

MEMORIAL DE CÁLCULO DE DEMANDA E AJUSTES DE PROTEÇÃO

Cliente: UNIVERSIDADE FEDERAL DOS VALES DO JEQUITINHONHA E MUCURI
Empreendimento: UFVJM-CAMPUS JANAÚBA

 PROJETO EM CONFORMIDADE COM AS NORMAS DA CEMIG E ABNT		Informações Complementares:		Para Uso da CEMIG
Nota de Serviço Nº: 1109939131 <div style="border: 1px solid green; padding: 5px; display: inline-block; color: green; font-weight: bold;"> ANALISADO </div> <i>Por Claudeice Mendes da Silva às 17:04, 28/9/2017</i>		Carga Instalada (kW) 764,91		
- Antes de solicitar a ligação, esta instalação deve ser submetida a uma vistoria pela CEMIG. - Esta análise não isenta o responsável técnico da obra quanto à observância das normas CEMIG, ABNT e AMBIENTAIS. - Caso não seja executado no prazo de 12 meses, este projeto deverá ser submetido novamente à CEMIG para análise. - A ligação ao sistema elétrico da CEMIG está condicionada a análise de viabilidade técnica e comercial, podendo haver custos ao interessado.		Demanda de Instalação (kW) 413,81		
		Demanda de Contrato (kW) 230,00		
			Formato do Projeto ABNT- NBR	
Título/Conteúdo MEMORIAL DE CÁLCULO DE DEMANDA E AJUSTES DE PROTEÇÃO				
Nome do Empreendimento UFVJM-CAMPUS JANAÚBA		CPF/CNPJ 16.888.315/0001-57		Finalidade ESCOLAR
Endereço Avenida 01, setor 20 quadra 47, nº1150		Bairro Cidade Universitária		Cidade Janaúba
Número e data da ART de Projeto		28027230172394920-25/08/2017		
Representante Legal		CNPJ 16.888.315/0001-57	Telefone (38) 3532-1200	
Nome: UNIVERSIDADE FEDERAL DOS VALES DO JEQUITINHONHA E MUCURI				
Endereço completo para correspondência do PROPRIETÁRIO Av. Manoel Bandejas, 460, Veredas, Janaúba/MG - CEP 39440-000				
Endereço para correspondência do PROJETISTA Av. Alfredo Egídio de Souza Aranha, 100 - Vila Cruzeiro, São Paulo - SP, 04726-170				
RT 28027230172117495 		CREA/Estado 5062997693-SP	Folha 2/18	Data 08/09/2017
Nome: Denis Luiz Mendonça Salles Telefone: (11) 4949-6000				

CONTROLE

REVISÃO	DATA	DESCRIÇÃO	RESPONSÁVEL
00	23/06/2017	Emissão Inicial	Denis Luiz de Mendonça Salles
01	25/07/2017	Revisão Geral	Denis Luiz de Mendonça Salles
02	28/08/2017	Revisão Geral	Denis Luiz de Mendonça Salles
03	08/09/2017	Revisão do Coordenograma	Denis Luiz de Mendonça Salles

1 – OBJETIVO

Este memorial visa descrever as características construtivas da Entrada de Energia Elétrica, para atender a propriedade acima descrita.

A Subestação de força que está sendo proposta para o estabelecimento será construída no alinhamento do terreno conforme detalhamento em anexo.

Demanda: 449,80kVA - fp 0,92 - D = 413,81kW

Com previsão de expansão de carga de 1550kVA totalizando uma carga alimentada futura de 1998,80kVA.

2 – NORMAS E ESPECIFICAÇÕES

- CEMIG: Fornecimento de Energia Elétrica em Tensão Secundária - Rede de Distribuição Aérea – Edificações Individuais (ND-5.1).
- CEMIG: Fornecimento de Energia Elétrica em Média Tensão Rede de Distribuição Aérea ou Subterrânea (ND-5.3).

3 – ENTRADA DE SERVIÇO

O fornecimento de Energia Elétrica será em tensão primária 13,8kV, sistema trifásico, 60Hz, através de derivação a ser construída diretamente da rede primária de energia elétrica da concessionária local, CEMIG.

Entrada de Serviço será conforme ND-5.3, Subestação nº4 com medição, proteção e transformação e ramal de entrada subterrâneo.

