


MEMORIAL DE CÁLCULO DE DEMANDA E AJUSTES DE PROTEÇÃO

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


Alex Sandro K. Freitas
Técnico de Projetos
Nº Pessoal - 47358

 ANÁLISE DE CONFORMIDADE COM AS NORMAS DA CEMIG E ABNT		Informações Complementares:		Para Uso da CEMIG	
Nota de Serviço Nº: 1109776101		Carga Instalada (kW) 1.220,46			
<div style="border: 1px solid green; padding: 5px; display: inline-block;"> APROVADO <small>Por Alex Shander Rodrigues de Freitas às 09:32, 22/3/2018</small> </div> <div style="margin-top: 10px;">  Alex Shander R. Freitas <small>Técnico de Projetos Nº Pessoal - 47358</small> </div>		Demanda de Instalação (kVA) 300			
<ul style="list-style-type: none"> - 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 Contrato (kW) 285			
			Formato do Projeto ABNT- NBR		
Título/Conteúdo MEMORIAL DE CÁLCULO DE DEMANDA					
Nome do Empreendimento UFVJM-CAMPUS Unai		CPF/CNPJ 16.888.315/0001-57		Finalidade ESCOLAR	
Endereço Av. Universitária n1000, setor 20, lote 500, quadra 200		Bairro Universitários		Cidade Unai	
Número e data da ART de Projeto		28027230172428632-31/08/2017			
Representante Legal		CNPJ		Telefone	
Nome: GILCIANO SARAIVA NOGUEIRA CPF: 006.584.236-73 UNIVERSIDADE FEDERAL DOS VALES DO JEQUITINHONHA E MUCURI		16.888.315/0001-57		(38) 3532-1200	
Endereço completo para correspondência do PROPRIETÁRIO Avenida Vereador João Narciso, 1380, Cachoeira, Unai/MG - CEP 38610-000					
Endereço para correspondência do PROJETISTA Av. Alfredo Egídio de Souza Aranha, 100 - Vila Cruzeiro, São Paulo - SP, 04726-170					
RT 28027230172428632 		CREA/Estado 5062997693-SP		Folha 2/18	
Nome: Denis Luiz Mendonça Salles Telefone: (11) 4949-6000				Data 08/09/2017	

CONTROLE

REVISÃO	DATA	DESCRIÇÃO	RESPONSÁVEL
00	23/06/2017	Emissão Inicial	Denis Luiz de Mendonça Salles
01	08/09/2017	Revisão Geral	Denis Luiz de Mendonça Salles
02	21/10/2017	Revisão conforme comentários de CEMIG	Denis Luiz de Mendonça Salles
03	22/02/2017	Revisão conforme comentários de CEMIG	Denis Luiz de Mendonça Salles
04	24/02/2017	Revisão conforme comentários de CEMIG	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: 300kVA - fp 0,95 - D = 285kW

Com previsão de expansão futura de carga de 1700kVA totalizando uma carga alimentada futura de 2000kVA.

2 – NORMAS E ESPECIFICAÇÕES

- 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 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 90º. 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 da 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.


Alex Sandro R. Freitas
Técnico de Projetos
Nº Pessoal - 47358

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.

5 – ELETRODUTO

Dois eletrodutos de aço galvanizado, classe pesado, com diâmetro 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 1.1/2".

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 dezoito hastes de aço zincado 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 potências nominais, dois de 500 kVA e um de 300kVA, isolamento a óleo vegetal do tipo PEDESTAL, 60Hz, tensão primária 13,8kV, tensão secundária 220/127V e ligação Delta/Estrela.

Cada transformador será dotado de proteção contra sobrecarga e curto-circuito individual em baixa tensão através de disjuntor termomagnético instalado no painel metálico de ligação do próprio transformador.

10 – RELAÇÃO DE CARGA INSTALADA E CÁLCULO DE DEMANDA

10.1 – Relação de Carga instalada (Fase 1)

