇA DE CLIMATIZAÇÃO	TÉRREO
20	QAC.C00.00.20	QUADRO DE FORÇA DE CLIMATIZAÇÃO	TÉRREO
21	QAC.C00.01.21	QUADRO DE FORÇA DE CLIMATIZAÇÃO 01	SUPERIOR
22	QAC.C00.01.22	QUADRO DE FORÇA DE CLIMATIZAÇÃO 02	SUPERIOR
23	QAC.C00.02.23	QUADRO DE FORÇA DE CLIMATIZAÇÃO 01	TÉCNICO
24	QAC.C00.02.24	QUADRO DE FORÇA DE CLIMATIZAÇÃO 02	TÉCNICO
25	QAC.C00.02.25	QUADRO DE FORÇA DE CLIMATIZAÇÃO 03	TÉCNICO
26	PNB.C00.02.26	QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO DE FORÇA ININTERRUPTA 01	TÉCNICO
27	PNB.C00.02.27	QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO DE FORÇA ININTERRUPTA 02	TÉCNICO
28	PNB.C00.02.28	QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO DE FORÇA ININTERRUPTA 03	TÉCNICO
29	PBT.C00.02.29	PAINEL GERAL DE DISTRIBUIÇÃO EMERGENCIAL	TÉCNICO

Codificação da nomenclatura quadros elétricos:



Os quadros de cargas terão indicações de carga reserva e fator de demanda diferentes de acordo com o tipo de cargas alimentadas por cada quadro.

## 6.2 NO BREAKS

No pavimento técnico, foi prevista uma sala para instalação de 03 (três) de nobreaks com o objetivo de implementar uma rede de energia ininterrupta (estabilizada) para atender estações de trabalho (computadores), equipamentos laboratoriais e de telecomunicações. Possuirão, entre outras, a função de by-pass automático (sem a necessidade de alimentação externa) e de by-pass manual (manutenção).

Os nobreaks possuirão conjuntos de baterias que possibilitem uma autonomia mínima de 20 minutos para todo o sistema de energia estabilizada.

Cada conjunto de nobreaks é composto por 2 equipamentos funcionando em paralelo. Caso algum nobreak apresente falha, o outro equipamento assumirá toda a carga alimentada pelo conjunto.


No break-01 (NB-01): 160kVA – atende cargas do pavimento térreo;

No break-02 (NB-02): 120kVA – atende cargas do pavimento superior;

No break-03 (NB-03): 120kVA – atende cargas do pavimento superior.

## 6.3 ILUMINAÇÃO

O projeto elétrico abrangerá a iluminação geral de interiores das edificações e de sinalização.

	<b>CONTRATO N.º 31/2019 - FIOCRUZ RONDÔNIA</b>	<b>MEMORIAL DESCRITIVO PROJETO EXECUTIVO ELÉTRICA</b>	Mês Ref.	Pág.
			DEZEMBRO/2020	19

Serão previstas luminárias e lâmpadas LED eficientes. Foram especificadas lâmpadas tubulares T8 de LED com temperatura de cor neutra.

O projeto de iluminação atenderá aos níveis de iluminamento necessários em cada ambiente de acordo com a NBR 8995 e determinará o tipo de iluminação, número de lâmpadas por luminárias, quantidade e tipo de luminária, detalhes de montagem, localização das luminárias, caixas de passagem e interruptores, caminhamento dos condutores e tipo para sua instalação.

Todo ambiente fechado deve possuir pelo menos um dispositivo de controle para acionamento independente da iluminação interna, de forma acessível.

Ambientes com fachadas externas e mais de uma fileira de luminárias paralelas devem possuir controle de acionamento (manual ou automático) setorizado, pelo menos para a fileira mais próxima às aberturas do ambiente, com o objetivo de maximizar o aproveitamento da iluminação natural.

As áreas de circulação e escadas contarão com sensores de presença para ocorrer o desligamento automático. Em áreas técnicas o desligamento não será automático, pois pode atrapalhar as atividades de manutenção.

Para atender a certificação PROCEL no nível A, os equipamentos dos sistemas de iluminação terão etiqueta nível A.

A dimensão mínima do cabeamento para iluminação será de 2,5mm<sup>2</sup>.

As saídas de emergência serão indicadas por bloco autônomos previstos pelo projeto de combate a incêndio.

#### 6.4 TOMADAS E PONTOS DE FORÇA

As tomadas de uso geral não poderão ser conectadas a circuitos de iluminação.

Tomadas de equipamentos de laboratório serão alimentadas através de circuitos individuais, quando as potências forem superiores da 600 W. Para as tomadas de laboratórios será adotada a bitola mínima de 2,5 mm<sup>2</sup> observando a diferenciação de cores nas respectivas fiações. As tomadas de 127V e 220V, estabilizadas e não estabilizadas, terão cores das tampas de acabamento distintas.

Para as tomadas para áreas administrativas será admitida a bitola mínima de 2,5 mm<sup>2</sup> considerando potência máxima dos circuitos em 1.500 W.

Tomadas da rede emergencial terão o módulo/bloco da cor BRANCA.


Tomadas da rede ininterrupta terão o módulo/bloco da cor VERMELHA.

Todas as tomadas terão a tensão nominal (127V ou 220V) indicadas em tags/etiquetas fixadas em seus respectivos espelhos.

Dadas as características únicas dos espaços utilizados pela Fiocruz, será exigido no desenvolvimento do projeto a utilização de bitolas de cabos nas dimensões MÍNIMAS de:

A dimensão mínima do cabeamento para tomadas de uso geral será de 2,5 mm<sup>2</sup>.



	<b>CONTRATO N.º 31/2019 - FIOCRUZ RONDÔNIA</b>	<b>MEMORIAL DESCRITIVO PROJETO EXECUTIVO ELÉTRICA</b>	Mês Ref.	Pág.
			DEZEMBRO/2020	20

A dimensão mínima do cabeamento para estufas, bombas, autoclaves, chuveiros e aparelhos de ar-condicionado será de 4 mm².

Para atender a certificação PROCEL no nível A, os equipamentos dos sistemas de climatização terão etiqueta nível A.

## 6.5 DISTRIBUIÇÃO DE ENERGIA

O projeto contará com distribuição trifásica em 220/127V para o sistema de condicionamento de ar e para as demais distribuições energéticas, com o intuito de uniformizar toda a distribuição em baixa tensão do Campus.

Haverá identificação distinta dos sistemas de distribuição de emergência ou energia ininterrupta, desde sua origem.

Em se tratando de edificações que abrigarão diversas áreas de atuação (administrativo e laboratorial) os sistemas de distribuição elétrica destas áreas serão projetados levando em conta suas características principais, de tal modo que coexistam os sistemas de energia emergencial e ininterrupta nos sistemas de distribuição de iluminação, tomadas e de condicionamento de ar.

O sistema de distribuição de energia estabilizada originar-se-á nos nobreaks a serem instalados, observando para tanto, os pré-requisitos concernentes ao projeto de sistemas eletrônicos.

Nos casos em que nas edificações houver pavimento técnico, toda a distribuição e encaminhamento dos circuitos deverá ser realizado através deste, em eletrocalhas metálicas.


Exceto em pavimentos técnicos, a distribuição e o encaminhamento dos circuitos principais seguirão preferencialmente sobre as áreas comuns da edificação como áreas de circulação, em eletrocalhas metálicas ou eletrodutos.

Nas áreas laboratoriais e administrativas a distribuição de pontos de alimentação das cargas será feita por dutos metálicos sobrepostos nas paredes, com o objetivo de uma maior flexibilização de alimentação das referidas cargas. As portas intertravadas e as com bloqueio por código de acesso devem ser instaladas em circuitos da rede emergencial.

O sistema de condicionamento de ar (ventilação, exaustão e climatização) será atendido pela rede emergencial; disjuntores e quadros elétricos e de comando devem ser instalados nos pavimentos técnicos, em locais de fácil acesso.

Haverá aterramento individualizado para cada circuito, interligado ao aterramento geral na terra, observando em projeto que o respectivo sistema de aterramento deverá possuir resistência de aterramento  $\leq 5\Omega$ .

O dimensionamento das seções dos condutores será feito conforme a capacidade de condução de corrente e a queda de tensão admissível, considerando os fatores de correção de temperatura de agrupamento de cabos. A queda de tensão será de 7%, entre o secundário do transformador até qualquer ponto de utilização.

	<b>CONTRATO N.º 31/2019 - FIOCRUZ RONDÔNIA</b>	<b>MEMORIAL DESCRITIVO PROJETO EXECUTIVO ELÉTRICA</b>	Mês Ref.	Pág.
			DEZEMBRO/2020	21

Serão utilizados condutores singelos de cobre eletrolítico de alta condutibilidade e isolamento termoplástico para 0,6/1kV, 90 °C, classe 4 ou 5, cabos com o mínimo de 19 fios de cobre eletrolítico de alta condutibilidade.

A seção mínima de eletrodutos enterrados será de 1.1/4". Para os demais eletrodutos, a bitola mínima será de 3/4".

A proximidade entre encaminhamentos elétricos e encaminhamentos da Instrumentação e Controle será evitada, devido a possíveis interferências eletromagnéticas.

Fortaleza, 01 de dezembro de 2020.

*Felipe Barreto Costa*

---

Felipe Barreto Costa  
Responsável Técnico



Ministério da Saúde

FIOCRUZ  
Fundação Oswaldo Cruz




CONTRATAÇÃO DE OBRA DE REFORMA DE EDIFICAÇÃO  
EXISTENTE VISANDO A IMPLANTAÇÃO DO BLOCO DE ENSINO  
E PESQUISA DA FIOCRUZ RONDÔNIA EM PORTO VELHO/RO.

# **MEMÓRIA DE CÁLCULO DE ALIMENTADORES E PROTEÇÃO PROJETO EXECUTIVO ELÉTRICA**


NOVEMBRO/2020

CONTRATO RDC ELETRÔNICO N.º 31/2019-COGIC  
PROCESSO: 25389.000189/2017-19

RELATÓRIO: 30000393-03-OS5-G00-ELE-MC-0002-R01


	<b>CONTRATO N.º 31/2019 - FIOCRUZ RONDÔNIA</b>	<b>MEMÓRIA DE CÁLCULO ALIMENTADORES E PROTEÇÃO PROJETO EXECUTIVO ELÉTRICA</b>	Mês Ref.	Pág.
			NOVEMBRO/2020	2

<b>CONTROLE DE REVISÃO</b>					
<b>REV.</b>	<b>DESCRIÇÃO</b>	<b>ELABORADO</b>		<b>APROVADO</b>	
R00	EMIÇÃO INICIAL	THIAGO	OUTUBRO 2020	FELIPE	OUTUBRO 2020
R01	ATENDENDO A COMENTÁRIOS	THIAGO	NOVEMBRO 2020	FELIPE	NOVEMBRO 2020

	<b>CONTRATO N.º 31/2019 - FIOCRUZ RONDÔNIA</b>	<b>MEMÓRIA DE CÁLCULO ALIMENTADORES E PROTEÇÃO PROJETO EXECUTIVO ELÉTRICA</b>	Mês Ref.	Pág.
			NOVEMBRO/2020	3

## SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO.....	4
1 INTRODUÇÃO .....	5
1.1 EMPREENDIMENTO .....	5
1.2 FASEAMENTO .....	5
1.3 OBJETIVO .....	6
2 PROJETO DE INSTALAÇÕES ELÉTRICAS .....	7
2.1 DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA.....	7
2.2 NORMAS TÉCNICAS APLICÁVEIS .....	8
2.3 LITERATURA ADOTADA.....	9
3 DIMENSIONAMENTO DE CONDUTORES ALIMENTADORES DE BAIXA TENSÃO .....	10
3.1 CONSIDERAÇÕES GERAIS.....	10
3.2 CRITÉRIOS PARA O ESTUDO DE DIMENSIONAMENTO DOS CONDUTORES.....	10
3.3 CRITÉRIOS PARA O ESTUDO DE DIMENSIONAMENTO DOS BARRAMENTOS BLINDADOS .....	11
4 DIMENSIONAMENTO DE CONDUTORES ALIMENTADORES DE MÉDIA TENSÃO .....	12
4.1 CONSIDERAÇÕES GERAIS.....	12
4.2 CRITÉRIOS PARA O ESTUDO DE DIMENSIONAMENTO DOS CONDUTORES.....	12
5 CÁLCULO DAS CORRENTES DE CURTO-CIRCUITO.....	14
5.1 CONSIDERAÇÕES GERAIS.....	14
5.2 CRITÉRIOS PARA O CÁLCULO DA CORRENTE DE CURTO-CIRCUITO.....	14
ANEXO – RELATÓRIO DE DIMENSIONAMENTO DE CONDUTORES E CÁLCULO DE CORRENTES DE CURTO-CIRCUITO .....	18

	<b>CONTRATO N.º 31/2019 - FIOCRUZ RONDÔNIA</b>	<b>MEMÓRIA DE CÁLCULO ALIMENTADORES E PROTEÇÃO PROJETO EXECUTIVO ELÉTRICA</b>	Mês Ref.	Pág.
			NOVEMBRO/2020	4

## APRESENTAÇÃO

A ARCHITECTUS vem por meio deste documento justificar tecnicamente as soluções adotadas na fase de Projeto Executivo de Instalações Elétricas.


É importante que este documento seja visto em conjunto com os projetos apresentados para o perfeito entendimento de ambos.

## Elementos Contratuais

Contrato de Serviços de Arquitetura e Engenharia nº ..... 31/2019  
 Processo nº ..... 25389.000189/2017-19  
 RDC Eletrônico nº ..... 08/2019-COGIC  
 Data de Assinatura do Contrato ..... 12.08.2019  
 Data da Ordem de Serviço ..... 16.09.2019  
 Prazo de Execução dos Serviços ..... 540 (quinhentos e quarenta) dias  
 Endereço do Empreendimento ..... BR-364, Km 5,5 – Porto Velho - RO

## Equipe Técnica

Alexandre Lacerda Landim	Coordenador Geral
Bruno Lobo e Souza	Apoio Coordenação
Antônio Elton Timbó Farias	Projeto de Arquitetura
Antônio Américo Farias Lima	Engenharia – Estrutura
Felipe Barreto Costa	Engenharia – Elétrica
Allisson dos Santos Cordeiro	Engenharia – Hidrossanitário / Drenagem / Gases Especiais
Allisson dos Santos Cordeiro	Engenharia – Tratamento de Efluentes
Salim Lamha Neto	Engenharia – VAC
Eduardo Luiz de Brito Neve	Engenharia – VAC
Newton Ricardo Belchior Maranhão	Engenharia – VAC
Felipe Barreto Costa	Engenharia – Telecomunicações
Raphael de Melo Leite	Engenharia – Automação
Antônio Américo Farias Lima	Engenharia – Prev. Comb. Incêndio
Ricardo Saboia Barbosa	Arquitetura – Esquadrias
Antônio Elton Timbó Farias	Arquitetura – Sustentabilidade

	<b>CONTRATO N.º 31/2019 - FIOCRUZ RONDÔNIA</b>	<b>MEMÓRIA DE CÁLCULO ALIMENTADORES E PROTEÇÃO PROJETO EXECUTIVO ELÉTRICA</b>	Mês Ref.	Pág.
			NOVEMBRO/2020	5

## 1 INTRODUÇÃO

### 1.1 EMPREENDIMENTO

O Campus da Fiocruz localizado em Porto Velho – RO é composto por três empreendimentos (A, B e C) e uma previsão de expansão (D), conforme tabela abaixo:


CAMPUS FIOCRUZ RONDÔNIA		
EMPREENDIMENTO	Nº DO PRÉDIO	NOME DO PRÉDIO
A	-	Gestão e Ensino
	-	Eventos
	-	Auditório
	-	Subestação 3/Central Técnica
	-	Guarita 1
	-	Guarita 2
B	B01	Bloco de Laboratórios Fase A
	B02	Bloco de Laboratórios Fase B
	B03	Biotério
	B04	Apoio Técnico e Logístico
	B05	Central de Resíduos
	B06	Central de Água Gelada
	B07	Central de Gases
	B08	Subestação 1
	B09	ETE
	B10	ETA/Castelo d'água
	B11	Galinheiro
	B12	Cabine de Entrada
	B13	Depósito de Inflamáveis
	B14	Cisterna
	B15	Compostagem
C	C00	Ensino e Pesquisa
D (Expansão)	-	Laboratórios
	-	Curral de Lhamas

Tabela 1 - Empreendimentos do Campus Fiocruz-RO

### 1.2 FASEAMENTO

Por definição da CONTRATANTE, a execução de campus será feita em etapas (ver documento 30000393-03-OS4-G00-ELE-MD-0001). Dessa forma, o Prédio C00, será executado na Fase 01, e concentrará, inicialmente, todas as atividades do Campus.

Para dar suporte operacional ao Prédio C00, também serão construídas na Fase 01 as seguintes edificações:

	<b>CONTRATO N.º 31/2019 - FIOCRUZ RONDÔNIA</b>	<b>MEMÓRIA DE CÁLCULO ALIMENTADORES E PROTEÇÃO PROJETO EXECUTIVO ELÉTRICA</b>	Mês Ref.	Pág.
			NOVEMBRO/2020	6


- Empreendimento A: Guarita 01;
- Empreendimento B: Central de Água Gelada (B06), Central de Gases (B07), Subestação (B08), ETE (B09), ETA/Castelo d'água (B10), Cabine de Entrada (B12) e Cisterna (B14).

Para fazer a interligação urbanística entre todos esses prédios serão também executadas na Fase 01 ruas internas com toda a infraestrutura necessária de interligação entre eles na implantação (G00).

### 1.3 OBJETIVO

Este documento tem por objetivo descrever e justificar tecnicamente as soluções adotadas na Fase 01 de Projeto Executivo e complementar as informações constantes nos desenhos do Empreendimento C (C00 - Ensino e Pesquisa) e da sua implantação dentro do Campus.