4 – RAMAL DE ENTRADA

a) Será subterrâneo, dimensionado e instalado pelo interessado.

Composto de 3 (três) cabos singelos de cobre de seção #25,0mm² tipo EPR 8,7/15kV, unipolares, temperatura 90°. Para a entrada subterrânea será utilizado um cubículo blindado classe 15kV, esse condutor foi dimensionado a partir da tabela 12 da norma ND 5-3.

O condutor neutro de cobre nu, seção de 70mm², interligando o neutro as rede da Cemig à malha de aterramento da subestação.

Na base do poste e à 0,50 m de sua face, será construída uma caixa de passagem em alvenaria com a tampa tipo ZC com dimensões mínimas internas de 0,77x0,67x0,90m, mais 0,10 m de brita n.1 no fundo da caixa.

b) Subestação em alvenaria de medição com Cubículo Blindado.

Os equipamentos de Medição e Proteção serão instalados em subestação de alvenaria construída no nível do térreo obedecendo às dimensões mínimas e prescrições.

Os cubículos blindados deverão ser adquiridos obrigatoriamente por fornecedor homologado pela CEMIG.

Segue lista da CEMIG de fornecedores homologados de cubículos blindados:

- 1 - Ormazabal
- 2 - Schneider
- 3 - Orteng
- 4 - ABB
- 5 - Siemens
- 6 - SAREL
- 7 - WEG
- 8 - VR Painéis
- 9 - Gasquez
- 10 – Romagnole

5 – ELETRODUTO

Dois eletrodutos de aço galvanizado, classe pesado, com diâm. 4” na descida do poste e no encaminhamento até a subestação envelopados em concreto no trecho enterrado, sendo um deles reserva.

Envelopar os eletrodutos da saída da caixa de passagem até a subestação com dimensões mínimas do envelope de 450 x 300mm.

6 – MEDIÇÃO

A medição na média tensão será a três elementos. Na caixa CM4 será instalado o medidor eletrônico e chave de aferição, dentro dessa caixa será instalada uma tomada de 3 (três) pinos para uso da Cemig. O eletroduto contendo a fiação secundária dos TC e TP até a caixa de medição será aparente de Aço galvanizado com diâmetro de 2”.

7 – PROTEÇÃO**a) Poste**

A ser definido pela CEMIG

b) Subestação

Para proteção geral das instalações de média tensão será instalado um disjuntor tripolar, com relés de sobrecorrente micro-processado eletrônico modelo URPE 7104 Pextron integrado ao disjuntor, com unidades de operação instantânea e temporizada (função 50/51/50N/51N), que serão ligados

ao circuito primário através de TC's do tipo a seco incorporados ao disjuntor. Instalação de dois TP's em epóxi que farão a proteção de falta de fase e alimentação auxiliar de comando.

8 – SISTEMA DE ATERRAMENTO

Dimensionamento e especificações conforme Item 7 – ND – 5.3.

Para malha de aterramento da subestação de medição será instalado no térreo com quinze hastes de cobre com 2,40 metros de comprimento, seu fechamento será em anel com uma distancia mínima de 2,40 metros entre as hastes, conforme anexo. As interligações entre as haste será através de cabo de cobre nú #70mm² a 0,60m de profundidade.

A malha de terra aparente deverá ser de barra chata de aluminio e para o aterramento das partes metálicas deverá ser utilizado cabo de cobre nú #25mm².

A resistência de aterramento não deverá ultrapassar a 10 OHMS, em qualquer época do ano.

Obs.: Todas as partes metálicas não energizadas deverão ser interligadas ao anel de aterramento. Será fixada na porta de entrada placas da caveira com os dizeres “**PERIGO ALTA TENSÃO**”.

9 – TRANSFORMADORES

Os transformadores a serem instalados serão trifásicos com as seguintes potencias nominais, dois de 500 kVA, isolamento a óleo vegetal do tipo PEDESTAL, 60Hz, tensão primaria 13,8kV, tensão secundária 220/127V e ligação Delta/Estrela.