	<b>CONTRATO N.º 31/2019 - FIOCRUZ RONDÔNIA</b>	<b>MEMÓRIA DE CÁLCULO ALIMENTADORES E PROTEÇÃO PROJETO EXECUTIVO ELÉTRICA</b>	Mês Ref.	Pág.
			NOVEMBRO/2020	7

## 2 PROJETO DE INSTALAÇÕES ELÉTRICAS

### 2.1 DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA


30000393-03-OS5-G00-GRL-CE-0001	CADERNO DE ENCARGOS E ESPECIFICAÇÕES
30000393-03-OS5-G00-ELE-MQ-0001	INFRAESTRUTURA ELÉTRICA
30000393-03-OS5-G00-ELE-DE-0001	ALIMENTADORES - IMPLANTAÇÃO GERAL
30000393-03-OS5-G00-ELE-DE-0002	ALIMENTADORES - IMPLANTAÇÃO FASE 1 - SETOR A
30000393-03-OS5-G00-ELE-DE-0003	ALIMENTADORES - IMPLANTAÇÃO FASE 1 - SETOR B
30000393-03-OS5-G00-ELE-DE-0004	ALIMENTADORES - IMPLANTAÇÃO FASE 1 - SETOR C
30000393-03-OS5-G00-ELE-DE-0005	ILUMINAÇÃO EXTERNA - IMPLANTAÇÃO GERAL
30000393-03-OS5-G00-ELE-DE-0006	ILUMINAÇÃO EXTERNA - IMPLANTAÇÃO FASE 1 - SETOR A
30000393-03-OS5-G00-ELE-DE-0007	ILUMINAÇÃO EXTERNA - IMPLANTAÇÃO FASE 1 - SETOR B
30000393-03-OS5-G00-ELE-DE-0008	ILUMINAÇÃO EXTERNA - IMPLANTAÇÃO FASE 1 - SETOR C
30000393-03-OS5-G00-ELE-DE-0009	DETALHES EXECUTIVOS
30000393-03-OS5-B06-ELE-MQ-0001	CENTRAL DE ÁGUA GELADA
30000393-03-OS5-B06-ELE-DE-0001	ALIMENTADORES / ILUM. E FORÇA - PL. BAIXA PAV. TÉRREO
30000393-03-OS5-B06-ELE-DE-0002	DETALHES EXECUTIVOS
30000393-03-OS5-B06-ELE-DE-0003	DIAGRAMAS TRIFILARES E DE COMANDO
30000393-03-OS5-B08-ELE-MQ-0001	SUBESTAÇÃO 1
30000393-03-OS5-B08-ELE-DE-0001	ALIMENTADORES / ILUM. E FORÇA - PL. BAIXA PAV. TÉRREO
30000393-03-OS5-B08-ELE-DE-0002	CORTES / DETALHES EXECUTIVOS
30000393-03-OS5-B08-ELE-DE-0003	DIAGRAMA UNIFILAR GERAL
30000393-03-OS5-B08-ELE-DE-0004	DIAGRAMAS TRIFILARES E DE COMANDO
30000393-03-OS5-B09-ELE-MQ-0001	ETE
30000393-03-OS5-B09-ELE-DE-0001	ALIMENTADORES / ILUM. E FORÇA - PL. BAIXA PAV. TÉRREO
30000393-03-OS5-B09-ELE-DE-0002	DETALHES EXECUTIVOS
30000393-03-OS5-B09-ELE-DE-0003	DIAGRAMAS TRIFILARES E DE COMANDO
30000393-03-OS5-B10-ELE-MQ-0001	ETA/CASTELO D'ÁGUA
30000393-03-OS5-B10-ELE-DE-0001	ALIMENTADORES / ILUM. E FORÇA - PL. BAIXA PAV. TÉRREO
30000393-03-OS5-B10-ELE-DE-0002	DETALHES EXECUTIVOS

	<b>CONTRATO N.º 31/2019 - FIOCRUZ RONDÔNIA</b>	<b>MEMÓRIA DE CÁLCULO ALIMENTADORES E PROTEÇÃO PROJETO EXECUTIVO ELÉTRICA</b>	Mês Ref.	Pág.
			NOVEMBRO/2020	8

30000393-03-OS5-B10-ELE-DE-0003	DIAGRAMAS TRIFILARES E DE COMANDO
30000393-03-OS5-B12-ELE-MQ-0001	CABINE DE ENTRADA
30000393-03-OS5-B12-ELE-DE-0001	ALIMENTADORES / ILUM. E FORÇA - PL. BAIXA PAV. TÉRREO / CORTES / DETALHES EXECUTIVOS
30000393-03-OS5-B12-ELE-DE-0002	DIAGRAMAS TRIFILARES E DE COMANDO
30000393-03-OS5-B14-ELE-MQ-0001	CISTERNA
30000393-03-OS5-B14-ELE-DE-0001	ALIMENTADORES / ILUM. E FORÇA - PL. BAIXA SUBSOLO / PL. BAIXA PAV. TÉRREO
30000393-03-OS5-B14-ELE-DE-0002	DETALHES EXECUTIVOS
30000393-03-OS5-B14-ELE-DE-0003	DIAGRAMAS TRIFILARES E DE COMANDO
30000393-03-OS5-G00-ELE-MC-0001	MEMÓRIA DE CÁLCULO LUMINOTÉCNICO
30000393-03-OS5-G00-ELE-MD-0001	MEMORIAL DESCRITIVO

## 2.2 NORMAS TÉCNICAS APLICÁVEIS

- NBR 5349 – Cabos nus de cobre mole para fins elétricos - Especificação;
- NBR 5410 – Instalações Elétricas de Baixa Tensão;
- NBR 5419-3 – Proteção de estruturas contra descargas atmosféricas, Parte 3: Danos físicos a estruturas e perigos à vida;
- NBR 5419-4 – Proteção de estruturas contra descargas atmosféricas, Parte 4: Sistemas elétricos e eletrônicos internos na estrutura;
- NBR 7286 – Cabos de potência com isolamento extrudada de borracha etilenopropileno (EPR, HEPR ou EPR 105) para tensões de 1 kV a 35 kV - Requisitos de desempenho;
- NBR 7288 – Cabos de potência com isolamento sólida extrudada de cloreto de polivinila (PVC) ou polietileno (PE) para tensões de 1 kV a 6 kV;
- NBR ISO/CIE 8995-1 – Iluminação de ambientes de trabalho - Parte 1: Interior;
- NBR 5101 – Iluminação Pública – Procedimento;
- NBR 9311 – Cabos elétricos isolados - Classificação e designação;
- NBR 13570 – Instalações elétricas em locais de afluência de público - Requisitos específicos;
- NBR 14039 – Instalações Elétricas de Média Tensão de 1,0 kV a 36,2 kV;
- NBR IEC 60439-1 – Conjuntos de manobra e controle de baixa tensão - Parte 1: Conjuntos com ensaio de tipo totalmente testados (TTA) e conjuntos com ensaio de tipo parcialmente testados (PTTA);
- NDU 002 Ver. 5.2 – Norma de Distribuição Unificada - Fornecimento de Energia Elétrica em Tensão Primária;
- Nº 125 da ENEL (CNC-OMBR-MAT-18-0125-EDGE) - Fornecimento de Energia Elétrica em Tensão Primária de Distribuição;


	<b>CONTRATO N.º 31/2019 - FIOCRUZ RONDÔNIA</b>	<b>MEMÓRIA DE CÁLCULO ALIMENTADORES E PROTEÇÃO PROJETO EXECUTIVO ELÉTRICA</b>	Mês Ref.	Pág.
			NOVEMBRO/2020	9

- NR 10 – Segurança em Instalações e Serviços em Eletricidade;

### 2.3 LITERATURA ADOTADA

---

- Instalações Elétricas Industriais – Autor: João Mamede Filho.

	<b>CONTRATO N.º 31/2019 - FIOCRUZ RONDÔNIA</b>	<b>MEMÓRIA DE CÁLCULO ALIMENTADORES E PROTEÇÃO PROJETO EXECUTIVO ELÉTRICA</b>	Mês Ref.	Pág.
			NOVEMBRO/2020	10

### 3 DIMENSIONAMENTO DE CONDUTORES ALIMENTADORES DE BAIXA TENSÃO

#### 3.1 CONSIDERAÇÕES GERAIS

Os condutores alimentadores de baixa tensão foram projetados para atender os requisitos presentes na norma ABNT NBR 5410:2004 (Instalações Elétricas de Baixa Tensão).

#### 3.2 CRITÉRIOS PARA O ESTUDO DE DIMENSIONAMENTO DOS CONDUTORES

O estudo de dimensionamento foi efetuado levando em consideração os critérios de capacidade de condução de corrente e de queda de tensão.

- Para cálculo de corrente de projeto:

- Circuito Monofásico:

$$I_p = \frac{P_n}{v_n \times \cos\varphi}$$

- Circuito Trifásico:

$$I_p = \frac{P_n}{\sqrt{3} \times V \times \cos\varphi}$$

Onde,

$I_p$  – Corrente de projeto em A;

$v_n$  – Tensão nominal em V;

$V$  – Tensão nominal em V;

$\cos\varphi$  – Fator de potência (FP);

$P_n$  – Corresponde a potência do circuito em Watts (W).

- Para cálculo de queda de tensão


$$\Delta V_{unit} = \frac{e(\%) \times V_n}{I_p \times L}$$

Onde,

$e(\%)$  – Percentual de queda de tensão;

$V_n$  – Tensão nominal em V;

$I_p$  – Corrente de projeto em A;

	<b>CONTRATO N.º 31/2019 - FIOCRUZ RONDÔNIA</b>	<b>MEMÓRIA DE CÁLCULO ALIMENTADORES E PROTEÇÃO PROJETO EXECUTIVO ELÉTRICA</b>	Mês Ref.	Pág.
			NOVEMBRO/2020	11

$L$  – Comprimento em km.

### 3.3 CRITÉRIOS PARA O ESTUDO DE DIMENSIONAMENTO DOS BARRAMENTOS BLINDADOS

O estudo de dimensionamento foi efetuado levando em consideração os critérios de capacidade de condução de corrente e de queda de tensão.

- Para cálculo de corrente de projeto:

- Circuito Monofásico:

$$I_p = \frac{P_n}{v_n \times \cos\varphi}$$

- Circuito Trifásico:

$$I_p = \frac{P_n}{\sqrt{3} \times V \times \cos\varphi}$$

Onde,

$I_p$  – Corrente de projeto em A;

$v_n$  – Tensão nominal em V;

$V$  – Tensão nominal em V;

$\cos\varphi$  – Fator de potência (FP);

$P_n$  – Corresponde a potência do circuito em Watts (W).

- Para cálculo de queda de tensão

$$\Delta V\% = \frac{D \times \Delta V_{unit} \times I_p \times L}{V_n}$$

Onde,

$\Delta V\%$  – Percentual de queda de tensão;


$D$  – Fator de distribuição de carga ( $D=1$  p/carga concentrada ou  $D=0,5$  p/cargas distribuídas);

$\Delta V_{unit}$  – Valor unitário de queda de tensão, de acordo com o  $\cos\varphi$  (valor fornecido pelo catálogo dos fabricantes);

$I_p$  – Corrente de projeto em A;

$L$  – Comprimento em m;

$V_n$  – Tensão nominal em V.

	<b>CONTRATO N.º 31/2019 - FIOCRUZ RONDÔNIA</b>	<b>MEMÓRIA DE CÁLCULO ALIMENTADORES E PROTEÇÃO PROJETO EXECUTIVO ELÉTRICA</b>	Mês Ref.	Pág.
			NOVEMBRO/2020	12

## 4 DIMENSIONAMENTO DE CONDUTORES ALIMENTADORES DE MÉDIA TENSÃO

### 4.1 CONSIDERAÇÕES GERAIS

Os condutores alimentadores de média tensão foram projetados para atender os requisitos presentes na norma ABNT NBR 14039:2005 (Instalações elétricas de média tensão de 1,0 kV a 36,2 kV).

### 4.2 CRITÉRIOS PARA O ESTUDO DE DIMENSIONAMENTO DOS CONDUTORES

O estudo de dimensionamento foi efetuado levando em consideração os critérios de capacidade de condução de corrente e de queda de tensão.

- Para cálculo de corrente de projeto:
  - Circuito Trifásico:

$$I_p = \frac{P_n}{\sqrt{3} \times V_n \times \cos\varphi}$$

Onde,

$I_p$  – Corrente de projeto em A;

$V_n$  – Tensão nominal em V;

$\cos\varphi$  – Fator de potência (FP);

$P_n$  – Corresponde a potência do circuito em Watts (W).

- Para cálculo de queda de tensão

$$\Delta V_{unit} = \frac{e(\%) \times V_n}{I_p \times L}$$

Onde,


$e(\%)$  – Percentual de queda de tensão;

$V_n$  – Tensão nominal em V;

$I_p$  – Corrente de projeto em A;

$L$  – Comprimento em km.


Para o estudo de dimensionamento dos condutores de média tensão considerou-se a capacidade nominal de todos os transformadores instalados quando da conclusão de todas as fases do Campus, ou seja, 4.050kVA.

	<b>CONTRATO N.º 31/2019 - FIOCRUZ RONDÔNIA</b>	<b>MEMÓRIA DE CÁLCULO ALIMENTADORES E PROTEÇÃO PROJETO EXECUTIVO ELÉTRICA</b>	Mês Ref.	Pág.
			NOVEMBRO/2020	13

A Subestação-01 será composta por 03 (três) transformadores de 750kVA. A Subestação-02 (localizada no futuro bloco do Apoio Logístico) será composta por 01 (um) transformador de 300kVA. A Subestação-03 (localizada no futuro bloco de Gestão e Ensino) será composta por 02 (dois) transformadores de 750kVA.

Nos relatórios em anexo, será apresentado o cálculo utilizado para o dimensionamento:

- Condutores alimentadores de baixa tensão (220/127V);
- Barramentos blindados de baixa tensão (220/127V);
- Condutores alimentadores de média tensão (13.800V).

	<b>CONTRATO N.º 31/2019 - FIOCRUZ RONDÔNIA</b>	<b>MEMÓRIA DE CÁLCULO ALIMENTADORES E PROTEÇÃO PROJETO EXECUTIVO ELÉTRICA</b>	Mês Ref.	Pág.
			NOVEMBRO/2020	14

## 5 CÁLCULO DAS CORRENTES DE CURTO-CIRCUITO

### 5.1 CONSIDERAÇÕES GERAIS

As correntes de curto-circuito serão determinadas em pontos estratégicos da instalação onde se requer atenção para a especificação de equipamentos e dispositivos de proteção.

No cálculo, serão representados os principais elementos do sistema secundário por meio de suas impedâncias. Serão consideradas as impedâncias de transformadores e cabos.

Será empregada a metodologia de valores por unidade (pu). Em função desta condição, serão adotados como base o valor  $P_B$ , expresso em kVA, e a tensão secundária do transformador da subestação  $V_B$ , dada em kV.

As impedâncias de cabos devem ser calculadas em seus valores de sequência positiva, negativa e zero. O valor da impedância de sequência negativa, neste caso, é igual ao valor da impedância de sequência positiva.

### 5.2 CRITÉRIOS PARA O CÁLCULO DA CORRENTE DE CURTO-CIRCUITO

Para determinação da impedância do transformador da subestação ( $Z_T$ ):

- Resistência ( $R_{UT}$ )

Inicialmente, determina-se a queda de tensão reativa percentual, ou seja:

$$R_{PT} = \frac{P_{CU}}{10 \times P_{NT}} (\%)$$

Onde,

$P_{CU}$  – Perdas ôhmicas no cobre em W;

$P_{NT}$  – Potência nominal em kVA.

Então,  $R_{UT}$  será determinada pela Equação:

$$R_{UT} = R_{PT} \times \frac{P_B}{P_{NT}} \times \left( \frac{V_{NT}}{V_B} \right)^2 (pu)$$

Onde,


$P_B$  – Potência de base em kVA;

$P_{NT}$  – Potência nominal em kVA;

$V_{NT}$  – Tensão nominal em kV;

$V_B$  – Tensão de base em kV.



	<b>CONTRATO N.º 31/2019 - FIOCRUZ RONDÔNIA</b>	<b>MEMÓRIA DE CÁLCULO ALIMENTADORES E PROTEÇÃO PROJETO EXECUTIVO ELÉTRICA</b>	Mês Ref.	Pág.
			NOVEMBRO/2020	15

- Reatância ( $X_{UT}$ )

A impedância unitária tem valor de:

$$Z_{UT} = Z_{PT} \times \frac{P_B}{P_{NT}} \times \left( \frac{V_{NT}}{V_B} \right)^2 (pu)$$

Onde,

$Z_{UT}$  – Impedância unitária em PU;

$Z_{PT}$  – Impedância percentual do transformador em %;

$P_B$  – Potência de base em kVA;

$P_{NT}$  – Potência nominal em kVA;

$V_{NT}$  – Tensão nominal em kV;

$V_B$  – Tensão de base em kV.

A reatância unitária será:

$$X_{UT} = \sqrt{Z_{UT}^2 - R_{UT}^2}$$

Logo, a impedância do transformador vale:

$$\vec{Z}_{UT} = R_{UT} + jX_{UT} (pu)$$

**Para determinação da impedância do circuito que conecta o transformador ao PBT da subestação ( $Z_c$ ):**

- Resistência ( $R_{UC1}$ )


$$R_{C1\Omega} = \frac{R_{U\Omega} \times L_{C1}}{1000 \times N_{C1}} (\Omega)$$

$$R_{UC1} = R_{C1\Omega} \times \frac{P_B}{1000 \times V_B^2} (pu)$$

Onde,

$R_{U\Omega}$  - Resistência do condutor de sequência positiva, em mΩ/m (valor fornecido pelo catálogo dos fabricantes);

$L_{C1}$  - Comprimento do circuito, medido entre os terminais do transformador e o ponto de conexão com o barramento, em m;

	<b>CONTRATO N.º 31/2019 - FIOCRUZ RONDÔNIA</b>	<b>MEMÓRIA DE CÁLCULO ALIMENTADORES E PROTEÇÃO PROJETO EXECUTIVO ELÉTRICA</b>	Mês Ref.	Pág.
			NOVEMBRO/2020	16

$N_{C1}$  - Número de condutores por fase do circuito.

$P_B$  - Potência de base em kVA;

$V_B$  - Tensão de base em kV.

- Reatância ( $X_{UC1}$ )

A reatância do cabo é:

$$X_{C1\Omega} = \frac{X_{U\Omega} \times L_{C1}}{1000 \times N_{C1}} (\Omega)$$

$$X_{UC1} = X_{C1\Omega} \times \frac{P_B}{1000 \times V_B^2} (pu)$$

Onde,

$X_{U\Omega}$  - Reatância de sequência positiva do condutor fase, em mΩ/m (valor fornecido pelo catálogo dos fabricantes);

$L_{C1}$  - Comprimento do circuito, medido entre os terminais do transformador e o ponto de conexão com o barramento, em m;

$N_{C1}$  - Número de condutores por fase do circuito.

$P_B$  - Potência de base em kVA;

$V_B$  - Tensão de base em kV.

Logo, a impedância do circuito vale:


$$\vec{Z}_{UC1} = R_{UC1} + jX_{UC1} (pu)$$

**Para determinação da impedância do circuito que conecta o PBT da subestação aos quadros de outros blocos ( $Z_c$ ):**

Os valores da resistência e reatância, em pu, iguais a  $R_{UC2}$  e  $X_{UC2}$ , respectivamente, são calculados à semelhança de  $R_{UC1}$  e  $X_{UC1}$ , descrito no item anterior.

**Para determinação da corrente simétrica de curto-circuito trifásico**

Para a determinação das correntes de curto-circuito em qualquer ponto do sistema, procede-se à soma vetorial de todas as impedâncias calculadas até o ponto desejado e aplica-se a equação:

	<b>CONTRATO N.º 31/2019 - FIOCRUZ RONDÔNIA</b>	<b>MEMÓRIA DE CÁLCULO ALIMENTADORES E PROTEÇÃO PROJETO EXECUTIVO ELÉTRICA</b>	Mês Ref.	Pág.
			NOVEMBRO/2020	17

$$\vec{Z}_{Utot} = \sum_{i=1}^{i=n} (R_{Ui} + jX_{Ui}) \text{ (pu)}$$

$R_{Ui}$  e  $X_{Ui}$  são, genericamente, a resistência e a reatância unitárias de cada impedância do sistema até o ponto em que se pretende determinar os valores das correntes de curto-circuito.