10 – RELAÇÃO DE CARGA INSTALADA

DESCRIÇÃO	POTENCIA
	TOTAL (kVA)
Iluminação / Tomadas	467,68
Refrigeradores/ Eletrodomésticos/ Aquecedores	136,11
Ar Condicionado	206,31
Elevador (Motor 7,5CV)	17,30
Bomba (Motor 3CV)	4,02
TOTAL	831,42

10.1 – Cálculo de Demanda

Expressão para o cálculo da demanda:

$$D = a + b + c + d + e + f \text{ (kVA)}$$

a. Demanda referente a tomadas e iluminação:

$$a = ((20 \times 0,5) + (447,68 \times 0,40))$$

$$\underline{a = 189,07 \text{ kVA}}$$

b. Demanda referente a aparelhos eletrodomésticos e de aquecimento.

$$b = 136,11 \times 0,50$$

$$\underline{b = 68,05 \text{ kVA}}$$

c. Demanda referente à Condicionador de ar:

$$c = 206,31 \times 0,85$$

$$\underline{c = 175,36 \text{ kVA}}$$

d. Demanda referente a motores:

Fator de Demanda = (Conforme tabela 16 da ND 5.1 – (VI) Mais de 5 motores)

$$d = 17,30 \times 0,77 + 1 \times 4,02$$

$$\underline{d = 17,32 \text{ kVA}}$$

e. Demanda referente a máquinas de solda e transformador:

$$e = 0$$

f. Demanda referente a aparelhos de raio-x:

$$f = 0$$

Demanda total:

$$D = a + b + c + d + e + f \text{ (kVA)}$$

$$D = 189,07 \text{ kVA} + 68,05 \text{ kVA} + 175,36 \text{ kVA} + 17,32 \text{ kVA} + 0 \text{ kVA} + 0 \text{ kVA}$$

$$\underline{D = 449,80 \text{ kVA}}$$

O valor da demanda descrito acima está previsto para a ligação total da Fase 1 do Campus. Porém a Fase 1 tem previsão de conclusão e total ligação em 2 anos. Portanto o valor da demanda a ser contratada será no seguinte regime:

Demanda contratada inicial: 250kVA - fp 0,92 - D = 230kW

Demanda contratada após 1 ano da ligação: 350kVA - fp 0,92 - D = 322kW

Demanda contratada após 2 anos da ligação: 449,80kVA- fp 0,92 - D = 413,81kW

A UFVJM está ciente que para o escalonamento do aumento de carga proposto acima, deverá ser apresentado novo projeto de coordenograma e parametrização do relé de proteção para a CEMIG.

11-ESTUDO DE COORDENAÇÃO DA PROTEÇÃO

11.1 – INTRODUÇÃO

Este estudo tem por objetivo mostrar os requisitos mínimos necessários para aprovação do projeto de coordenação de distribuição, para consumidores na área de concessão da **CEMIG**.

11.2 – CÁLCULO: CORRENTE NOMINAL E DE PARTIDA DO RELÉ

A potência Demandada do Campus de é de 449,80kVA, porém conforme descrito no cálculo de demanda o valor da demanda contratada na ligação é de 250kVA, portanto esse será o valor utilizado para os cálculos de proteção, o fator de potência da instalação em questão é de 0,92 portanto temos:

$$W = D / f.p.$$

$$W = 250,00 / 0,92$$

$$W = 230,00kW$$

Onde:

D é a demanda máxima em kVA

W é a demanda máxima em kW

f.p. é o fator de potência da instalação

A corrente nominal (I_N) deve ser calculada a partir da demanda máxima (que será a demanda contratada) de acordo com o projeto considerando-se, no mínimo, o fator de potência de referência 0,92.

Assim,

$$I_N = W / 1,73 \times V \times 0,92$$

Onde:

W é a demanda máxima em kW

V é a tensão nominal entre fases em kV

$$W = 230,00 \text{ kW}$$

$$V = 13,8 \text{ kV}$$

Portanto:

$$I_N = 230,00 / 1,73 \times 13,8 \times 0,92$$

$$I_N = 10,46 A$$

A corrente de partida do relé (I_p) será $1,05 \times I_N$, considerando que pode haver ultrapassagem de 5% da demanda contratada.