A corrente base vale:

$$I_B = \frac{P_B}{\sqrt{3} \times V_B} \text{ (A)}$$

A corrente de curto-circuito simétrica, valor eficaz, então, é dada por:

$$\vec{I}_{CS} = \frac{I_B}{1000 \times \vec{Z}_{Utot}} \text{ (kA)}$$


Nos relatórios em anexo, será apresentado o cálculo para determinação da corrente de curto-circuito nos seguintes pontos da instalação:

- No secundário do transformador da subestação;
- No barramento do painel geral de baixa tensão da subestação;
- No barramento do quadro geral de distribuição de cada bloco.

Fortaleza, 30 de novembro de 2020.

*Felipe Barreto Costa*

Felipe Barreto Costa  
Responsável Técnico

	<b>CONTRATO N.º 31/2019 - FIOCRUZ RONDÔNIA</b>	<b>MEMÓRIA DE CÁLCULO ALIMENTADORES E PROTEÇÃO PROJETO EXECUTIVO ELÉTRICA</b>	Mês Ref.	Pág.
			NOVEMBRO/2020	18

**ANEXO – RELATÓRIO DE DIMENSIONAMENTO DE CONDUTORES E CÁLCULO DE  
CORRENTES DE CURTO-CIRCUITO**

---



Ministério da Saúde  
FIOCRUZ  
Fundação Oswaldo Cruz



# **ANEXO A**

## **MEMÓRIA DE CÁLCULO**

### **CENTRAL DE ÁGUA GELADA**

QAC.B06.00.01																DIMENSIONAMENTO DOS CONDUTORES - QAC.B06.00.01											
CIRCUITO	UTILIZAÇÃO	CLIMATIZAÇÃO (W)			MOTOR (CV)				POTÊNCIA (W)	TENSÃO (V)	CONDUTOR (mm²)	FATOR DE POTÊNCIA	CORRENTE (A)	DISJUNTOR (A)	DISPOSITIVO DR (mA)	BALANCEAMENTO DAS FASES			CLASSE TENSÃO (V)	FATOR AGRUP.	QUEDA TENSÃO %	DIST. (m)	ANÁLISE QUEDA TENSÃO V.A/km	SEÇÃO MIN. P/ QUEDA TENSÃO mm²	SEÇÃO P/ COND. CORRENTE mm²	SEÇÃO P/ QUEDA TENSÃO mm²	
		100	200	157.000	3/4	5	15	30								R	S	T									
C 1	CHILLER-01			1					157.000	220 - 30	3#2x240(2x240)+T2x120	0,80	515,02	600	-	-	52.333,33	52.333,33	52.333,33	1 kV	1,00	3,00	40,00	0,32	107,63	2x240	2x240
C 2	CHILLER-02			1					157.000	220 - 30	3#2x240(2x240)+T2x120	0,80	515,02	600	-	-	52.333,33	52.333,33	52.333,33	1 kV	1,00	3,00	35,00	0,37	94,18	2x240	2x240
C 3	CHILLER-03 (FASE-02)			1					157.000	220 - 30	3#2x240(2x240)+T2x120	0,80	515,02	600	-	-	52.333,33	52.333,33	52.333,33	1 kV	1,00	3,00	25,00	0,51	67,27	2x240	2x240
C 4	CHILLER-04 (FASE-02)			1					157.000	220 - 30	3#2x240(2x240)+T2x120	0,80	515,02	600	-	-	52.333,33	52.333,33	52.333,33	1 kV	1,00	3,00	20,00	0,64	53,82	2x240	2x240
C 5	FC-TE-01A		1						200	220 - 3F+T	3#2,5+T2,5	0,80	0,66	16	-	-	66,67	66,67	66,67	750 V	1,00	3,00	10,00	1.005,98	0,03	2,50	2,50
C 6	FC-TE-01A (RESERVA)		1						200	220 - 3F+T	3#2,5+T2,5	0,80	0,66	16	-	-	66,67	66,67	66,67	750 V	1,00	3,00	8,00	1.257,47	0,03	2,50	2,50
C 7	BAGP-TE-01					1			3.680	220 - 3F+T	3#2,5+T2,5	0,80	12,07	16	-	-	1.226,67	1.226,67	1.226,67	750 V	1,00	3,00	20,00	27,34	1,26	2,50	2,50
C 8	BAGP-TE-02					1			3.680	220 - 3F+T	3#2,5+T2,5	0,80	12,07	16	-	-	1.226,67	1.226,67	1.226,67	750 V	1,00	3,00	18,00	30,37	1,14	2,50	2,50
C 9	BAGP-TE-03 (FASE-02)					1			3.680	220 - 3F+T	3#2,5+T2,5	0,80	12,07	16	-	-	1.226,67	1.226,67	1.226,67	750 V	1,00	3,00	16,00	34,17	1,01	2,50	2,50
C 10	BAGP-TE-04 (FASE-02)					1			3.680	220 - 3F+T	3#2,5+T2,5	0,80	12,07	16	-	-	1.226,67	1.226,67	1.226,67	750 V	1,00	3,00	14,00	39,05	0,88	2,50	2,50
C 11	BAGP-TE-05 (RESERVA)					1			3.680	220 - 3F+T	3#2,5+T2,5	0,80	12,07	16	-	-	1.226,67	1.226,67	1.226,67	750 V	1,00	3,00	12,00	45,56	0,76	2,50	2,50
C 12	BAGS-TE-01							1	22.080	220 - 3F+T	3#25+T16	0,80	72,43	80	-	-	7.360,00	7.360,00	7.360,00	750 V	1,00	3,00	25,00	3,64	9,46	25,00	10,00
C 13	BAGS-TE-02 (RESERVA)							1	22.080	220 - 3F+T	3#25+T16	0,80	72,43	80	-	-	7.360,00	7.360,00	7.360,00	750 V	1,00	3,00	23,00	3,96	8,70	25,00	10,00
C 14	BAGS-TE-03 (FASE-02)							1	22.080	220 - 3F+T	3#25+T16	0,80	72,43	80	-	-	7.360,00	7.360,00	7.360,00	750 V	1,00	3,00	21,00	4,34	7,95	25,00	10,00
C 15	BAGS-TE-04 (FASE-02-RESERVA)							1	22.080	220 - 3F+T	3#25+T16	0,80	72,43	80	-	-	7.360,00	7.360,00	7.360,00	750 V	1,00	3,00	21,00	4,34	7,95	25,00	10,00
C 16	BAGS-TE-05 (FASE-02)						1		11.040	220 - 3F+T	3#10+T10	0,80	36,22	40	-	-	3.680,00	3.680,00	3.680,00	750 V	1,00	3,00	23,00	7,92	4,35	10,00	6,00
C 17	BAGS-TE-06 (FASE-02-RESERVA)						1		11.040	220 - 3F+T	3#10+T10	0,80	36,22	40	-	-	3.680,00	3.680,00	3.680,00	750 V	1,00	3,00	25,00	7,29	4,73	10,00	6,00
C 18	BOMBA TANQUE EXP. HIDROPNEUM.					1			552	220 - 3F+T	3#2,5+T2,5	0,80	1,81	16	-	-	184,00	184,00	184,00	750 V	1,00	3,00	15,00	242,99	0,14	2,50	2,50
Q 19	ODG.B06.00.02								14.875	220 - 30	3#10(10)+T10	0,80	47,05	50	-	-	4.958,27	4.958,27	4.958,27	1 kV	1,00	2,00	15,00	6,23	5,53	10,00	6,00
C 20	COMANDO		1						100	127 - 10	#2,5(2,5)+T2,5	0,80	0,98	16	-	-	100,00			750 V	1,00	3,00	1,00	3.870,96	0,01	2,50	2,50
R 21	RESERVA								0		-			-	0,00									-	-	-	-
R 22	RESERVA								0		-			-	0,00									-	-	-	-
R 23	RESERVA								0		-			-	0,00									-	-	-	-
R 24	RESERVA								0		-			-	0,00									-	-	-	-
R 25	RESERVA								0		-			-	0,00									-	-	-	-
SOMA VERTICAL DOS ITENS		1	2	4	1	5	2	4									237.948,94	237.848,94	237.848,94								
SOMA VERTICAL DAS POTÊNCIAS		100	400	628000	0,75	25	30	120	713.647																		
F.D.= 0,80		TOTAL:							570.917	220 - 30	6x[3#240(240)+T120]	0,80	1.872,84	2.000	-		190.359,15	190.279,15	190.279,15	1 kV	1,00	3,00	40,00	0,09	391,40	+ de 1 Fase	+ de 1 Fase
RES = 0,00%		RESERVA:							0																		

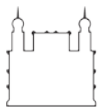
570.917		
BALANCEAMENTO:		
33%	33%	34%

QAC.B06.00.01  
570.917 WATTS

QDG.B06.00.02																DIMENSIONAMENTO DOS CONDUTORES - QDG.B06.00.02												
CIRCUITO	UTILIZAÇÃO	ILUMINAÇÃO (W)			FORÇA (W)			POTÊNCIA (W)	TENSÃO (V)	CONDUTOR (mm²)	FATOR DE POTÊNCIA	CORRENTE (A)	DISJUNTOR (A)	DISPOSITIVO DR (mA)	BALANCEAMENTO DAS FASES			CLASSE TENSÃO (V)	FATOR AGRUP.	QUEDA TENSÃO %	DIST. (m)	ANÁLISE QUEDA TENSÃO V.A/km	SEÇÃO MIN. P/ QUEDA TENSÃO mm²	SEÇÃO P/ COND. CORRENTE mm²	SEÇÃO P/ QUEDA TENSÃO mm²			
		1 x 9	1 x 18	2 x 18	9	300	3.000								5.000	R	S									T		
C 1	ILUMINAÇÃO INTERNA				13				468	127 - 10	#2,5(2,5)+T2,5	0,92	4,01	16	-	468,00			750 V	1,00	2,00	20,00	31,71	1,09	2,50	2,50		
C 2	ILUMINAÇÃO EMERGÊNCIA					2			18	127 - 10	#2,5(2,5)+T2,5	0,92	0,15	16	-	18,00			750 V	1,00	2,00	20,00	824,37	0,04	2,50	2,50		
C 3	TOMADA DE USO GERAL						1		300	127 - 10	#2,5(2,5)+T2,5	0,80	2,95	16	-		300,00		750 V	1,00	2,00	10,00	86,02	0,40	2,50	2,50		
C 4	TOMADA DE USO GERAL							1	5.000	220 - 30	3#4(4)+T4	0,80	16,40	20	-	1.666,67	1.666,67	1.666,67	750 V	1,00	2,00	10,00	26,83	1,29	2,50	2,50		
C 5	TOMADA DE USO GERAL							1	300	127 - 10	#2,5(2,5)+T2,5	0,80	2,95	16	-		300,00		750 V	1,00	2,00	25,00	34,41	1,00	2,50	2,50		
C 6	TOMADA DE USO GERAL							1	5.000	220 - 30	3#4(4)+T4	0,80	16,40	20	-	1.666,67	1.666,67	1.666,67	750 V	1,00	2,00	25,00	10,73	3,21	2,50	4,00		
C 7	TOMADA ESPECIFICA (RACK)							1	3.000	127 - 10	#6(6)+T6	0,92	25,68	32	-			3.000,00	750 V	1,00	2,00	10,00	9,89	3,49	6,00	4,00		
R 8	RESERVA								0	-	-	-	-	-	0,00								-	-	-	-		
R 9	RESERVA								0	-	-	-	-	-	0,00								-	-	-	-		
R 10	RESERVA								0	-	-	-	-	-	0,00								-	-	-	-		
R 11	RESERVA								0	-	-	-	-	-	0,00								-	-	-	-		
SOMA VERTICAL DOS ITENS		0	0		13	2	2	1	2																			
SOMA VERTICAL DAS POTÊNCIAS		0	0		468	18	600	3000	10000							3.819,33	3.633,33	6.633,33										
F.D.= 0,80		TOTAL:								14.875	220 - 30	3#10(10)+T10	0,83	47,05	50	-	4.257,47	4.108,67	6.508,67	1 kV	1,00	2,00	15,00	6,23	5,53	10,00	6,00	
RES = 40,00%		RESERVA:								4.508																		

14.875		
BALANCEAMENTO:		
29%	28%	44%

QDG.B06.00.02  
14.875 WATTS



Ministério da Saúde  
FIOCRUZ  
Fundação Oswaldo Cruz



# **ANEXO B**

## **MEMÓRIA DE CÁLCULO**

### **SUBESTAÇÃO 1**

PBT.B08.00.01											DIMENSIONAMENTO DOS CONDUTORES - PBT.B08.00.01								
CIRCUITO	UTILIZAÇÃO	POTÊNCIA (W)	TENSÃO (V)	CONDUTOR (mm²)	FATOR DE POTÊNCIA	CORRENTE (A)	DISJUNTOR (A)	FATOR DE DEMANDA	BALANCEAMENTO DAS FASES			CLASSE TENSÃO (V)	FATOR AGRUP.	QUEDA TENSÃO %	DIST. (m)	ANÁLISE QUESDA TENSÃO V.A/km	SEÇÃO MIN. P/ QUESDA TENSÃO mm²	SEÇÃO P/ COND. CORRENTE mm²	SEÇÃO P/ QUESDA TENSÃO mm²
									R	S	T								
Q 1	PBT.C00.02.29	338.876	220 - 3Ø	5x[3#240(240)+T120]	0,92	967,23	1.250	0,49	113.134,21	113.751,57	111.583,93	1 kV	1,00	0,50	7,00	0,16	212,24	-	240,00
Q 2	QDG.B14.01.01	102.929	220 - 3Ø	3#240(240)+T120	0,82	329,23	350	0,80	34.197,09	34.673,36	33.898,21	1 kV	1,00	3,00	130,00	0,15	223,61	150,00	240,00
Q 3	QDG.B09.00.01	16.556	220 - 3Ø	3#35(35)+T16	0,81	53,52	63	0,80	5.300,52	5.182,12	6.073,32	1 kV	1,00	3,00	110,00	1,12	30,76	10,00	35,00
Q 4	QDG.B08.00.07	14.118	220 - 3Ø	3#10(10)+T10	0,82	45,21	50	0,80	5.029,09	4.767,49	4.321,09	1 kV	1,00	3,00	20,00	7,30	4,72	10,00	6,00
Q 5	QAC.B08.00.08	17.206	220 - 3Ø	3#16(16)+T16	0,80	56,44	63	1,00	5.735,33	5.735,33	5.735,33	1 kV	1,00	3,00	10,00	11,69	2,95	10,00	4,00
R 6	RESERVA	0		-			-	-	0,00	0,00	0,00					-	-	-	-
R 7	RESERVA	0		-			-	-	0,00	0,00	0,00					-	-	-	-
SOMA VERTICAL DOS ITENS		489.647							163.364,37	164.106,81	161.608,81								
SOMA VERTICAL DAS POTÊNCIAS																			
F.D.=	1,00	489.647	220 - 3Ø	4x[3#300(300)+T150]	0,89	1.447,18	2.000	-	163.364,37	164.106,81	161.608,81	1 kV	1,00	0,50	15,00	0,05	680,49	+ de 1 Fase	+ de 1 Fase
RES =	0,00%	0																	

489.080		
BALANCEAMENTO:		
33%	33%	34%

PBT.B08.00.01  
489.647 WATTS

PBT.B08.00.02											DIMENSIONAMENTO DOS CONDUTORES - PBT.B08.00.02								
CIRCUITO	UTILIZAÇÃO	POTÊNCIA (W)	TENSÃO (V)	CONDUTOR (mm²)	FATOR DE POTÊNCIA	CORRENTE (A)	DISJUNTOR (A)	FATOR DE DEMANDA	BALANCEAMENTO DAS FASES			CLASSE TENSÃO (V)	FATOR AGRUP.	QUEDA TENSÃO %	DIST. (m)	ANÁLISE QUESDA TENSÃO V.A/km	SEÇÃO MIN. P/ QUESDA TENSÃO mm²	SEÇÃO P/ COND. CORRENTE mm²	SEÇÃO P/ QUESDA TENSÃO mm²
									R	S	T								
Q 1	OAC.B06.00.01	570.917	220 - 3Ø	6x[3#240(240)+T120]	0,80	1.872,84	2.000	0,80	190.359,15	190.279,15	190.279,15	1 kV	1,00	3,00	40,00	0,09	391,40	-	-
SOMA VERTICAL DOS ITENS		570.917							190.359,15	190.279,15	190.279,15								
SOMA VERTICAL DAS POTÊNCIAS																			
F.D.=	1,00	570.917	220 - 3Ø	4x[3#300(300)+T150]	0,80	1.872,84	2.000	-	190.359,15	190.279,15	190.279,15	1 kV	1,00	0,50	15,00	0,04	880,64	+ de 1 Fase	+ de 1 Fase
RES =	0,00%	0																	

570.917		
BALANCEAMENTO:		
33%	33%	34%

PBT.B08.00.02  
570.917 WATTS



QDG.B08.00.07																	DIMENSIONAMENTO DOS CONDUTORES - QDG.B08.00.07										
CIRCUITO	UTILIZAÇÃO	ILUMINAÇÃO (W)				FORÇA (W)				POTÊNCIA (W)	TENSÃO (V)	CONDUTOR (mm²)	FATOR DE POTÊNCIA	CORRENTE (A)	DISJUNTOR (A)	DISPOSITIVO DR (mA)	BALANCEAMENTO DAS FASES			CLASSE TENSÃO (V)	FATOR AGRUP.	QUEDA TENSÃO %	DIST. (m)	ANÁLISE QUEDA TENSÃO V.A/km	SEÇÃO MÍN. P/ QUEDA TENSÃO mm²	SEÇÃO P/ COND. CORRENTE mm²	SEÇÃO P/ QUEDA TENSÃO mm²
		1 x 11	2 x 18	1 x 45	1 x 100	9	300	1.500	5.000								R	S	T								
C 1	ILUMINAÇÃO INTERNA	6	16							642	127 - 1Ø	#2,5(2,5)+T2,5	0,92	5,49	16	-			642,00	750 V	1,00	3,00	25,00	27,74	1,24	2,50	2,50
C 2	ILUMINAÇÃO EMERGÊNCIA						3			27	127 - 1Ø	#2,5(2,5)+T2,5	0,92	0,23	16	-	27,00			750 V	1,00	3,00	20,00	824,37	0,04	2,50	2,50
C 3	TOMADAS DE USO GERAL							4		1.200	127 - 1Ø	#4(4)+T4	0,80	11,81	16	-		1.200,00		750 V	1,00	3,00	25,00	12,90	2,67	2,50	4,00
C 4	TOMADA DE USO GERAL								1	5.000	220 - 3Ø	3#4(4)+T4	0,80	16,40	20	-	1.666,67	1.666,67	1.666,67	750 V	1,00	3,00	20,00	20,12	1,71	2,50	2,50
C 5	TOMADA DE USO GERAL								1	5.000	220 - 3Ø	3#4(4)+T4	0,80	16,40	20	-	1.666,67	1.666,67	1.666,67	750 V	1,00	3,00	20,00	20,12	1,71	2,50	2,50
C 6	TOMADA ESPECÍFICA (AUTOMAÇÃO)								1	1.500	127 - 1Ø	#2,5(2,5)+T2,5	0,92	12,84	16	-	1.500,00			1 kV	1,00	3,00	10,00	29,68	1,16	2,50	2,50
C 7	ILUMINAÇÃO EXTERNA			5	3					525	220 - 3Ø	3#4(4)+T4	0,80	1,72	16	-	175,00	175,00	175,00	1 kV	1,00	3,00	137,00	27,97	1,23	2,50	2,50
C 8	ILUMINAÇÃO EXTERNA			3	5					635	220 - 3Ø	3#4(4)+T4	0,80	2,08	16	-	211,67	211,67	211,67	1 kV	1,00	3,00	137,00	23,13	1,49	2,50	2,50
R 9	RESERVA											-			-									-	-	-	-
R 10	RESERVA											-			-									-	-	-	-
R 11	RESERVA											-			-									-	-	-	-
R 12	RESERVA											-			-									-	-	-	-
SOMA VERTICAL DOS ITENS		6	16	8	8	3	4	1	2	13.369								4.860,33	4.533,33	3.975,33							
SOMA VERTICAL DAS POTÊNCIAS		66	576	360	800	27	1200	1500	10000																		
F.D.=	0,80	TOTAL:								14.118	220 - 3Ø	3#10(10)+T10	0,82	45,21	50	-	5.029,09	4.767,49	4.321,09	1 kV	1,00	3,00	20,00	7,30	4,72	10,00	6,00
RES =	40,00%	RESERVA:								4.278																	