$$I_p = 1,05 \times I_N$$
$$I_p = 1,05 \times 10,46$$

$$I_p = 10,98 A$$

Deve ser calculada também a corrente de partida para neutro considerando, no máximo, 1/3 da de fase:

$$I_{pN} = I_p \times 33\%$$
$$I_{pN} = 10,98 \times 0,33$$

$$I_{pN} = 3,66 A$$

11.3 – CÁLCULO: CORRENTE DE MAGNETIZAÇÃO DO TRANSFORMADOR

Transformador instalado = 2 x 500kVA

Tempo de duração = 0,1s

$I_{RUSH} = 8 \times I_N$ (Parâmetro fornecido pelo fabricante)

$$I_{RUSH} = I_M = 8 \times I_N$$

Calculando I_N , temos:

$$I_{N.TRAFO(500kVA)} = 500 / 13,8 \times 1,73$$

$$I_{N.TRAFO(500kVA)} = 20,92 A$$

Portanto, I_M :

$$I_M = 8 \times 20,92 + 20,92$$

$$I_M = 188,27 A \text{ por } 0,1s$$

11.4 – CÁLCULO DO PONTO ANSI DOS TRANSFORMADORES

O ponto ANSI é o máximo valor de corrente que um transformador pode suportar durante um período definido de tempo sem se danificar. No caso de falta fase-terra este valor, para transformador triângulo-estrela com neutro solidamente aterrado será adotado 0,58 vezes o ponto ANSI.

Assim, os valores de corrente para um transformador de 500kVA serão:

$$I_{ANSI} = \left(100/Z\%\right) \times I_{N.TRAFO}$$

$$I_{NANSI} = 0,58 \times I_{ANSI}$$

Onde Z% é a impedância percentual de cada transformador.

Z=5%

$$I_{ANSI} = \left(100/5\right) \times (20,92)$$

$$I_{ANSI} = 418,37 \text{ A por } 3s$$

$$I_{NANSI} = 0,58 \times 418,37$$

$$I_{NANSI} = 242,65 \text{ A por } 3s$$

Sempre que possível a curva de atuação do relé deve ficar “abaixo” do ponto ANSI do transformador de menor potência, tanto para a função de proteção de fase como a de neutro (ou terra).

De maneira geral e objetivando lançar estes pontos no diagrama de coordenação/seletividade, pode ser utilizada a seguinte tabela:

Z%	PONTO ANSI	TEMPO MÁX. DE DURAÇÃO
(Ohms)	(A)	(s)
Até 4	25 x In	2
Até 5	20 x In	3
Até 6	16,6 x In	4
Até 7	14,3 x In	5

11.5 – CORRENTES DE CURTO-CIRCUITO NO PONTO DE DERIVAÇÃO DO RAMAL DE LIGAÇÃO

Os valores de curto-circuito dimensionamentos do TC de proteção foram informados pela **CEMIG**. De forma geral, recomenda-se que os TC de proteção tenham uma corrente primária tal que o maior valor de CC não a exceda em 50 vezes (de acordo com norma ND 5.3).

Deve ser considerada também a corrente de partida para cálculo dos TC de proteção. A corrente de partida deve ser superior a 10% da corrente primária dos TC de proteção para assegurar uma melhor exatidão.

O curto-circuito trifásico no local informado pela CEMIG é zero, porém a CEMIG solicitou por email (anexado no processo de aprovação) enviado no dia 11 de julho de 2017 que fossem utilizados para fins de parametrização do relé de proteção o curto-circuito do ponto mais próximo da instalação (conforme imagem abaixo).

Dados do Ponto Primário

Subestação / Alimentador: **JUAU/16**

Dados Acumulados		Clientes		Curto Circuito (A)		Ângulo
Carga Instalada (kVA)				Trifásico	2047	-73,95
Distribuída	1189	Secundário	1353	Fase/Fase	0	0,00
Primária	1871	Primário	16	Fase/Terra Mín	189	0,00
Rural	13066	Rural	1013	Fase/Terra Máx	1547	-70,76

Dimensionamento do Transformador de Corrente

É importante que os TCs de proteção retratem com fidelidade as correntes de defeito, sem sofrer os efeitos da saturação. Somente deve entrar em saturação para valores de elevada indução magnética, o que corresponde a uma corrente de 50 vezes a corrente nominal primária (De acordo com norma ND 5.3).

$$I_{NP} = I_{CC.3\phi(SIM)} / 50$$

I_{NP} = Corrente nominal primária

Sendo $I_{CC.3\phi(SIM)}$ de 2047 A, temos:

$$I_{NP} = 2047 / 50$$

$$I_{NP} = 40,94 \text{ A}$$

Porém além desse critério para o correto funcionamento do TC é necessário que o mesmo seja capaz de fazer a leitura da corrente de neutro, para atender esse critério é necessário que 10% do valor de corrente do primário do TC seja igual ou inferior à corrente de partida do neutro que é **3,66A**.