14.118		
BALANCEAMENTO:		
36%	34%	31%

QDG.B08.00.07  
14.118 WATTS

QAC.B08.00.08														DIMENSIONAMENTO DOS CONDUTORES - QAC.B08.00.08									
CIRCUITO	UTILIZAÇÃO	CLIMATIZAÇÃO (W)			POTENCIA (W)	TENSÃO (V)	CONDUTOR (mm²)	FATOR DE POTÊNCIA	CORRENTE (A)	DISJUNTOR (A)	DISPOSITIVO DR (mA)	BALANCEAMENTO DAS FASES			CLASSE TENSÃO (V)	FATOR AGRUP.	QUEDA TENSÃO %	DIST. (m)	ANÁLISE QUEDA TENSÃO V.A/km	SEÇÃO MÍN. P/ QUEDA TENSÃO mm²	SEÇÃO P/ COND. CORRENTE mm²	SEÇÃO P/ QUEDA TENSÃO mm²	
		160	2.048	7.579								R	S	T									
C 1	UC-B08-01A			1	7.579	220 - 3Ø	3#6(6)+T6	0,80	24,86	40	-	2.526,33	2.526,33	2.526,33	1 kV	1,00	3,00	25,00	10,62	3,25	6,00	4,00	
C 2	UC-B08-01B			1	7.579	220 - 3Ø	3#6(6)+T6	0,80	24,86	40	-	2.526,33	2.526,33	2.526,33	1 kV	1,00	3,00	25,00	10,62	3,25	6,00	4,00	
C 3	UC-B08-02A (RESERVA)			1	7.579	220 - 3Ø	3#6(6)+T6	0,80	24,86	40	-	2.526,33	2.526,33	2.526,33	1 kV	1,00	3,00	25,00	10,62	3,25	6,00	4,00	
C 4	UC-B08-02B (RESERVA)			1	7.579	220 - 3Ø	3#6(6)+T6	0,80	24,86	40	-	2.526,33	2.526,33	2.526,33	1 kV	1,00	3,00	25,00	10,62	3,25	6,00	4,00	
C 5	UE-B08-01		1		2.048	220 - 3Ø	3#2,5(2,5)+T2,5	0,80	6,72	16	-	682,67	682,67	682,67	1 kV	1,00	3,00	10,00	98,24	0,35	2,50	2,50	
C 6	UE-B08-02 (RESERVA)		1		2.048	220 - 3Ø	3#2,5(2,5)+T2,5	0,80	6,72	16	-	682,67	682,67	682,67	1 kV	1,00	3,00	10,00	98,24	0,35	2,50	2,50	
R 1	RESERVA				0		-			-									-	-	-	-	
R 2	RESERVA				0		-			-									-	-	-	-	
R 3	RESERVA				0		-			-									-	-	-	-	
SOMA VERTICAL DOS ITENS		0	2	4	17.206							5.735,33	5.735,33	5.735,33									
SOMA VERTICAL DAS POTÊNCIAS		0	40%	30316	17.206																		
F.D.=	1,00	TOTAL:			17.206	220 - 3Ø	3#16(16)+T16	0,80	56,44	63	-	5.735,33	5.735,33	5.735,33	1 kV	1,00	3,00	30,00	3,90	8,85	10,00	10,00	
RES =	0,00%	RESERVA:			0																		

17.206		
BALANCEAMENTO:		
33%	33%	34%

QAC.B08.00.08  
17.206 WATTS



Ministério da Saúde  
FIOCRUZ  
Fundação Oswaldo Cruz



# ANEXO C

# MEMÓRIA DE CÁLCULO

# ETE

QDG.B09.00.01																				DIMENSIONAMENTO DOS CONDUTORES - QDG.B09.00.01													
CIRCUITO	UTILIZAÇÃO	ILUMINAÇÃO (W)				FORÇA (W)				MOTOR (CV)			POTÊNCIA (W)	TENSÃO (V)	CONDUTOR (mm²)	FATOR DE POTENCIA	CORRENTE (A)	DISJUNTOR (A)	DISPOSITIVO DR (mA)	BALANCEAMENTO DAS FASES			CLASSE TENSÃO (V)	FATOR AGRUP.	QUEDA TENSÃO %	DIST. (m)	ANÁLISE QUEDA TENSÃO V.A/km	SEÇÃO MÍN. P/ QUEDA TENSÃO mm²	SEÇÃO P/ COND. CORRENTE mm²	SEÇÃO P/ QUEDA TENSÃO mm²			
		1 x 11	1 x 18	2 x 18	6	9	300	1.500	5.000	1/4	1/2	2								R	S	T											
C 1	ILUMINAÇÃO INTERNA				6								216	127 - 1Ø	#2,5(2,5)+T2,5	0,92	1,85	16	-	-	216,00			750 V	1,00	1,00	20,00	34,35	1,00	2,50	2,50		
C 2	ILUMINAÇÃO EMERGÊNCIA					2							18	127 - 1Ø	#2,5(2,5)+T2,5	0,92	0,15	16	-	-	18,00			750 V	1,00	1,00	20,00	412,19	0,08	2,50	2,50		
C 3	TOMADA DE USO GERAL						4						1.200	127 - 1Ø	#4(4)-T4	0,80	11,81	16		30			1.200,00	750 V	1,00	1,00	10,00	10,75	3,21	2,50	4,00		
C 4	TOMADA DE USO GERAL								1				5.000	220 - 3Ø	3#4(4)-T4	0,80	16,40	20	-	-	1.666,67	1.666,67	1.666,67	750 V	1,00	1,00	10,00	13,41	2,57	2,50	4,00		
C 5	TOMADA ESPECÍFICA (AUTOMATOÇÃO)							1					1.500	220 - 2Ø	2#2,5(2,5)+T2,5	0,92	7,41	16	-	-	750,00		750,00	750 V	1,00	2,00	15,00	39,58	0,87	2,50	2,50		
C 6	BOMBA SUBMERSÍVEL-01										1		1.472	220 - 2F+T	2#2,5+T2,5	0,80	8,36	10	-	-		736,00	736,00	1 kV	1,00	2,00	30,00	17,54	1,97	2,50	2,50		
C 7	BOMBA SUBMERSÍVEL-02 (RESERVA)										1		1.472	220 - 2F+T	2#2,5+T2,5	0,80	8,36	10	-	-		736,00	736,00	1 kV	1,00	2,00	30,00	17,54	1,97	2,50	2,50		
C 8	PRESSURIZADOR LV OLHOS-01											1	1.472	220 - 2F+T	2#2,5+T2,5	0,80	8,36	16	-	-	736,00	736,00		750 V	1,00	2,00	15,00	35,07	0,98	2,50	2,50		
C 9	PRESSURIZADOR LV OLHOS-02 (RESERVA)										1		1.472	220 - 2F+T	2#2,5+T2,5	0,80	8,36	16	-	-		736,00	736,00	750 V	1,00	2,00	15,00	35,07	0,98	2,50	2,50		
Q 10	QUADRO ETE COMPACTA												4.700	220 - 3Ø	3#2,5(2,5)+T2,5	0,80	15,42	20	-	-	1.566,67	1.566,67	1.566,67	1 kV	1,00	2,00	10,00	28,54	1,21	2,50	2,50		
C 11	COMANDO												100	127 - 1Ø	#2,5(2,5)+T2,5	0,92	0,86	16	-	-		100,00		750 V	1,00	2,00	1,00	2.967,74	0,01	2,50	2,50		
R 12	RESERVA												0		-			-	-	0,00								-	-	-	-		
R 13	RESERVA												0		-			-	-	0,00								-	-	-	-		
R 14	RESERVA												0		-			-	-	0,00								-	-	-	-		
R 15	RESERVA												0		-			-	-	0,00								-	-	-	-		
SOMA VERTICAL DOS ITENS		0	0	6		2	4	1	1	0	0	4																					
SOMA VERTICAL DAS POTÊNCIAS		0	0	216	18	1200	1500	5000		0	0	8	15.678									4.953,33	4.805,33	5.919,33									
F.D.=	0,80	TOTAL:											16.556	220 - 3Ø	3#35(35)+T16	0,81	53,52	63	-	5.300,52	5.182,12	6.073,32	1 kV	1,00	3,00	110,00	1,12	30,76	10,00	35,00			
RES =	40,00%	RESERVA:											5.017																				

16.556		
BALANCEAMENTO:		
32%	31%	37%

QDG.B09.00.01  
16.556 WATTS



Ministério da Saúde  
FIOCRUZ  
Fundação Oswaldo Cruz



# **ANEXO D**

## **MEMÓRIA DE CÁLCULO**

### **ETA/CASTELO D'ÁGUA**

QDG.B10.00.01																				DIMENSIONAMENTO DOS CONDUTORES - QDG.B10.00.01								
CIRCUITO	UTILIZAÇÃO	ILUMINAÇÃO (W)				FORÇA (W)				POTÊNCIA (W)	TENSÃO (V)	CONDUTOR (mm²)	FATOR DE POTÊNCIA	CORRENTE (A)	DISJUNTOR (A)	DISPOSITIVO DR (mA)	BALANCEAMENTO DAS FASES			CLASSE TENSÃO (V)	FATOR AGRUP.	QUEDA TENSÃO %	DIST. (m)	ANÁLISE QUEDA TENSÃO V.A/km	SEÇÃO MÍN. P/ QUEDA TENSÃO mm²	SEÇÃO P/ COND. CORRENTE mm²	SEÇÃO P/ QUEDA TENSÃO mm²	
		1 x 9	1 x 18	2 x 18	9	100	300	1.500	5.000								R	S	T									
C 1	ILUMINAÇÃO INTERNA			10					360	127 - 10	#2,5(2,5)+T2,5	0,92	3,08	16	-	-	-			360,00	750 V	1,00	1,00	15,00	27,48	1,25	2,50	2,50
C 2	ILUMINAÇÃO EMERGÊNCIA				2				18	127 - 10	#2,5(2,5)+T2,5	0,92	0,15	16	-	-	-	18,00			750 V	1,00	1,00	15,00	549,58	0,06	2,50	2,50
C 3	TOMADA DE USO GERAL - TRATAMENTO						1		300	127 - 10	#2,5(2,5)+T2,5	0,80	2,95	16	-	-	-		300,00		750 V	1,00	1,00	15,00	28,67	1,20	2,50	2,50
C 4	TOMADA DE USO GERAL - TRATAMENTO							1	5.000	220 - 30	3#4(4)+T4	0,80	16,40	20	-	-	-	1.666,67	1.666,67	1.666,67	750 V	1,00	1,00	15,00	8,94	3,86	2,50	4,00
C 5	TOMADAS DE USO GERAL - ANÁLISE				4				400	127 - 10	#2,5(2,5)+T2,5	0,80	3,94	16	-	-	-			400,00	750 V	1,00	1,00	20,00	16,13	2,14	2,50	2,50
C 6	TOMADA ESPECÍFICA (AUTOMAÇÃO)							1	1.500	220 - 2F+T	2#2,5+T2,5	0,92	7,41	16	-	-	-	750,00	750,00		1 kV	1,00	1,00	15,00	19,79	1,74	2,50	2,50
Q 7	QBM B10.00.02								8.733	220 - 30	3#10(10)+T10	0,80	28,62	32	-	-	-	2.911,04	2.911,04	2.911,04	1 kV	1,00	0,50	10,00	3,84	8,97	4,00	10,00
R 8	RESERVA								0		-		-	-	-	0,00									-	-	-	-
R 9	RESERVA								0		-		-	-	-	0,00									-	-	-	-
R 10	RESERVA								0		-		-	-	-	0,00									-	-	-	-
R 11	RESERVA								0		-		-	-	-	0,00									-	-	-	-
SOMA VERTICAL DOS ITENS		0	0	10	2	4	1	1	1																			
SOMA VERTICAL DAS POTÊNCIAS		0	0	360	18	400	300	1500	5000	16.311								5.345,71	5.627,71	5.337,71								
F.D.=	0,80	TOTAL:									17.225	220 - 30	3#16(16)+T16	0,81	55,54	63	-	5.668,45	5.894,05	5.662,05	1 kV	1,00	2,00	30,00	2,64	13,06	10,00	16,00
RES =	40,00%	RESERVA:									5.220																	

17.225
BALANCEAMENTO:
33% 34% 33%

QDG.B10.00.01  
17.225 WATTS

QBM.B10.00.02															DIMENSIONAMENTO DOS CONDUTORES - QBM.B10.00.02													
CIRCUITO	UTILIZAÇÃO	FORÇA (W)			MOTOR (CV)			POTENCIA (W)	TENSÃO (V)	CONDUTOR (mm²)	FATOR DE POTÊNCIA	CORRENTE (A)	DISJUNTOR (A)	DISPOSITIVO DR (mA)	BALANCEAMENTO DAS FASES			CLASSE TENSÃO (V)	FATOR AGRUP.	QUEDA TENSÃO %	DIST. (m)	ANÁLISE QUEDA TENSÃO V.A/km	SEÇÃO MÍN. P/ QUEDA TENSÃO mm²	SEÇÃO P/ COND. CORRENTE mm²	SEÇÃO P/ QUEDA TENSÃO mm²			
		9	37	100	3/5	2	5								R	S	T											
C 1	BOMBA DOSADORA-01							37	127 - 10	#2,5(2,5)+T2,5	0,80	0,36	16	-	37,00			750 V	1,00	0,50	10,00	174,37	0,20	2,50	2,50			
C 2	BOMBA DOSADORA-02 (RESERVA)							37	127 - 10	#2,5(2,5)+T2,5	0,80	0,36	16	-		37,00		750 V	1,00	0,50	10,00	174,37	0,20	2,50	2,50			
C 3	BOMBA DOSADORA-03							37	127 - 10	#2,5(2,5)+T2,5	0,80	0,36	16	-		37,00		750 V	1,00	0,50	10,00	174,37	0,20	2,50	2,50			
C 4	BOMBA DOSADORA-04 (RESERVA)							37	127 - 10	#2,5(2,5)+T2,5	0,80	0,36	16	-	37,00			750 V	1,00	0,50	10,00	174,37	0,20	2,50	2,50			
C 5	PRESSURIZADOR LV OLHOS-01					1		1.472	220 - 2F+T	2#4+T4	0,80	8,36	16	-	736,00		736,00	750 V	1,00	0,50	10,00	13,15	2,62	2,50	4,00			
C 6	PRESSURIZADOR LV OLHOS-02 (RESERVA)					1		1.472	220 - 2F+T	2#4+T4	0,80	8,36	16	-	736,00	736,00		750 V	1,00	0,50	10,00	13,15	2,62	2,50	4,00			
C 7	BOMBA POÇO-01						1	3.680	220 - 3F+T	3#35+T16	0,80	12,07	16	-	1.226,67	1.226,67	1.226,67	1 kV	1,00	0,50	80,00	1,14	30,27	2,50	35,00			
C 8	BOMBA POÇO-02						1	3.680	220 - 3F+T	3#50+T25	0,80	12,07	16	-	1.226,67	1.226,67	1.226,67	1 kV	1,00	0,50	130,00	0,70	49,20	2,50	50,00			
C 9	BOMBA RECALQUE POTÁVEL-01					1		1.472	220 - 3F+T	3#2,5+T2,5	0,80	4,83	16	-	490,67	490,67	490,67	750 V	1,00	0,50	15,00	15,19	2,27	-	2,50			
C 10	BOMBA RECALQUE POTÁVEL-02 (RESERVA)					1		1.472	220 - 3F+T	3#2,5+T2,5	0,80	4,83	16	-	490,67	490,67	490,67	750 V	1,00	0,50	15,00	15,19	2,27	-	2,50			
C 11	BOMBA RECALQUE POTÁVEL-03					1		1.472	220 - 3F+T	3#2,5+T2,5	0,80	4,83	16	-	490,67	490,67	490,67	750 V	1,00	0,50	15,00	15,19	2,27	-	2,50			
C 12	BOMBA RECALQUE POTÁVEL-04 (RESERVA)					1		1.472	220 - 3F+T	3#2,5+T2,5	0,80	4,83	16	-	490,67	490,67	490,67	750 V	1,00	0,50	15,00	15,19	2,27	-	2,50			
C 13	COMANDO			1				100	127 - 10	#2,5(2,5)+T2,5	0,92	0,86	16	-		100,00		750 V	1,00	0,50	1,00	741,93	0,05	2,50	2,50			
R 14	RESERVA							0		-	-	-	-	0,00								-	-	-	-			
R 15	RESERVA							0		-	-	-	-	0,00								-	-	-	-			
R 16	RESERVA							0		-	-	-	-	0,00								-	-	-	-			
R 17	RESERVA							0		-	-	-	-	0,00								-	-	-	-			
SOMA VERTICAL DOS ITENS		0	4	1	0	6	2																					
SOMA VERTICAL DAS POTÊNCIAS		0	148	100	0	12	10	8.270							2.981,00	2.345,00	2.944,00											
F.D.=	0,80	TOTAL:									8.733	220 - 30	3#10(10)+T10	0,80	28,62	32	-	3.090,51	2.581,71	3.060,91	1 kV	1,00	0,50	10,00	3,84	8,97	4,00	10,00
RES =	40,00%	RESERVA:									2.646																	

8.733
BALANCEAMENTO:
35% 30% 36%

QBM.B10.00.02  
8.733 WATTS



Ministério da Saúde  
FIOCRUZ  
Fundação Oswaldo Cruz



# **ANEXO E**

## **MEMÓRIA DE CÁLCULO**

### **CABINE DE ENTRADA**

QDG.B12.00.01																				DIMENSIONAMENTO DOS CONDUTORES - QDG.B12.00.01												
CIRCUITO	UTILIZAÇÃO	ILUMINAÇÃO (W)				FORÇA (W)				MOTOR (CV)			POTÊNCIA (W)	TENSÃO (V)	CONDUTOR (mm²)	FATOR DE POTÊNCIA	CORRENTE (A)	DISJUNTOR (A)	DISPOSITIVO DR (mA)	BALANCEAMENTO DAS FASES			CLASSE TENSÃO (V)	FATOR AGRUP.	QUEDA TENSÃO %	DIST. (m)	ANÁLISE QUEDA TENSÃO V.A/km	SEÇÃO MIN. P/ QUEDA TENSÃO mm²	SEÇÃO P/ COND. CORRENTE mm²	SEÇÃO P/ QUEDA TENSÃO mm²		
		1 x 11	2 x 18	1 x 19	9	100	300	3.000	5.000	1/6	1	5								R	S	T										
C 1	ILUMINAÇÃO INTERNA		3										108	127 - 10	#2,5(2,5)+T2,5	0,92	0,92	16	-	108,00			750 V	1,00	1,00	7,00	196,28	0,18	2,50	2,50		
C 2	ILUMINAÇÃO EMERGENCIA				1								9	127 - 10	#2,5(2,5)+T2,5	0,92	0,08	16	-	9,00			750 V	1,00	1,00	5,00	3.297,48	0,01	2,50	2,50		
C 3	TOMADA DE USO GERAL						1						300	127 - 10	#2,5(2,5)+T2,5	0,80	2,95	16	-	300,00			750 V	1,00	1,00	10,00	43,01	0,80	2,50	2,50		
C 4	TOMADA DE USO GERAL								1				5.000	220 - 30	3#4(4)+T4	0,80	16,40	20	-	1.666,67	1.666,67	1.666,67	750 V	1,00	1,00	10,00	13,41	2,57	2,50	4,00		
C 5	TOMADA ESPECIFICA (RACK)							1					3.000	220 - 2F+T	2#2,5+T2,5	0,92	14,82	20	-		1.500,00	1.500,00	750 V	1,00	1,00	10,00	14,84	2,32	2,50	2,50		
C 6	BOMBA ELEV. ESG-01 GUARITA										1		123	220 - 2F+T	2#2,5+T2,5	0,80	0,70	16	-	61,33	61,33		1 kV	1,00	1,00	10,00	315,65	0,11	2,50	2,50		
C 7	BOMBA ELEV. ESG-02 GUARITA (RESERVA)										1		123	220 - 2F+T	2#2,5+T2,5	0,80	0,70	16	-	61,33	61,33		1 kV	1,00	1,00	40,00	78,91	0,44	2,50	2,50		
Q 8	ODLT-GR1												10.422	220 - 30	3#16(16)+T16	0,92	29,73	32	-	3.474,00	3.474,00	3.474,00	1 kV	1,00	1,00	25,00	2,96	11,65	4,00	16,00		
C 9	COMANDO						1						100	127 - 10	#2,5(2,5)+T2,5	0,92	0,86	16	-	100,00			1 kV	1,00	1,00	25,00	69,35	0,58	2,50	2,50		
R 10	RESERVA												0		-				0,00								-	-	-	-		
R 11	RESERVA												0		-				0,00								-	-	-	-		
R 12	RESERVA												0		-				0,00								-	-	-	-		
SOMA VERTICAL DOS ITENS		0	3	0	1	1	1	1	1	2	0	0	19,062							5,719,00	6,702,00	6,640,67										
SOMA VERTICAL DAS POTÊNCIAS		0	108	0	9	100	300	3000	5000	0,3333	0	0																				
F.D.=	0,80												TOTAL:	20.129	220 - 30	3#95(95)+T50	0,89	59,68	63	-	6.201,80	6.988,20	6.939,13	1 kV	1,00	2,00	200,00	0,37	93,54	10,00	95,00	
RES =	40,00%												RESERVA:	6.100																		

20.129		
BALANCEAMENTO:		
31%	35%	35%

QDG.B12.00.01  
20.129 WATTS



Ministério da Saúde  
FIOCRUZ  
Fundação Oswaldo Cruz



# **ANEXO F**

# **MEMÓRIA DE CÁLCULO**

# **CISTERNA**



QDG.B14.01.01																	DIMENSIONAMENTO DOS CONDUTORES - QDG.B14.01.01											
CIRCUITO	UTILIZAÇÃO	ILUMINAÇÃO (W)				FORÇA (W)			POTÊNCIA (W)	TENSÃO (V)	CONDUTOR (mm²)	FATOR DE POTÊNCIA	CORRENTE (A)	DISJUNTOR (A)	DISPOSITIVO DR (mA)	BALANCEAMENTO DAS FASES			CLASSE TENSÃO	FATOR AGRUP.	QUEDA TENSÃO	DIST.	ANÁLISE QUEDA TENSÃO	SEÇÃO MÍN. P/ QUEDA TENSÃO	SEÇÃO P/ COND. CORRENTE	SEÇÃO P/ QUEDA TENSÃO		
		1 x 11	2 x 18	1 x 45	1 x 100	9	300	3.000	5.000							R	S	T	(V)		%	(m)	V.A/km	mm²	mm²	mm²		
C 1	ILUMINAÇÃO INTERNA		6						216	127 - 10	#2,5(2,5)+T2,5	0,92	1,85	16	-	216,00			750 V	1,00	1,00	20,00	34,35	1,00	2,50	2,50		
C 2	ILUMINAÇÃO INTERNA	4							44	127 - 10	#2,5(2,5)+T2,5	0,92	0,38	16	-	44,00			750 V	1,00	1,00	20,00	168,62	0,20	2,50	2,50		
C 3	ILUMINAÇÃO EMERGÊNCIA					2			18	127 - 10	#2,5(2,5)+T2,5	0,92	0,15	16	-		18,00		750 V	1,00	1,00	10,00	824,37	0,04	2,50	2,50		
C 4	TOMADA DE USO GERAL						1		300	127 - 10	#2,5(2,5)+T2,5	0,80	2,95	16	30		100,00		750 V	1,00	1,00	10,00	43,01	0,80	2,50	2,50		
C 5	TOMADA DE USO GERAL						2		600	127 - 10	#2,5(2,5)+T2,5	0,80	5,91	16	30			600,00	750 V	1,00	2,00	25,00	17,20	2,00	2,50	2,50		
C 6	TOMADA DE USO GERAL							1	5.000	220 - 30	3#10(10)+T10	0,80	16,40	20	30	1.666,67	1.666,67	1.666,67	750 V	1,00	1,00	25,00	5,37	6,43	2,50	10,00		
C 7	TOMADA ESPECÍFICA (RACK)						1		3.000	220 - 2F+T	2#4+T4	0,80	17,05	20	-	1.500,00	1.500,00		750 V	1,00	1,00	10,00	12,91	2,67	2,50	4,00		
C 8	ILUMINAÇÃO EXTERNA		3	5					635	220 - 30	3#4(4)+T4	0,92	1,81	16	-	211,67	211,67	211,67	1 kV	1,00	1,00	20,00	60,73	0,57	2,50	2,50		
C 9	ILUMINAÇÃO EXTERNA		3	6					735	220 - 30	3#4(4)+T4	0,92	2,10	16	-	245,00	245,00	245,00	1 kV	1,00	1,00	10,00	104,93	0,33	2,50	2,50		
C 10	ILUMINAÇÃO EXTERNA		2	6					690	220 - 30	3#4(4)+T4	0,92	1,97	16	-	230,00	230,00	230,00	1 kV	1,00	1,00	10,00	111,78	0,31	2,50	2,50		
C 11	QBM.B14.00.02								38.352	220 - 30	3#50(50)+T25	0,80	125,78	150	-	12.784,00	12.784,00	12.784,00	1 kV	1,00	1,00	20,00	0,87	39,43	50,00	50,00		
C 12	QBM.B14.00.03								10.527	220 - 30	3#6(6)+T6	0,80	34,51	40	-	3.508,89	3.508,89	3.508,89	1 kV	1,00	2,00	20,00	6,38	5,41	6,00	6,00		
C 13	QDG.B10.00.01								17.225	220 - 30	3#16(16)+T16	0,80	55,54	63	-	5.741,51	5.741,51	5.741,51	1 kV	1,00	2,00	30,00	2,64	13,06	10,00	16,00		
C 14	QDG.B12.00.01								20.129	220 - 30	3#95(95)+T50	0,89	59,68	63	-	6.201,80	6.939,13	6.988,20	1 kV	1,00	2,00	200,00	33,73	1,02	10,00	2,50		
R 15	RESERVA								0		-	-	-	-	0,00								-	-	-	-		
R 16	RESERVA								0		-	-	-	-	0,00								-	-	-	-		
R 17	RESERVA								0		-	-	-	-	0,00								-	-	-	-		
R 18	RESERVA								0		-	-	-	-	0,00								-	-	-	-		
SOMA VERTICAL DOS ITENS		4	6	8	17	2	3	1	1																			
SOMA VERTICAL DAS POTÊNCIAS		44	216	360	1700	18	900	3000	5000	97.470						29.430,53	30.025,86	29.056,93										
F.D.=	0,80	TOTAL:									102.929	220 - 30	3#240(240)+T120	0,82	329,23	350	-	34.197,09	34.673,36	33.898,21	1 kV	1,00	3,00	130,00	0,15	223,61	150,00	240,00
RES.=	40,00%	RESERVA:									31.191																	

102.769
BALANCEAMENTO:
33%  34%  33%

QDG.B14.01.01  
102.929 WATTS

QBM.B14.00.02														DIMENSIONAMENTO DOS CONDUTORES - QBM.B14.00.02									
CIRCUITO	UTILIZAÇÃO	MOTOR (CV)			POTÊNCIA (W)	TENSÃO (V)	CONDUTOR (mm²)	FATOR DE POTÊNCIA	CORRENTE (A)	DISJUNTOR (A)	DISPOSITIVO DR (mA)	BALANCEAMENTO DAS FASES			CLASSE TENSÃO (V)	FATOR AGRUP.	QUEDA TENSÃO %	DIST. (m)	ANÁLISE QUEDA TENSÃO V.A/km	SEÇÃO MÍN. P/ QUEDA TENSÃO mm²	SEÇÃO P/ COND. CORRENTE mm²	SEÇÃO P/ QUEDA TENSÃO mm²	
		1/4	15	20								R	S	T									
C 1	BOMBA INCENDIO-01		1		11.040	220 - 3F+T	3#10+T10	0,80	36,22	40	-	3.680,00	3.680,00	3.680,00	750 V	1,00	2,00	20,00	6,07	5,68	10,00	6,00	
C 2	BOMBA INCENDIO-02 (RESERVA)		1		11.040	220 - 3F+T	3#10+T10	0,80	36,22	40	-	3.680,00	3.680,00	3.680,00	750 V	1,00	2,00	20,00	6,07	5,68	10,00	6,00	
C 3	BOMBA INCENDIO-03 JOCKEY		1		11.040	220 - 3F+T	3#10+T10	0,80	36,22	40	-	3.680,00	3.680,00	3.680,00	750 V	1,00	2,00	20,00	6,07	5,68	10,00	6,00	
C 4	BOMBA INCENDIO-04 (FASE-02)			1	14.720	220 - 3F+T	3#16+T16	0,80	48,29	63	-	4.906,67	4.906,67	4.906,67	750 V	1,00	2,00	20,00	4,56	7,57	16,00	10,00	
C 5	BOMBA INCENDIO-05 (FASE-02-RESERVA)			1	14.720	220 - 3F+T	3#16+T16	0,80	48,29	63	-	4.906,67	4.906,67	4.906,67	750 V	1,00	2,00	20,00	4,56	7,57	16,00	10,00	
C 6	BOMBA INCENDIO-06 JOCKEY (FASE-02)		1		11.040	220 - 3F+T	3#10+T10	0,80	36,22	40	-	3.680,00	3.680,00	3.680,00	750 V	1,00	2,00	20,00	6,07	5,68	10,00	6,00	
C 7	COMANDO				100	127 - 1Ø	#2,5(2,5)+T2,5	0,92	0,86	16	-	100,00			750 V	1,00	2,00	1,00	2.967,74	0,01	2,50	2,50	
R 8	RESERVA				0		-	-	-	-	0,00								-	-	-	-	
R 9	RESERVA				0		-	-	-	-	0,00								-	-	-	-	
R 10	RESERVA				0		-	-	-	-	0,00								-	-	-	-	
SOMA VERTICAL DOS ITENS		0	4	2	47.940																		
SOMA VERTICAL DAS POTÊNCIAS		0	60	40									16.046,67	15.946,67	15.946,67								
F.D.=	0,80	TOTAL:			38.352	220 - 3Ø	3#50(50)+T25	0,80	125,78	150	-	12.837,33	12.757,33	12.757,33	1 kV	1,00	1,00	20,00	0,87	39,43	50,00	50,00	
RES =	0,00%	RESERVA:			0																		

38.352
BALANCEAMENTO:
33%  33%  34%

QBM.B14.00.02  
38.352 WATTS

QBM.B14.00.03														DIMENSIONAMENTO DOS CONDUTORES - QBM.B14.00.03												
CIRCUITO	UTILIZAÇÃO	FORÇA (W)			MOTOR (CV)			POTÊNCIA (W)	TENSÃO (V)	CONDUTOR (mm²)	FATOR DE POTÊNCIA	CORRENTE (A)	DISJUNTOR (A)	DISPOSITIVO DR (mA)	BALANCEAMENTO DAS FASES			CLASSE TENSÃO (V)	FATOR AGRUP.	QUEDA TENSÃO %	DIST. (m)	ANÁLISE QUEDA TENSÃO V.A/km	SEÇÃO MÍN. P/ QUEDA TENSÃO mm²	SEÇÃO P/ COND. CORRENTE mm²	SEÇÃO P/ QUEDA TENSÃO mm²	
		9	100	200	1/6	1 1/2	12 1/2								R	S	T									
C 1	BOMBA RECALQUE REUSO-01							1.104	220 - 3F+T	3#2,5+T2,5	0,80	3,62	16	-	368,00	368,00	368,00	750 V	1,00	1,00	20,00	30,37	1,14	2,50	2,50	
C 2	BOMBA RECALQUE REUSO-02 (RESERVA)					1		1.104	220 - 3F+T	3#2,5+T2,5	0,80	3,62	16	-	368,00	368,00	368,00	750 V	1,00	1,00	20,00	30,37	1,14	2,50	2,50	
C 3	BOMBA IRRIGAÇÃO-01 (FASE-02)						1	9.200	220 - 3F+T	3#2,5+T10	0,80	30,18	40	-	3.066,67	3.066,67	3.066,67	750 V	1,00	1,00	20,00	3,64	9,46	10,00	10,00	
C 4	BOMBA IRRIGAÇÃO-02 (FASE-02-RESERVA)						1	9.200	220 - 3F+T	3#10+T10	0,80	30,18	40	-	3.066,67	3.066,67	3.066,67	750 V	1,00	1,00	20,00	3,64	9,46	10,00	10,00	
C 5	BOMBA DREN. SALA DE BOMBAS-01				1			123	220 - 2F+T	2#2,5+T2,5	0,80	0,70	16	-	61,33		61,33	750 V	1,00	1,00	20,00	157,83	0,22	2,50	2,50	
C 6	BOMBA DREN. SALA DE BOMBAS-02 (RESERVA)				1			123	220 - 2F+T	2#2,5+T2,5	0,80	0,70	16	-	61,33	61,33		750 V	1,00	1,00	18,00	175,36	0,20	2,50	2,50	
C 7	COMANDO		1					100	127 - 1Ø	#2,5(2,5)+T2,5	0,92	0,86	16	-		100,00		750 V	1,00	1,00	16,00	92,74	0,37	2,50	2,50	
R 8	RESERVA							0		-			-	0,00								-	-	-	-	
R 9	RESERVA							0		-			-	0,00								-	-	-	-	
R 10	RESERVA							0		-			-	0,00								-	-	-	-	
SOMA VERTICAL DOS ITENS								0	1	0	2	2	2													
SOMA VERTICAL DAS POTÊNCIAS								0	100	0	0,3333	3	25				3.496,00	3.534,67	3.496,00							
F.D.=	1,00	TOTAL:						10.527	220 - 3Ø	3#6(6)+T6	0,80	34,51	40	-	3.496,00	3.534,67	3.496,00	1 kV	1,00	2,00	20,00	6,38	5,41	6,00	6,00	
RES=	0,00%	RESERVA:						0																		



Ministério da Saúde  
FIOCRUZ  
Fundação Oswaldo Cruz



# **ANEXO G**

## **LISTA DE BARRAMENTOS BLINDADOS**

Cliente:	FIOCRUZ		LISTA DE BARRAMENTOS BLINDADOS BAIXA TENSÃO													Área:	INSTALAÇÕES ELÉTRICAS	
Projeto:	CAMPUS RONDÔNIA															Revisão: 00	Data:	07/10/2020
ITEM	NOME DO BARRAMENTO	MODELO	GRAU DE PROTEÇÃO	MATERIAL	CAPACIDADE	ORIGEM	DESTINO	FATOR DE DISTRIBUIÇÃO	QUEDA DE TENSÃO UNITÁRIA (V/A.m)	FATOR DE POTÊNCIA	TENSÃO (V)	CORRENTE (A)	DISTÂNCIA (M)	QUEDA DE TENSÃO (V)	QUEDA DE TENSÃO (%)	CARGA (kW)	MONTAGEM	
1	BB-01.1	IMA32	IP-55	ALUMÍNIO	3200	QTA.B08.00.04	PBT.B08.00.01	1	0,00003775	0,92	220	1968,24	18,0	1,34	0,61	690,00	HORIZONTAL	
2	BB-01.2	IMA32	IP-55	ALUMÍNIO	3200	PBT.B08.00.02	QTA.B08.00.04	1	0,00003775	0,92	220	1968,24	18,0	1,34	0,61	690,00	HORIZONTAL	
3	BB-02.1	IMA32	IP-55	ALUMÍNIO	3200	QTA.B08.00.05	PBT.B08.00.02	1	0,00003775	0,92	220	1968,24	16,0	1,19	0,54	690,00	HORIZONTAL	
4	BB-02.2	IMA32	IP-55	ALUMÍNIO	3200	PBT.B08.00.02	QTA.B08.00.05	1	0,00003775	0,92	220	1968,24	16,0	1,19	0,54	690,00	HORIZONTAL	