Portanto, adotaremos TC 30/5, precisão será de 10B100 [10B(Is)], pois a corrente de curto circuito fornecida pela CEMIG não é do ponto exato da alimentação e sim de um ponto próximo estimado. Será considerado que a corrente nominal primária não criará distorções no TC adotado em caso de um curto-circuito.

Para efeito de cálculo será usado $I_{CC.3\phi(SIM)}$ de 2047 A, na saturação do TC.

$$V_{SAT} = I_{CC} \times Z_{TOTAL}$$

Cálculo de saturação para os TC's, utilizando 10 metros de condutores de cobre 4mm²:

$$Z_{TOTAL} = Z_{FIAÇÃO} + Z_{RELÉ} + Z_{TC}$$

$Z_{FIAÇÃO}$:

$$Z_{FIAÇÃO} = 0,02 \times \left(\frac{L}{S}\right)$$

$$Z_{FIAÇÃO} = 0,02 \times \left(\frac{10}{4}\right) = 50 [m\Omega]$$

$Z_{RELÉ}$:

$$Z_{RELÉ} = Z_{FASE} + (3 \times Z_{NEUTRO})$$

Considerando dados fornecidos pelo fabricante do relé, temos:

Relé: PEXTRON – URPE 7104, portanto:

$$Z_{RELÉ} = 0,007 + (3 \times 0,007)$$

$$Z_{RELÉ} = 28 [m\Omega]$$

Considerando um TC com baixa reatância de dispersão, apenas a resistência é importante e pode ser considerada com 20% da carga do TC.

Assim para o TC que estamos verificando, com impedância de carga de 1Ω (obtido pela Tabela 10 da NBR 6856 / 1992).

$$Z_{TC} = 20\% \times 1$$

$$Z_{TC} = 200 [m\Omega]$$

Z_{TOTAL} :

$$Z_{TOTAL} = 50 + 28 + 200$$

$$Z_{TOTAL} = 278 [m\Omega]$$

Calculando I_{CC} :

$$I_{CC} = \frac{I_{CC.3\phi(SIM)}}{RTC}$$

$$RTC = \frac{30}{5} = 6$$

RTC é a relação entre primário e secundário do TC, portanto:

$$I_{CC} = \frac{2047}{6} = 341,16[A]$$

Concluindo:

$$V_{SAT} = I_{CC} \times Z_{TOTAL}$$

$$V_{SAT} = 341,16 \times 278 \cdot 10^{-3}$$

$$V_{SAT} = 94,68[V]$$

A tensão máxima de saturação do TC's está abaixo do ponto de saturação (que é de 100V já que a precisão adotada, inicialmente, foi de 10B100) e portanto dentro do padrão.

Assim os TC's terão as seguintes características técnicas:

Relação → 30/5

Exatidão → 10B100

11.6 – AJUSTES DO RELÉ DE PROTEÇÃO

Proteção de Sobrecorrente (50/51)

Para proteção de sobrecorrente será instalado um relê tipo URPE 7104 Pextron com unidades instantâneas e temporizadas para as fases e neutro (50/51 – 50N/51N).

- Corrente de partida de fase (disjuntor geral)

$$I_P = 10,98 \text{ A } (I_{PN} = 3,66 \text{ A})$$

$$I_{>>} = 1,05 \times I_M = 1,05 \times 188,27$$

Onde, $I_{>>}$ é a corrente de unidade instantânea de fase, portanto:

$$I_{>>} = 197,68 \text{ A}$$

Portanto,

$$I_{>>} > I_M$$

$$I_{PN} = 3,66 \text{ A}$$

$$I_{N_{>>}} = \frac{I_{>>}}{3} = \frac{197,68}{3}$$

Onde, $I_{N_{>>}}$ é a corrente de unidade instantânea de neutro, portanto:

$$I_{N_{>>}} = 65,89 \text{ A}$$

Dial de tempo adotado de fase e neutro (dt)

Para o projeto em questão será utilizado o menor valor possível para o dial de tempo.