Ministério da Saúde  
FIOCRUZ  
Fundação Oswaldo Cruz



# ANEXO H

## LISTA DE CABOS

Cliente:	FIOCRUZ		LISTA DE CABOS MÉDIA TENSÃO											Área:	INSTALAÇÕES ELÉTRICAS				
Projeto:	CAMPUS RONDÔNIA													Revisão:	00		Data:		07/10/2020
CIRCUITO			CARGA			CABO								ELETRODUTO			QUEDA DE TENSÃO (%)		OBS:
Nº DO CIRC.	ORIGEM	DESTINO	TENSÃO (KV)	Nº DE POLOS	POTÊNCIA (KVA)	QT.CIRCUIT	QT. CABOS	FUNÇÃO	#-. (mm2)	FUNÇÃO	#-(mm2) COBRE NU	FORMAÇÃO DO CABO (F_N_T) (mm2)	ESPECIFIC.	COMPR. (m)	QUANT.	DIÂMETRO (pol.)	Calculada	Máxima	
MT-001	PONTO DE ENTREGA ENERGISA-RO	PMT.B12.00.02	13.8kV	3	4050	1	3	F#	95			3F#95mm²	EPR 90°C - 12/20KV	30	1	4"	0,0182	0,1000	
MT-002	PMT.B12.00.02	PMT.B08.00.10	13.8kV	3	2250	1	3	F#	50			3F#50mm²	EPR 90°C - 12/20KV	310	1	4"	0,1898	0,2000	
MT-003	PMT.B08.00.10	TRAFO-01	13.8kV	3	750	1	3	F#	25			3F#25mm²	EPR 90°C - 8,7/15KV	10	1	4"	0,0036	0,1000	
MT-004	PMT.B08.00.10	TRAFO-02	13.8kV	3	750	1	3	F#	25			3F#25mm²	EPR 90°C - 8,7/15KV	13	1	4"	0,0047	0,1000	



Ministério da Saúde  
FIOCRUZ  
Fundação Oswaldo Cruz



# **ANEXO I**

## **CÁLCULO DAS CORRENTES DE CURTO-CIRCUITO**

Cliente:	FIOCRUZ		CÁLCULO DAS CORRENTES								Área:	INSTALAÇÕES ELÉTRICAS			
Projeto:	CAMPUS RONDÔNIA		CURTO-CIRCUITO								Revisão:	00	Data:	26/11/2020	
CIRCUITO			DADOS DO TRAFO			DADOS DO CONDUTOR			IMPEDÂNCIA CALCULADA		IMPEDÂNCIA EQUIVALENTE TOTAL			CORRENTE CALCULADA	
ITEM	ORIGEM	DESTINO	POTÊNCIA NOMINAL (kVA)	IMPEDÂNCIA (%)	PERDAS NO COBRE (W)	COMPRIMENTO DO CIRCUITO (m)	NÚMERO DE CONDUTORES	SEÇÃO DO CONDUTOR (mm²)	RESISTÊNCIA (pu)	j REATÂNCIA (pu)	ITENS CONSIDERADOS P/ IMPEDÂNCIA EQUIVALENTE	RESISTÊNCIA (pu)	j REATÂNCIA (pu)	CURTO CIRCUITO TRIFÁSICO SIMÉTRICO (kA)	
			PNT	ZPT	PCU	Lc	Nc	Sc	Ru	Xu		Rutot	Xutot		Ics
1	-	TRAFO-01	750,00	5,50	10.000,00	-	-	-	0,01333	0,05336	1	0,01333	0,05336	35,78	
2	TRAFO-01	PBT.B08.00.01	-	-	-	15	4	300	0,00454	0,00621	1+2	0,01787	0,05957	31,65	
3	PBT.B08.00.01	PBT.C00.02.29	-	-	-	100	5	240	0,02969	0,03316	1+2+3	0,04756	0,09273	18,88	
4	PBT.B08.00.01	QDG.B09.00.01	-	-	-	110	1	50	0,75852	0,19210	1+2+4	0,77639	0,25167	2,41	
5	PBT.B08.00.01	QDG.B14.01.01	-	-	-	130	1	240	0,19299	0,21555	1+2+5	0,21086	0,27511	5,68	
6	QDG.B14.01.01	QDG.B10.00.01	-	-	-	30	1	16	0,64613	0,05453	1+2+5+6	0,85699	0,32964	2,14	
7	QDG.B14.01.01	QDG.B12.00.01	-	-	-	200	1	95	0,72893	0,33781	1+2+5+7	0,93978	0,61292	1,75	
8	QDG.B12.00.01	QDLT-GR1	-	-	-	25	1	16	0,53844	0,04544	1+2+5+7+8	1,47823	0,65836	1,22	
9	-	TRAFO-02	750,00	5,50	10.000,00	-	-	-	0,01333	0,05336	9	0,01333	0,05336	35,78	
10	TRAFO-02	PBT.B08.00.01	-	-	-	15	4	300	0,00454	0,00621	9+10	0,01787	0,05957	31,65	
11	PBT.B08.00.01	QAC.B06.00.01	-	-	-	40	6	240	0,00990	0,01105	9+10+11	0,02777	0,07062	25,93	
12															

PREMISSAS DO CÁLCULO		
POTÊNCIA DE BASE (P <sub>B</sub> ):	750,00	kVA
TENSÃO DE BASE (V <sub>B</sub> ):	0,22	kV
CORRENTE DE BASE (I <sub>B</sub> ):	1.968,00	A



Ministério da Saúde

FIOCRUZ  
Fundação Oswaldo Cruz



Contratação de Serviço de Engenharia para Elaboração de  
Projeto do Bloco de Laboratórios da Fiocruz/Rondônia.

# **MEMORIAL DESCRITIVO**

## **PROJETO EXECUTIVO**


### **ELÉTRICA**

**OUTUBRO/2020**


CONTRATO RDC ELETRÔNICO N.º 31/2019-COGIC  
PROCESSO: 25389.000189/2017-19

MEMORIAL: 30000393-03-OS5-G00-ELE-MD-0001-R00




	<b>CONTRATO N.º 31/2019 - FIOCRUZ RONDÔNIA</b>	<b>MEMORIAL DESCRITIVO PROJETO EXECUTIVO ELÉTRICA</b>	Mês Ref.	Pág.
			OUTUBRO/2020	2

<b>CONTROLE DE REVISÃO</b>					
<b>REV.</b>	<b>DESCRIÇÃO</b>	<b>ELABORADO</b>		<b>APROVADO</b>	
R00	EMIÇÃO INICIAL	THIAGO	OUTUBRO 2020	FELIPE	OUTUBRO 2020

	<b>CONTRATO N.º 31/2019 - FIOCRUZ RONDÔNIA</b>	<b>MEMORIAL DESCRITIVO PROJETO EXECUTIVO ELÉTRICA</b>	Mês Ref.	Pág.
			OUTUBRO/2020	3

## SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO.....	4
1 INTRODUÇÃO .....	5
1.1 EMPREENDIMENTO .....	5
1.2 FASEAMENTO .....	5
1.3 OBJETIVO .....	6
2 PROJETO DE INSTALAÇÕES ELÉTRICAS .....	7
2.1 DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA .....	7
2.2 NORMAS TÉCNICAS APLICÁVEIS .....	8
2.3 LITERATURA ADOTADA .....	9
3 FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA .....	10
3.1 ENTRADA DE ENERGIA .....	10
3.2 CABINE DE MEDIÇÃO E PROTEÇÃO .....	12
4 SUBESTAÇÕES DE ENERGIA ELÉTRICA .....	14
4.1 GENERALIDADES .....	14
4.2 GERADORES .....	15
5 INFRAESTRUTURA DE ALIMENTAÇÃO ELÉTRICA .....	17
5.1 REDE DE ENERGIA EM MÉDIA TENSÃO .....	17
5.2 REDE DE ENERGIA EM BAIXA TENSÃO .....	17
6 DIRETRIZES DE PROJETO .....	18
6.1 QUADROS ELÉTRICOS .....	18
6.2 ILUMINAÇÃO .....	19
6.3 TOMADAS E PONTOS DE FORÇA .....	20
6.4 DISTRIBUIÇÃO DE ENERGIA .....	20
6.5 ACIONAMENTO DE BOMBAS E MOTORES .....	21

	<b>CONTRATO N.º 31/2019 - FIOCRUZ RONDÔNIA</b>	<b>MEMORIAL DESCRITIVO PROJETO EXECUTIVO ELÉTRICA</b>	Mês Ref.	Pág.
			OUTUBRO/2020	4

## APRESENTAÇÃO

A ARCHITECTUS vem por meio deste documento descrever tecnicamente as soluções adotadas na fase de Projeto Executivo de Elétrica.


É importante que este documento seja visto em conjunto com os projetos apresentados para o perfeito entendimento de ambos.

## Elementos Contratuais

Contrato de Serviços de Arquitetura e Engenharia nº ..... 31/2019  
 Processo nº.....25389.000189/2017-19  
 RDC Eletrônico nº.....08/2019-COGIC  
 Data de Assinatura do Contrato.....12.08.2019  
 Data da Ordem de Serviço..... 16.09.2019  
 Prazo de Execução dos Serviços.....540 (quinhentos e quarenta) dias  
 Endereço do Empreendimento.....BR-364, Km 5,5 – Porto Velho - RO

## Equipe Técnica

Alexandre Lacerda Landim	Coordenador Geral
Bruno Lobo e Souza	Apoio Coordenação
Antônio Elton Timbó Farias	Projeto de Arquitetura
Assis Lyncoln Freitas	Engenharia – Fundações / Contêntes
Antônio Américo Farias Lima	Engenharia – Estrutura
Felipe Barreto Costa	Engenharia – Elétrica
Allisson dos Santos Cordeiro	Engenharia – Hidrossanitário / Drenagem / Gases Especiais
Allisson dos Santos Cordeiro	Engenharia – Tratamento de Efluentes
Salim Lamha Neto	Engenharia – VAC
Eduardo Luiz de Brito Neve	Engenharia – VAC
Newton Ricardo Belchior Maranhão	Engenharia – VAC
Felipe Barreto Costa	Engenharia – Telecomunicações
Raphael de Melo Leite	Engenharia – Automação
Mariana Furlani Landim	Arquitetura – Paisagismo
Mariana Furlani Landim	Arquitetura – Urbanismo
Mariana Furlani Landim	Arquitetura – Desenho Industrial
Antônio Elton Timbó Farias	Arquitetura – Programação Visual
Antônio Américo Farias Lima	Engenharia – Prev. Comb. Incêndio
Ricardo Saboia Barbosa	Arquitetura – Esquadrias
Antônio Elton Timbó Farias	Arquitetura – Sustentabilidade
Guilherme Augusto Del Padre	Engenharia – Biossegurança
Guilherme Augusto Del Padre	Engenharia – Eng. Clínica
Dante Emanuel Duarte Gadelha	Coordenação e Customização BIM

	<b>CONTRATO N.º 31/2019 - FIOCRUZ RONDÔNIA</b>	<b>MEMORIAL DESCRITIVO PROJETO EXECUTIVO ELÉTRICA</b>	Mês Ref.	Pág.
			OUTUBRO/2020	5

## 1 INTRODUÇÃO

### 1.1 EMPREENDIMENTO

O Campus da Fiocruz localizado em Porto Velho – RO é composto por três empreendimentos (A, B e C) e uma previsão de expansão (D), conforme tabela abaixo:

CAMPUS FIOCRUZ RONDÔNIA		
EMPREENDIMENTO	Nº DO PRÉDIO	NOME DO PRÉDIO
A	-	Gestão e Ensino
	-	Eventos
	-	Auditório
	-	Subestação 3/Central Técnica
	-	Guarita 1
	-	Guarita 2
B	B01	Bloco de Laboratórios Fase A
	B02	Bloco de Laboratórios Fase B
	B03	Biotério
	B04	Apoio Técnico e Logístico
	B05	Central de Resíduos
	B06	Central de Água Gelada
	B07	Central de Gases
	B08	Subestação 1
	B09	ETE
	B10	ETA/Castelo d'água
	B11	Galinheiro
	B12	Cabine de Entrada
	B13	Depósito de Inflamáveis
	B14	Cisterna
	B15	Compostagem
C	C00	Ensino e Pesquisa
D (Expansão)	-	Laboratórios
	-	Curral de Lhamas


Tabela 1 - Empreendimentos do Campus Fiocruz-RO

### 1.2 FASEAMENTO

Por definição da CONTRATANTE, a execução de campus será feita em etapas (ver documento 30000393-03-OS4-G00-ELE-MD-0001). Dessa forma, o Prédio C00, será executado na Fase 01, e concentrará, inicialmente, todas as atividades do Campus.

Para dar suporte operacional ao Prédio C00, também serão construídas na Fase 01 as seguintes edificações:

- Empreendimento A: Guarita 01;


	<b>CONTRATO N.º 31/2019 - FIOCRUZ RONDÔNIA</b>	<b>MEMORIAL DESCRITIVO PROJETO EXECUTIVO ELÉTRICA</b>	Mês Ref.	Pág.
			OUTUBRO/2020	6

- Empreendimento B: Central de Água Gelada (B06), Central de Gases (B07), Subestação (B08), ETE (B09), ETA/Castelo d'água (B10), Cabine de Entrada (B12) e Cisterna (B14).

Para fazer a interligação urbanística entre todos esses prédios serão também executadas na Fase 01 ruas internas com toda a infraestrutura necessária de interligação entre eles na implantação (G00).

### 1.3 OBJETIVO


Este documento tem por objetivo descrever e justificar tecnicamente as soluções adotadas na Fase 01 de Projeto Executivo e complementar as informações constantes nos desenhos do Empreendimento C (C00 - Ensino e Pesquisa) e da sua implantação dentro do Campus.

	<b>CONTRATO N.º 31/2019 - FIOCRUZ RONDÔNIA</b>	<b>MEMORIAL DESCRITIVO PROJETO EXECUTIVO ELÉTRICA</b>	Mês Ref.	Pág.
			OUTUBRO/2020	7

## 2 PROJETO DE INSTALAÇÕES ELÉTRICAS

### 2.1 DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA


30000393-03-OS5-G00-GRL-CE-0001	CADERNO DE ENCARGOS E ESPECIFICAÇÕES
30000393-03-OS5-G00-ELE-MQ-0001	INFRAESTRUTURA ELÉTRICA
30000393-03-OS5-G00-ELE-DE-0001	ALIMENTADORES - IMPLANTAÇÃO GERAL
30000393-03-OS5-G00-ELE-DE-0002	ALIMENTADORES - IMPLANTAÇÃO FASE 1 - SETOR A
30000393-03-OS5-G00-ELE-DE-0003	ALIMENTADORES - IMPLANTAÇÃO FASE 1 - SETOR B
30000393-03-OS5-G00-ELE-DE-0004	ALIMENTADORES - IMPLANTAÇÃO FASE 1 - SETOR C
30000393-03-OS5-G00-ELE-DE-0005	ILUMINAÇÃO EXTERNA - IMPLANTAÇÃO GERAL
30000393-03-OS5-G00-ELE-DE-0006	ILUMINAÇÃO EXTERNA - IMPLANTAÇÃO FASE 1 - SETOR A
30000393-03-OS5-G00-ELE-DE-0007	ILUMINAÇÃO EXTERNA - IMPLANTAÇÃO FASE 1 - SETOR B
30000393-03-OS5-G00-ELE-DE-0008	ILUMINAÇÃO EXTERNA - IMPLANTAÇÃO FASE 1 - SETOR C
30000393-03-OS5-G00-ELE-DE-0009	DETALHES EXECUTIVOS
30000393-03-OS5-B06-ELE-MQ-0001	CENTRAL DE ÁGUA GELADA
30000393-03-OS5-B06-ELE-DE-0001	ALIMENTADORES / ILUM. E FORÇA - PL. BAIXA PAV. TÉRREO
30000393-03-OS5-B06-ELE-DE-0002	DETALHES EXECUTIVOS
30000393-03-OS5-B06-ELE-DE-0003	DIAGRAMAS TRIFILARES E DE COMANDO
30000393-03-OS5-B08-ELE-MQ-0001	SUBESTAÇÃO 1
30000393-03-OS5-B08-ELE-DE-0001	ALIMENTADORES / ILUM. E FORÇA - PL. BAIXA PAV. TÉRREO
30000393-03-OS5-B08-ELE-DE-0002	CORTES / DETALHES EXECUTIVOS
30000393-03-OS5-B08-ELE-DE-0003	DIAGRAMA UNIFILAR GERAL
30000393-03-OS5-B08-ELE-DE-0004	DIAGRAMAS TRIFILARES E DE COMANDO
30000393-03-OS5-B09-ELE-MQ-0001	ETE
30000393-03-OS5-B09-ELE-DE-0001	ALIMENTADORES / ILUM. E FORÇA - PL. BAIXA PAV. TÉRREO
30000393-03-OS5-B09-ELE-DE-0002	DETALHES EXECUTIVOS
30000393-03-OS5-B09-ELE-DE-0003	DIAGRAMAS TRIFILARES E DE COMANDO
30000393-03-OS5-B10-ELE-MQ-0001	ETA/CASTELO D'ÁGUA
30000393-03-OS5-B10-ELE-DE-0001	ALIMENTADORES / ILUM. E FORÇA - PL. BAIXA PAV. TÉRREO
30000393-03-OS5-B10-ELE-DE-0002	DETALHES EXECUTIVOS
30000393-03-OS5-B10-ELE-DE-0003	DIAGRAMAS TRIFILARES E DE COMANDO

	<b>CONTRATO N.º 31/2019 - FIOCRUZ RONDÔNIA</b>	<b>MEMORIAL DESCRITIVO PROJETO EXECUTIVO ELÉTRICA</b>	Mês Ref.	Pág.
			OUTUBRO/2020	8

30000393-03-OS5-B12-ELE-MQ-0001	CABINE DE ENTRADA
30000393-03-OS5-B12-ELE-DE-0001	ALIMENTADORES / ILUM. E FORÇA - PL. BAIXA PAV. TÉRREO / CORTES / DETALHES EXECUTIVOS
30000393-03-OS5-B12-ELE-DE-0002	DIAGRAMAS TRIFILARES E DE COMANDO
30000393-03-OS5-B14-ELE-MQ-0001	CISTERNA
30000393-03-OS5-B14-ELE-DE-0001	ALIMENTADORES / ILUM. E FORÇA - PL. BAIXA SUBSOLO / PL. BAIXA PAV. TÉRREO
30000393-03-OS5-B14-ELE-DE-0002	DETALHES EXECUTIVOS
30000393-03-OS5-B14-ELE-DE-0003	DIAGRAMAS TRIFILARES E DE COMANDO
30000393-03-OS5-G00-ELE-MC-0001	MEMÓRIA DE CÁLCULO LUMINOTÉCNICO
30000393-03-OS5-G00-ELE-MC-0002	MEMÓRIA DE CÁLCULO DE ALIMENTADORES E PROTEÇÃO