Para atender essa condição é necessário utilizar o ponto de corrente instantâneo com o tempo da magnetização dos transformadores na equação da curva de proteção adotada.

Para a equação da curva de proteção adotada temos:

$$T = \frac{K \times dt}{(M^A - 1)}$$

Onde:

Curva adotada	EI
Constante característica do relé (K)	80
Constante que caracteriza a curva (A)	2
Multiplicador da corrente de Partida (M)	$197,68/10,98 = 18,00$
Tempo de atuação (T)	0,1

Resolvendo a equação temos:

Dial de tempo adotado (dt)	0,5
----------------------------	-----

Tabela de Parametrização do Relé**Tabela de parâmetros e faixas de ajustes**

Parâmetros	Descrição do Parâmetro	Faixa de Ajuste Recomendada
01	Constante de multiplicação amperímetrica RTC	6
02	Corrente de partida de fase I > 51	10,98 A
03	Tipo de curva de atuação para fase I > 51	EI
04	dt de fase I > 51	0,5
05	Partida tempo definido de fase I >> 51	500 A*
06	Tempo definido de fase I >> 51	20*
07	Corrente instantânea de fase I >> 50	197,68 A
08	Corrente de partida de neutro I > 51N	3,66 A
09	Tipo de curva de atuação para neutro I > 51N	EI
10	dt de neutro I > 51N	0,5
11	Corrente instantânea de neutro I >>> 50N	65,89 A
12	Partida tempo definido de Neutro 51	500 A*
13	Tempo definido de Neutro 51	20*

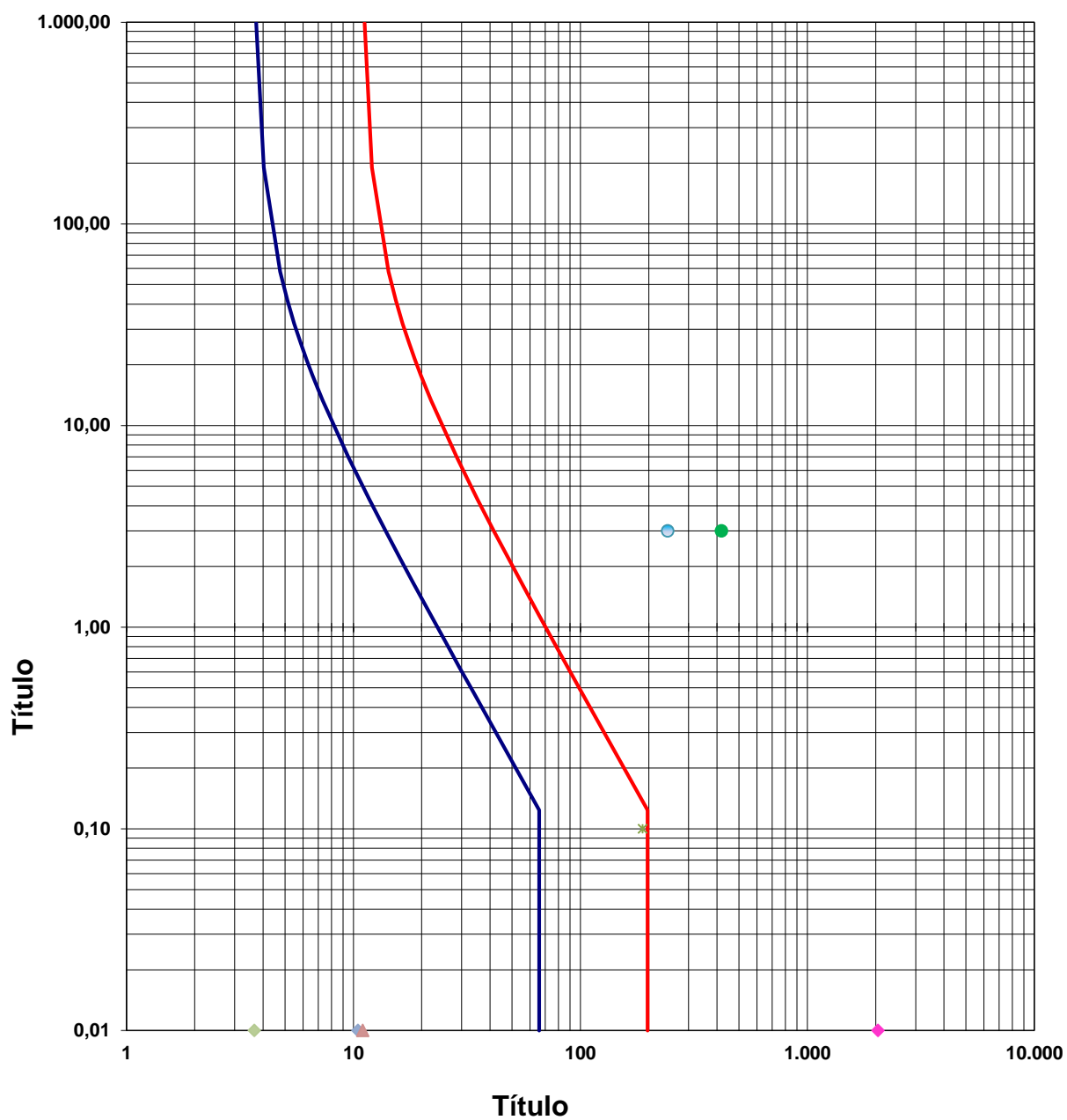
***Observação:** Não será utilizada a função de tempo definido do relé portanto foram adotados valores fora da curva de atuação do mesmo, assim esses valores não serão considerados para a montagem do Coordenograma.

11.7 – COORDENOGRAMA

Foi elaborado o gráfico em Excel, escala bi-log, com os seguintes pontos:


- a) valores de curto-circuito no ponto de derivação (fornecidos pela Cemig);
- b) corrente nominal (In);
- c) corrente de partida do relé (Ip) de fase e neutro;
- d) curva IEC extremamente inversa do relé com os ajustes definidos no projeto (catálogo ou manual do relé) para fase e terra;
- e) ajuste de atuação instantânea para fase e terra (reta perpendicular ao eixo das correntes);
- f) ponto ANSI do(s) transformador(es) de fase e neutro;
- g) Im do(s) transformador(es).

COORDENOGRAMA - ANEXO A



— 50/51N - Consumidor	— 50/51 - Consumidor
◆ Icc 3Ø	* INRUSH
● Ponto ANSI	● NANSI - Ponto ANSI do Neutro
◆ IN - Corrente Nominal da Demanda	▲ IP FASE - CORRENTE DE PARTIDA
◆ Ipn - Corrente de Partida de Neutro	

12 – ANEXO 1 – CERTIDÃO DE NÚMERO DO IMÓVEL – PREFEITURA DE JANAÚBA

 **PREFEITURA MUNICIPAL DE JANAÚBA-MG**
Estado de Minas Gerais

Certidão de Número 816 2017

Protocolo 1580 Data: 18/08/2017

Certifico, a pedido de parte interessada, e para produzir efeitos perante

Copasa, Cemig, ETC. Que o prédio de propriedade de

UNIVERSIDADE FEDERAL DOS V. JEQUITINHONHA E MUCUR.I

Situado na AVENIDA 01


Bairro CIDADE UNIVERSITARIA Loteamento

Setor 20 Quadra 47 Lote Unidade

Quadra do Lot. Lote do Lot. Neste Município, recebeu o

NÚMERO 1.150 Tipo: SOCIAL

Prefeitura Municipal, 21/08/2017


Janyka Gomes Silva
Cargo: Secretária de Planejamento Municipal

Termo de responsabilidade

Eu, Denis Luiz de Mendonça Salles, declaro conhecer o disposto na Lei Federal 5194/66 de 24-12-1966, na Lei 9610/98 de 19-02-1998 e nas resoluções, instruções normativas e atos do CONFEA e do CREA-MG, responsabilizando-me, única e exclusivamente, administrativa ou judicialmente, em caso de arguição de violação dos direitos autorais.

São Paulo, 06 de junho de 2017.

Atenciosamente,



Gabinete Projetos de Engenharia e Arquitetura LTDA.

Denis Luiz de Mendonça Salles

CREA n.º 5062997693

Tel. (11) 4949-6000

São Paulo, 06 de junho de 2017.