## 2.2 NORMAS TÉCNICAS APLICÁVEIS

- NBR 5349 – Cabos nus de cobre mole para fins elétricos - Especificação;
- NBR 5410 – Instalações Elétricas de Baixa Tensão;
- NBR 5419-3 – Proteção de estruturas contra descargas atmosféricas, Parte 3: Danos físicos a estruturas e perigos à vida;
- NBR 5419-4 – Proteção de estruturas contra descargas atmosféricas, Parte 4: Sistemas elétricos e eletrônicos internos na estrutura;
- NBR ISO/CIE 8995-1 – Iluminação de ambientes de trabalho - Parte 1: Interior;
- NBR 5101 – Iluminação Pública – Procedimento;
- NBR 7117 – Medição da resistividade e determinação da estratificação do solo;
- NBR 7286 – Cabos de potência com isolamento extrudada de borracha etilenopropileno (EPR, HEPR ou EPR 105) para tensões de 1 kV a 35 kV - Requisitos de desempenho;
- NBR 7288 – Cabos de potência com isolamento sólida extrudada de cloreto de polivinila (PVC) ou polietileno (PE) para tensões de 1 kV a 6 kV;
- NBR 9311 – Cabos elétricos isolados - Classificação e designação;
- NBR 13534 – Instalações elétricas de baixa tensão – Requisitos específicos para instalação em estabelecimentos assistenciais de saúde;
- NBR 13570 – Instalações elétricas em locais de afluência de público - Requisitos específicos;
- NBR 14039 – Instalações Elétricas de Média Tensão de 1,0 kV a 36,2 kV;
- NBR 15749 – Medição de resistência de aterramento e de potenciais na superfície do solo em sistemas de aterramento;
- NBR 15751 – Sistema de aterramento de subestações – Requisitos;
- NBR 16254-1 – Materiais para sistemas de aterramento, Parte 1: Requisitos gerais;
- NBR 16636-1 – Elaboração e desenvolvimento de serviços técnicos especializados de projetos arquitetônicos e urbanísticos, Parte 1: Diretrizes e terminologia;

	<b>CONTRATO N.º 31/2019 - FIOCRUZ RONDÔNIA</b>	<b>MEMORIAL DESCRITIVO PROJETO EXECUTIVO ELÉTRICA</b>	Mês Ref.	Pág.
			OUTUBRO/2020	9

- NBR 16636-2 – Elaboração e desenvolvimento de serviços técnicos especializados de projetos arquitetônicos e urbanísticos, Parte 2: Projeto arquitetônico;
- NBR IEC 60439-1 – Conjuntos de manobra e controle de baixa tensão - Parte 1: Conjuntos com ensaio de tipo totalmente testados (TTA) e conjuntos com ensaio de tipo parcialmente testados (PTTA);
- NBR IEC 61439-1 – Conjuntos de manobra e comando de baixa tensão, Parte 1: Regras Gerais
- NBR IEC 61439-2 – Conjuntos de manobra e comando de baixa tensão, Parte 2: Conjuntos de manobra e controle de potência (Conjuntos MCP);
- NBR IEC 61439-3 – Conjuntos de manobra e comando de baixa tensão, Parte 3: Quadros de distribuição;
- NBR IEC 62271-200 – Conjunto de manobra e controle de alta tensão, Parte 200: Conjunto de manobra e controle de alta-tensão em invólucro metálico para tensões acima de 1 kV até e inclusive 52 kV;
- NDU 002 Ver. 5.2 – Norma de Distribuição Unificada - Fornecimento de Energia Elétrica em Tensão Primária;
- NR 10 – Segurança em Instalações e Serviços em Eletricidade;
- RDC 50 – Regulamento Técnico para planejamento, programação, elaboração e avaliação de projetos físicos de estabelecimentos assistenciais de saúde.

### 2.3 LITERATURA ADOTADA

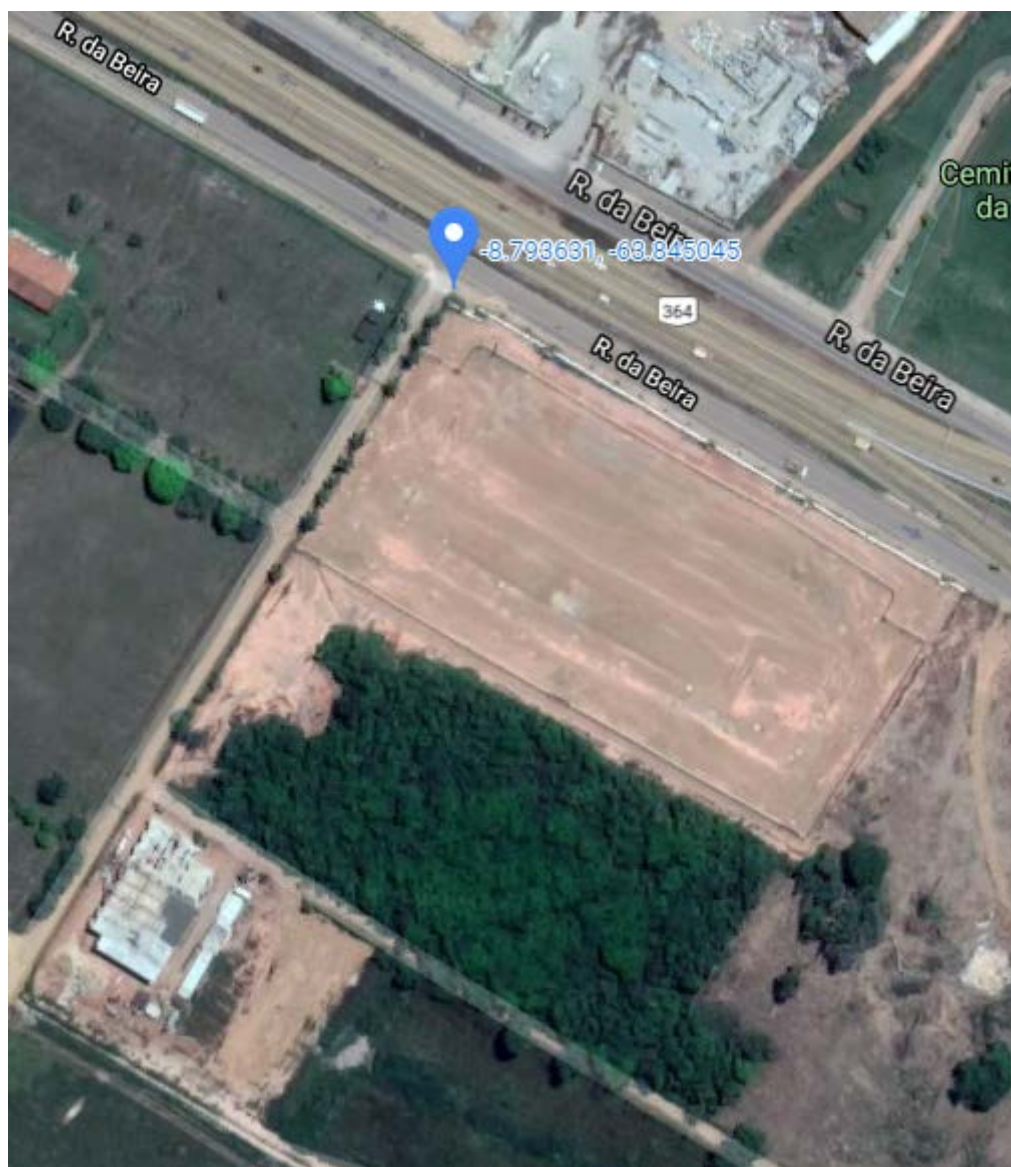
- Instalações Elétricas Industriais – Autor: João Mamede Filho.



### 3 FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA

#### 3.1 ENTRADA DE ENERGIA


A concessionária de energia elétrica local que atenderá o Campus Fiocruz Rondônia será a Energisa Rondônia, empresa do Grupo Energisa. A rede pública de fornecimento de energia elétrica é do tipo aérea, localizada no limite da propriedade do campus, às margens da BR-364, Km 5,5.



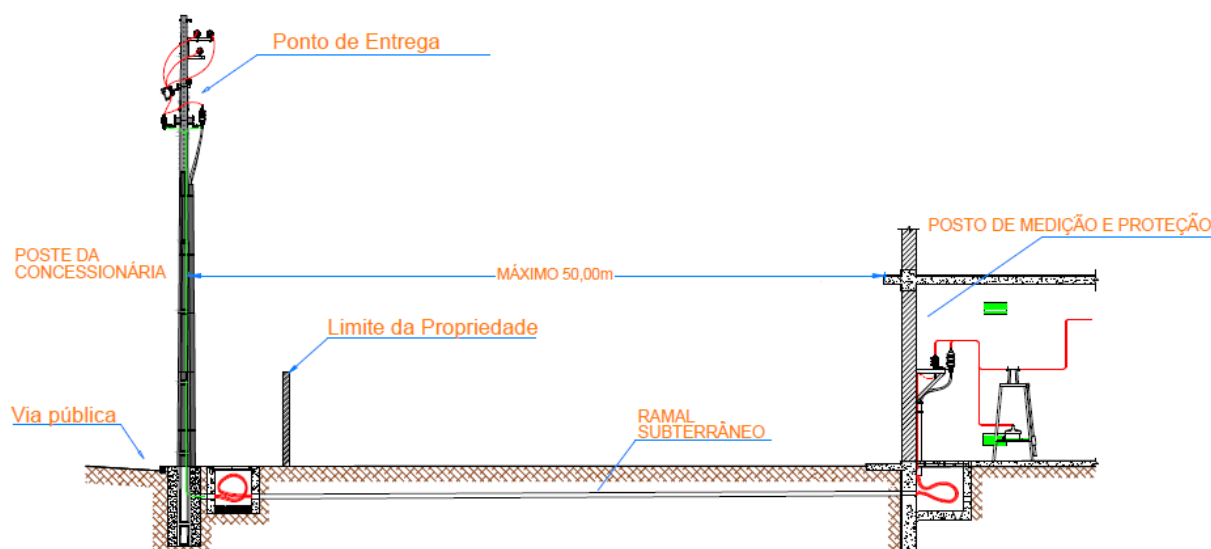
*Figura 1 – Localização do ponto de entrega de energia*

A carga instalada prevista para o empreendimento será superior a 75 kW. Conforme portaria Nº 123 do DNAEE (atual ANEEL), a unidade consumidora deverá ser atendida em tensão primária de distribuição (13,8 kV). O ponto de entrega estará situado na derivação da rede da concessionária, em poste existente. A título de informação, há rede de distribuição em tensão secundária (220/127 V) em paralelo com a rede de distribuição primária. A frequência da rede é 60 Hz.


O ramal de entrada previsto será do tipo subterrâneo, cuja instalação obedecerá às seguintes condições:

	<b>CONTRATO N.º 31/2019 - FIOCRUZ RONDÔNIA</b>	<b>MEMORIAL DESCRITIVO PROJETO EXECUTIVO ELÉTRICA</b>	Mês Ref.	Pág.
			OUTUBRO/2020	11

- Utilização de cabos unipolares rígidos, de cobre, próprios para instalação subterrânea, com classe de isolamento compatível com a tensão primária nominal da rede (13,8kV);
- Previsão de cabo reserva, a ser energizado preferencialmente a partir da fonte. O terminal interno do cabo reserva deverá ser identificado com placa de advertência com os seguintes dizeres: "Perigo de Morte – Cabo energizado". No poste da concessionária, a mufla terminal do cabo reserva deverá ser conectada a fase mais próxima;
- Dispor em cada curva do cabo, de uma caixa de passagem com dimensões mínimas e com tampa de aço ou concreto armado conforme norma NDU-002 (versão 5.2) do Grupo Energisa;
- Não fazer curva de raio inferior a 20 vezes o diâmetro externo do cabo, salvo indicação contrária do fabricante;
- Será instalado em eletroduto de descida junto ao poste até a primeira caixa de passagem (tipo rígido galvanizado a fogo conforme NBR 5624) e de diâmetro nominal mínimo de 100 mm. Conterá identificação de forma legível e indelével da edificação a que se destina. Dentro do eletroduto passará um circuito completo;
- A partir da primeira caixa de passagem, será instalado eletroduto de aço galvanizado a fogo conforme NBR 5624, até a cabine de medição;
- Os invólucros metálicos dos cabos e das muflas terminais (se metálicas) serão ligadas à malha de terra;
- Dispor para-raios instalados na estrutura de derivação do ramal;
- No ponto de derivação devem ser instaladas chaves fusível tipo C com lâmina desligadora;
- Nas extremidades dos condutores serão utilizadas muflas terminais e acessórios adequados para conexão à rede e ao ramal de entrada.



*Figura 2 – Ramal de entrada subterrâneo*

	<b>CONTRATO N.º 31/2019 - FIOCRUZ RONDÔNIA</b>	<b>MEMORIAL DESCRITIVO PROJETO EXECUTIVO ELÉTRICA</b>	Mês Ref.	Pág.
			OUTUBRO/2020	12

### 3.2 CABINE DE MEDIÇÃO E PROTEÇÃO

Devido a capacidade instalada prevista para o empreendimento ser superior a 300kVA, a medição será feita em 13,8 kV a três elementos.

Os seguintes equipamentos e acessórios serão fornecidos e instalados pela Concessionária:

- Três transformadores de potencial de relação  $13.800/\sqrt{3}-115$  V, para instalação abrigada, ligação entre fase e neutro.
- Três transformadores de corrente, para uso interno, classe de isolamento 15kV.
- Um medidor trifásico eletrônico de energia ativa (kWh), reativa (kVARh) e demanda (kW).
- Uma chave de aferição.

O compartimento destinado à instalação da medição (TC, TP, medidores, chaves de aferição), bem como aqueles que possuem cabos, equipamentos ou barramentos com energia não medida, devem possuir dispositivos para colocação de lacre/selo da Concessionária, e são de acesso exclusivo da Concessionária sendo vetada qualquer intervenção de pessoas não credenciadas aos mesmos, assim como os lacres/selos.

Os eletrodutos de aço galvanizado contendo a fiação secundária dos TCs e TPs até a caixa de medição deverão ser de diâmetro 40mm (1.1/2"), no mínimo, e instalados externamente na parede da subestação ou solo, através de abraçadeiras tipo D, não sendo admitida instalação embutida.

Será projetada uma malha de equalização ao redor da edificação, constituída por cordoalhas de cobre nu de 50mm<sup>2</sup>. Esta malha será interligada a malha de aterramento interna, projetada no piso da cabine de medição e proteção, composta por cabos de cobre nu 50mm<sup>2</sup> com modulação máxima de 1 metro.


Os equipamentos de medição serão locados em edícula própria, com acesso impedido por grades até o teto. Desta edícula, os cabos de média tensão seguirão em eletroduto embutido no piso até a célula de entrada dos painéis compactos de média tensão.

Serão previstos os seguintes módulos que compõe o painel de média tensão:

- Cubículo de entrada: destina-se a receber o cabo alimentador de média tensão proveniente da edícula de entrada e medição da concessionária. Este cubículo é composto por terminal modular e para-raios.
- Cubículo de disjunção e transição: destina-se a proteção geral e a transição de barras de média tensão, proveniente da rede da concessionária. Este cubículo é composto por chave seccionadora com abertura sem carga, disjuntor SF6 e relés de proteção, TPs e TCs.
- Cubículos de seccionamento/saída: destinam-se a fazer o seccionamento e saída dos cabos alimentadores, com destino às respectivas subestações do campus. Estes cubículos são compostos por terminal modular, para-raios, chave seccionadora com abertura sob carga e chave terra com intertravamento de segurança.

Os equipamentos de média tensão serão do tipo de acionamento automático na abertura e com capacidade de interrupção simétrica mínima de 350 MVA, com corrente nominal mínima de 350 A.

Serão utilizados reles digitais para a unidade de proteção do cliente, sendo utilizadas as proteções de fase e neutro temporizadas e instantâneas. A atuação da proteção do cliente deverá ser, para o máximo


	<b>CONTRATO N.º 31/2019 - FIOCRUZ RONDÔNIA</b>	<b>MEMORIAL DESCRITIVO PROJETO EXECUTIVO ELÉTRICA</b>	Mês Ref.	Pág.
			OUTUBRO/2020	13

nível de curto no mesmo, 300 milissegundos mais rápida que a sua proteção de retaguarda (Energisa), de acordo com os estudos de seletividade/coordenogramas analisados e aprovados pela concessionária.

Não será utilizado relé instantâneo de subtensão, evitar desligamentos indevidos do consumidor, podendo ser usado o relé de subtensão temporizado para garantir a proteção contra a falta de fase.

Não será permitido religamento automático no equipamento de proteção da célula de disjunção.

Para proteção dos equipamentos elétricos contra sobretensão e em pontos de transição de rede aérea para subterrânea ou vice versa, serão utilizados para-raios poliméricos. O condutor de ligação dos para-raios para a terra deverá ser conectado às demais ligações de aterramento e ser de cobre nu, seção mínima de 50 mm<sup>2</sup>, com jumper individual para cada para-raios.

	<b>CONTRATO N.º 31/2019 - FIOCRUZ RONDÔNIA</b>	<b>MEMORIAL DESCRITIVO PROJETO EXECUTIVO ELÉTRICA</b>	Mês Ref.	Pág.
			OUTUBRO/2020	14

## 4 SUBESTAÇÕES DE ENERGIA ELÉTRICA

### 4.1 GENERALIDADES

As subestações de energia serão construídas observando as características normativas e padrões da concessionária local, com características de tensão e capacidade instalada capaz de suprir, em condições normais, todas as demandas elétricas do Campus.

A operação das subestações será em radial, onde cada será atendida por circuito exclusivo proveniente da cabine de medição e proteção.

Conforme documentos **“30000393-03-OS1-G-GRL-RL-0007-R01” (PROPOSTA DE LIGAÇÃO A REDE EXISTENTE/PROJETADAS)** e **“30000393-03-OS1-G-GRL-RL-0007-R01” (SOLUÇÕES PROPOSTAS PARA OS SISTEMAS BLOCO LOGÍSTICA)**, e considerando o faseamento da obra, foram previstas três subestações no campus:

- Subestação 01 – em edificação própria. Atenderá as seguintes cargas: Ensino e Pesquisa, Laboratórios, Biotério, Central de Resíduos, Central de Água Gelada, Central de Gases, ETE, Galinheiro, ETA, Cisternas, Guaritas e parte da iluminação externa;
- Subestação 02 – interna ao bloco Apoio Logístico. Atenderá as seguintes cargas: Depósito de Inflamáveis, ETA, Cisternas, Apoio Logístico e parte da iluminação externa. As cargas que previamente sejam atendidas pela Subestação 01 terão sua carga remanejada para a Subestação 02, após a construção da mesma, vide notas explicativas no documento 30000393-03-OS4-G00-ELE-DE-0001 – Implantação Geral.
- Subestação 03 – interna a Central Técnica do Bloco Administrativo. Atenderá as seguintes cargas: Gestão e Ensino, Eventos, Auditório e parte da iluminação externa. Não faz parte do escopo do contrato.

Cada subestação abrigada e composta por painéis compactos de média tensão para entrada de cabos, disjunção e seccionamento para os respectivos transformadores.

Na Subestação 01 foram previstos 3 cubículos de transformação, com entrada em operação nas Fases 1 e 2 do empreendimento.


Na Subestação 02 foi previsto 1 cubículo de transformação. O dimensionamento deste transformador considerará expansão das cargas atendidas pela subestação 02.

Após a conclusão da última etapa, as subestações terão capacidade para futuras expansões na ordem de 40% da demanda inicial.

A partir dos transformadores, os cabos de baixa tensão seguem para os quadros de transferência e painéis gerais de baixa tensão, para posterior encaminhamento aos quadros de distribuição a jusante nos blocos atendidos pela subestação.

O Pannel Geral de Baixa Tensão (PBT) ficará localizado na subestação, com capacidade de expansão de até 40% da demanda inicial para futuras ampliações do sistema. Serão previstos medidores de tensão e de corrente individuais por fase.

As paredes, o teto e o piso deverão ser construídos em alvenaria, e o revestimento, quando houver, de materiais não sujeitos a combustão.

	<b>CONTRATO N.º 31/2019 - FIOCRUZ RONDÔNIA</b>	<b>MEMORIAL DESCRITIVO PROJETO EXECUTIVO ELÉTRICA</b>	Mês Ref.	Pág.
			OUTUBRO/2020	15

O pé direito mínimo das subestações será 3 metros, pois a entrada de cabos será subterrânea.

As coberturas serão construídas com o desnível indicados nos padrões e orientadas de modo a não permitir o escoamento de água de chuva sobre os condutores de média tensão.

As portas deverão ser metálicas, abrir para fora, com vão mínimo de 1,20 m x 2,10 m e ter afixada placa com a indicação "PERIGO DE MORTE - ALTA TENSÃO".

Os corredores para acesso e manobra de equipamentos deverão ter espaço livre de, no mínimo, 1,20 m de largura, não podendo existir degraus ou rampas.

Todos os cubículos de transformação serão isolados com tela de arame galvanizado 12 ou 14 BWG, com malha de no máximo 10 mm.

A subestação deverá possuir sistema de iluminação artificial (com luminária hermética), alimentado em corrente alternada.

As subestações serão providas de iluminação de segurança, por meio de blocos autônomos, com autonomia mínima de acordo com a ABNT NBR 14039 e conforme projeto de combate a incêndio.

As informações de potência em kVA do transformador, fabricante, número de série, impedância e data de fabricação deverão ser mostradas em placa acrílica fixada na grade ou pintadas com fundo amarelo e letras/números pretos, em local visível.

Os transformadores serão "a seco", dispensando a construção de sistema de drenagem para óleo.

SUBESTAÇÃO-01				
TRAFO	POTÊNCIA	TENSÃO PRIMÁRIO	TENSÃO SECUNDÁRIO	BLOCOS ATENDIDOS
1	750 kVA	13.800 V	220 / 127 V	C00-ENSINO E PESQUISA, B08-SUBESTAÇÃO, B09-ETE, B10-ETA, B12-CABINE DE ENTRADA, B14-CISTERNAS.
2	750 kVA	13.800 V	220 / 127 V	B06-CAG.
3	-	-	-	PREVISÃO P/ FASE 02.


## 4.2 GERADORES

As subestações também contarão com ambientes para instalação de grupos geradores a diesel, próprios para cargas deformantes, trifásico na tensão 220V/127V, 60Hz. Os geradores atenderão todas as cargas do empreendimento.

Na Subestação 01 estão previstos três geradores, com entrada em operação nas Fases 1 e 2 do empreendimento, sendo dois geradores de 750kVA/600kW (regime standby) para a Fase 1.

Na subestação 02 está previsto um gerador, começando a operar na Fase 4 de construção do campus.



	<b>CONTRATO N.º 31/2019 - FIOCRUZ RONDÔNIA</b>	<b>MEMORIAL DESCRITIVO PROJETO EXECUTIVO ELÉTRICA</b>	Mês Ref.	Pág.
			OUTUBRO/2020	16

No escopo do fornecedor deverão ser considerados atenuadores de ruído na exaustão e na aspiração de ar dos grupos geradores, assim como na descarga dos gases de escape (silencioso tipo edificação comercial).

A sala do grupo gerador deverá possuir isolamento acústico e iluminação artificial. O nível de ruído desejado a um metro da sala para dimensionamento do kit de atenuação de ruído de 75dB (mínimo).


Em situações de falha no fornecimento da concessionária, o grupo gerador deverá entrar em funcionamento automaticamente, logo após a detecção de anormalidade no sistema primário, tanto de tensão como de frequência trifásica ou monofásica.

As detecções das anormalidades serão feitas nos quadros de transferência e serão transmitidas para o comando do grupo gerador. O sistema deverá assumir todas as cargas da edificação se detectada qualquer das anomalias mencionadas.

A partida do grupo será automática para as faltas totais de energia ou falta de fases. Após o retorno do sistema principal de energia, haverá a transferência automática das cargas, feita com um retardo de tempo ajustável.

Em caso de defeito do grupo de emergência, deverá ser alarmada a condição e feita a transferência de carga para o sistema principal mesmo que este se apresente em condições deficientes ou de falta total.

Além dos comandos e da monitoração nos próprios equipamentos, o sistema elétrico deverá ser também supervisionado e controlado pelo sistema de automação. Para isto, os sinais de indicação de estado, alarme e comando dos diversos equipamentos deverão ser levados, por meio de contatos livres de tensão, a um Armário de Interface (componente do sistema de automação).

	<b>CONTRATO N.º 31/2019 - FIOCRUZ RONDÔNIA</b>	<b>MEMORIAL DESCRITIVO PROJETO EXECUTIVO ELÉTRICA</b>	Mês Ref.	Pág.
			OUTUBRO/2020	17

## **5 INFRAESTRUTURA DE ALIMENTAÇÃO ELÉTRICA**

### **5.1 REDE DE ENERGIA EM MÉDIA TENSÃO**

A partir da cabine de medição e proteção, serão previstos eletrodutos individuais para cada ramal de média tensão, um para cada subestação do campus. Haverá um eletroduto reserva, sem cabeamento previsto, para implantação de um novo ramal futuramente, caso seja necessária uma expansão da rede de média tensão.

Serão previstos eletrodutos em P.E.A.D. (polietileno de alta densidade), que dispensam totalmente o envelopamento em concreto ao longo da linha. As caixas de passagem serão em alvenaria (dimensões mínimas de 80x80cm), com tampa de concreto, dispostas no máximo a cada 30 metros.

As profundidades das caixas serão compatíveis com as disposições da NBR 14039.

### **5.2 REDE DE ENERGIA EM BAIXA TENSÃO**


A partir das subestações, serão previstos eletrodutos para os ramais de baixa tensão, com destino aos blocos. O dimensionamento levou em consideração a potência estimada dos prédios e a capacidade de expansão da rede. Haverá um eletroduto reserva por trecho de rede de baixa tensão, com bitola igual ao eletroduto de maior seção transversal no respectivo trecho.

Serão utilizados condutores singelos de cobre eletrolítico de alta condutibilidade e isolamento termoplástico, sem emissão de halógenos (fumaça tóxica) de acordo com a norma técnica da ABNT NBR 13248, isolamento 0,6/1kV, 90 °C, classe 4 ou 5, cabos com o mínimo de 19 fios de cobre eletrolítico de alta condutibilidade.

Serão previstos eletrodutos em P.E.A.D. (polietileno de alta densidade), que dispensam totalmente o envelopamento em concreto ao longo da linha. As caixas de passagem serão em alvenaria (dimensões mínimas de 60x60cm), com tampa de concreto, dispostas no máximo a cada 30 metros.

As profundidades das caixas serão compatíveis com as disposições da NBR 5410.



	<b>CONTRATO N.º 31/2019 - FIOCRUZ RONDÔNIA</b>	<b>MEMORIAL DESCRITIVO PROJETO EXECUTIVO ELÉTRICA</b>	Mês Ref.	Pág.
			OUTUBRO/2020	18

## 6 DIRETRIZES DE PROJETO

### 6.1 QUADROS ELÉTRICOS

Nas edificações que não possuem subestação, haverá um quadro geral alimentado pela rede emergencial, atendido pelos grupos geradores.

Os quadros elétricos devem possuir barra de aterramento independente da barra de neutro, com sistema de aterramento TN-S.

O sistema de distribuição dos blocos de Utilidades contará com quadros elétricos alocados na seguinte sequência:

- Quadro geral emergencial na subestação, seguindo para:
  - Quadros parciais emergenciais localizados nos respectivos blocos, para distribuição de energia de cada um e divididos entre os tipos de carga (Iluminação e tomadas de uso geral, tomadas específicas, bombas, ar condicionado e exaustão);

Os quadros serão dimensionados considerando espaços futuros para instalações de novos disjuntores, em quantidade de no mínimo 20% do total.

Serão previstas reservas de capacidade para futuros aumentos de utilização de cargas elétricas nos quadros, de no mínimo de 40% nos próximos 5 anos.

Os quadros de distribuição serão instalados em local de fácil acesso para operação e manutenção. Sempre que possível estarão locados no pavimento técnico e próximo ao centro das cargas, de tal modo que a queda de tensão entre o secundário do transformador e o ponto de consumo seja inferior a 7%.


Serão previstos dispositivos protetores de surtos em todos os quadros gerais.

No bloco de Ensino e Pesquisa serão previstas salas de nobreaks para implementação de uma rede de energia ininterrupta (estabilizada) para atender estações de trabalho (computadores), equipamentos laboratoriais e racks telecomunicações/automação.

Os nobreaks possuirão conjuntos de baterias que possibilitem uma autonomia mínima de 20 minutos para todo o sistema de energia estabilizada.

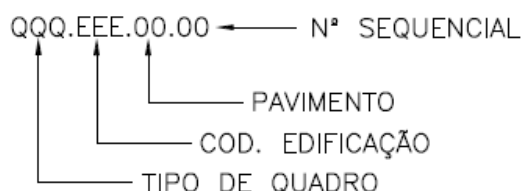
Nas demais edificações serão previstos nobreaks de baixa potência, internos aos racks e aos painéis de média tensão, para alimentação dos ativos de telecomunicações/automação e dos dispositivos de monitoramento dos sinais elétricos da Subestação.

NOMENCLATURA DOS QUADROS			
LEG.	CÓDIGO	DESCRIÇÃO	BLOCO
1	PBT.B08.00.01	PAINEL GERAL DE BAIXA TENSÃO	B08-SUBESTAÇÃO
2	PBT.B08.00.02	PAINEL GERAL DE BAIXA TENSÃO	B08-SUBESTAÇÃO
3	QTA.B08.00.04	QUADRO DE TRANSFERÊNCIA AUTOMÁTICA	B08-SUBESTAÇÃO
4	QTA.B08.00.05	QUADRO DE TRANSFERÊNCIA AUTOMÁTICA	B08-SUBESTAÇÃO
5	QDG.B08.00.07	QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO GERAL	B08-SUBESTAÇÃO
6	QAC.B08.00.08	QUADRO DE FORÇA DE CLIMATIZAÇÃO	B08-SUBESTAÇÃO

	<b>CONTRATO N.º 31/2019 - FIOCRUZ RONDÔNIA</b>	<b>MEMORIAL DESCRITIVO PROJETO EXECUTIVO ELÉTRICA</b>	Mês Ref.	Pág.
			OUTUBRO/2020	19

7	QAC.B06.00.01	QUADRO DE FORÇA DE CLIMATIZAÇÃO	B06-CENTRAL DE ÁGUA GELADA (CAG)
8	QDG.B06.00.02	QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO GERAL	B06-CENTRAL DE ÁGUA GELADA (CAG)
9	QDG.B09.00.01	QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO GERAL	B09-EST. DE TRATAMENTO DE ESGOTO (ETE)
10	QDG.B14.01.01	QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO GERAL	B14-CISTERNAS
11	QBM.B14.00.02	QUADRO DE BOMBAS	B14-CISTERNAS
12	QBM.B14.00.03	QUADRO DE BOMBAS	B14-CISTERNAS
13	QDG.B10.00.01	QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO GERAL	B10-EST. DE TRATAMENTO DE ÁGUA (ETA)
14	QBM.B10.00.02	QUADRO DE BOMBAS	B10-EST. DE TRATAMENTO DE ÁGUA (ETA)
15	QDG.B12.00.01	QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO GERAL	B12-CABINE DE ENTRADA DE ENERGIA

Codificação da nomenclatura quadros elétricos:



## 6.2 ILUMINAÇÃO

O projeto elétrico abrangerá a iluminação geral de interiores, externa das edificações e de sinalização.

Serão previstas luminárias e lâmpadas LED eficientes. Foram especificadas lâmpadas tubulares T8 de LED com temperatura de cor neutra.

O projeto de iluminação atenderá aos níveis de iluminamento necessários em cada ambiente de acordo com a NBR 8995 e determinará o tipo de iluminação, número de lâmpadas por luminárias, quantidade e tipo de luminária, detalhes de montagem, localização das luminárias, caixas de passagem e interruptores, caminhamento dos condutores e tipo para sua instalação.

Todo ambiente fechado deve possuir pelo menos um dispositivo de controle para acionamento independente da iluminação interna, de forma acessível.


Ambientes com fachadas externas e mais de uma fileira de luminárias paralelas devem possuir controle de acionamento (manual ou automático) setorizado, pelo menos para a fileira mais próxima às aberturas do ambiente, com o objetivo de maximizar o aproveitamento da iluminação natural.

As áreas de circulação e escadas contarão com sensores de presença para ocorrer o desligamento automático. Em áreas técnicas o desligamento não será automático, pois pode atrapalhar as atividades de manutenção.

Para atender a certificação PROCEL no nível A, os equipamentos dos sistemas de iluminação terão etiqueta nível A.

A dimensão mínima do cabeamento para iluminação será de 2,5mm<sup>2</sup>.

Para a iluminação externa serão adotadas luminárias LED próprias para iluminação pública instaladas em postes de aço galvanizado engastados no solo. Serão previstos fotocélulas e temporizadores para controle do acionamento.

	<b>CONTRATO N.º 31/2019 - FIOCRUZ RONDÔNIA</b>	<b>MEMORIAL DESCRITIVO PROJETO EXECUTIVO ELÉTRICA</b>	Mês Ref.	Pág.
			OUTUBRO/2020	20

### 6.3 TOMADAS E PONTOS DE FORÇA

As tomadas de uso geral não poderão ser conectadas a circuitos de iluminação.

Tomadas de equipamentos de laboratório serão alimentadas através de circuitos individuais, quando as potências forem superiores da 600 W. Para as tomadas de laboratórios será adotada a bitola mínima de 2,5 mm<sup>2</sup> observando a diferenciação de cores nas respectivas fiações. As tomadas de 127V e 220V, estabilizadas e não estabilizadas, terão cores das tampas de acabamento distintas.

Para as tomadas para áreas administrativas será admitida a bitola mínima de 2,5 mm<sup>2</sup> considerando potência máxima dos circuitos em 1.500 W.

Tomadas da rede emergencial terão o módulo/bloco da cor BRANCA.

Tomadas da rede ininterrupta terão o módulo/bloco da cor VERMELHA.

Todas as tomadas terão a tensão nominal (127V ou 220V) indicadas em tags/etiquetas fixadas em seus respectivos espelhos.

Dadas as características únicas dos espaços utilizados pela Fiocruz, será exigido no desenvolvimento do projeto a utilização de bitolas de cabos nas dimensões MÍNIMAS de:

A dimensão mínima do cabeamento para tomadas de uso geral será de 2,5 mm<sup>2</sup>.

A dimensão mínima do cabeamento para estufas, bombas, autoclaves, chuveiros e aparelhos de ar-condicionado será de 4 mm<sup>2</sup>.

Para atender a certificação PROCEL no nível A, os equipamentos dos sistemas de climatização terão etiqueta nível A.

### 6.4 DISTRIBUIÇÃO DE ENERGIA


O projeto contará com distribuição trifásica em 220/127V para o sistema de condicionamento de ar e para as demais distribuições energéticas, com o intuito de uniformizar toda a distribuição em baixa tensão do Campus.

Haverá identificação distinta dos sistemas de distribuição de emergência ou energia ininterrupta, desde sua origem.

Em se tratando de edificações que abrigarão diversas áreas de atuação (administrativo e laboratorial) os sistemas de distribuição elétrica destas áreas serão projetados levando em conta suas características principais, de tal modo que coexistam os sistemas de energia emergencial e ininterrupta nos sistemas de distribuição de iluminação, tomadas e de condicionamento de ar.

Nos casos em que nas edificações houver pavimento técnico, toda a distribuição e encaminhamento dos circuitos deverá ser realizado através deste, em eletrocalhas metálicas.

Nos casos em que não existam pavimentos técnicos, a distribuição e o encaminhamento dos circuitos principais seguirá preferencialmente sobre as áreas comuns da edificação como áreas de circulação, em eletrocalhas ou eletrodutos metálicos.

	<b>CONTRATO N.º 31/2019 - FIOCRUZ RONDÔNIA</b>	<b>MEMORIAL DESCRITIVO PROJETO EXECUTIVO ELÉTRICA</b>	Mês Ref.	Pág.
			OUTUBRO/2020	21

Nas áreas técnicas e de utilidades a distribuição de pontos de alimentação das cargas será feita por eletrodutos metálicos sobrepostos nas paredes e por perfilados/eletrocalhas instalados próximos ao teto.

O sistema de condicionamento de ar de laboratórios e biotérios (ventilação, exaustão e chiller) será atendido pela rede emergencial; disjuntores e quadros elétricos e de comando devem ser instalados nos pavimentos técnicos, em locais de fácil acesso.

Haverá aterramento individualizado para cada circuito, interligado ao aterramento geral na terra, observando em projeto que o respectivo sistema de aterramento deverá possuir resistência de aterramento  $\leq 5\Omega$ .

O dimensionamento das seções dos condutores será feito conforme a capacidade de condução de corrente e a queda de tensão admissível, considerando os fatores de correção de temperatura de agrupamento de cabos.

A queda de tensão será de 7%, entre o secundário do transformador até qualquer ponto de utilização.

Para os circuitos alimentadores, serão utilizados condutores singelos de cobre eletrolítico de alta condutibilidade e isolamento termoplástico para 0,6/1kV, 90 °C, classe 4 ou 5, cabos com o mínimo de 19 fios de cobre eletrolítico de alta condutibilidade, livres de emissão de halógenos.

A seção mínima de eletrodutos enterrados em áreas externas será de 1.1/4". Para eletrodutos embutidos no piso em áreas internas, a bitola mínima será 1". Para os demais eletrodutos, a bitola mínima será de 3/4". A proximidade entre encaminhamentos elétricos e encaminhamentos da Instrumentação e Controle será evitada, devido a possíveis interferências eletromagnéticas.

## 6.5 ACIONAMENTO DE BOMBAS E MOTORES

O acionamento dos dispositivos eletromecânicos do empreendimento será feito por sistemas de partida suave, tais como soft starters e inversores de frequências. Estão inclusas nesse tipo de acionamento: bombas hidráulicas e sanitárias (com potência superior a 5CV), compressores, módulos ventiladores de climatização, bombas de água gelada e ventiladores de exaustão.

Fortaleza, 20 de outubro de 2020.

*Felipe Barreto Costa*

---

Felipe Barreto Costa  
Responsável Técnico