DESCRIÇÃO	Nº de FASES	Tensão (V)	POTENCIA (W)	F.P.	POTENCIA (VA)	Quantidade	POTENCIA TOTAL (kW)	POTENCIA TOTAL (kVA)
Iluminação Fluorescente - 2x32W	1	127	64,00	0,95	67,37	447,00	28,61	30,11
Iluminação Led 113W	2	220	113,00	1,00	113,00	30,00	3,39	3,39
Iluminação Led 78W	2	220	78,00	1,00	78,00	64,00	4,99	4,99
Tomadas - 100W	1	127	100,00	1,00	100,00	1783,00	178,30	178,30
Tomadas - 600W	1	127	600,00	1,00	600,00	808,00	484,80	484,80
Tomadas - 1000W	2	220	1000,00	1,00	1000,00	30,00	30,00	30,00
Computadores	2	220	300,00	0,95	315,79	567,00	170,10	179,05
Impressora	2	220	700,00	0,85	823,53	21,00	14,70	17,29
Refrigerador	2	220	1800,00	0,85	2117,65	7,00	12,60	14,82
Ar Condicionado (36.000 btu)	2	220	1877,50	0,85	2208,82	145,00	272,24	320,28
Elevador (Motor 7,5CV - 85% de Rendimento)	3	220	8890,00	0,77	11545,45	1,00	8,89	11,55
Bomba (Motor 7,5CV - 85% de Rendimento)	3	220	8890,00	0,77	11545,45	1,00	8,89	11,55
Bomba (Motor 3CV - 80% de Rendimento)	3	220	2950,00	0,73	4041,10	1,00	2,95	4,04
TOTAL							1220,46	1290,18
F.P MÉDIO							0,95	

10.2 – Cálculo de Demanda (Fase 1)

Expressão para o cálculo da demanda:

$D = \text{Pot. Instalada (kVA)} \times \text{Fator de Demanda}$

Demanda Inicial da ligação:

Para a demanda contratada inicial será considerado Fator de Demanda = 0,2325

$D = 1290,18 \times 0,2325 = 300\text{kVA}$

Demanda contratada inicial da Ligação: 300kVA - fp 0,95 - D = 285kW

Demanda contratada após 1 ano da ligação:

Para a demanda contratada inicial será considerado Fator de Demanda = 0,31

$D = 1290,18 \times 0,31 = 400\text{kVA}$

Demanda contratada após 1 ano da Ligação: 400kVA - fp 0,95 - D = 379,95kW

Demanda contratada após 2 ano da ligação:

Para a demanda contratada inicial será considerado Fator de Demanda = 0,3875

$$D = 1290,18 \times 0,3875 = 500\text{kVA}$$

Demanda contratada após 2 anos da Ligação: 500kVA - fp 0,95 - D = 475kW

Demanda contratada após 3 ano da ligação:

Para a demanda contratada inicial será considerado Fator de Demanda = 0,4642

$$D = 1290,18 \times 0,4642 = 598,95\text{kVA}$$

Demanda contratada após 3 anos da Ligação: 598,95kVA - fp 0,95 - D = 551kW

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.

10.3 – Relação de Carga instalada Total do Campus (Fase 1 + Fase 2)

A carga apresentada abaixo é a estimativa final de carga do Campus (Fase 1 + Fase 2) quando todos os prédios previstos forem construídos e ligados. Não há data prevista para início e término da expansão da Fase 2 do campus.

DESCRIÇÃO	Nº de FASES	Tensão (V)	POTENCIA (W)	F.P.	POTENCIA (VA)	Quantidade	POTENCIA TOTAL (kW)	POTENCIA TOTAL (kVA)
Iluminação Fluorescente - 2x32W	1	127	64,00	0,95	67,37	884,00	56,58	59,55
Iluminação Led 113W	2	220	113,00	1,00	113,00	61,00	6,89	6,89
Iluminação Led 78W	2	220	78,00	1,00	78,00	121,00	9,44	9,44
Tomadas - 100W	1	127	100,00	1,00	100,00	3571,00	357,10	357,10
Tomadas - 600W	1	127	600,00	1,00	600,00	1614,00	968,40	968,40
Tomadas - 1000W	2	220	1000,00	1,00	1000,00	52,00	52,00	52,00
Computadores	2	220	300,00	0,95	315,79	1014,00	304,20	320,21
Impressora	2	220	700,00	0,85	823,53	38,00	26,60	31,29
Refrigerador	2	220	1800,00	0,85	2117,65	16,00	28,80	33,88
Ar Condicionado (36.000 btu)	2	220	1877,50	0,85	2208,82	281,00	527,58	620,68
Elevador (Motor 7,5CV - 85% de Rendimento)	3	220	8890,00	0,77	11545,45	2,00	17,78	23,09
Bomba (Motor 7,5CV - 85% de Rendimento)	3	220	8890,00	0,77	11545,45	2,00	17,78	23,09
Bomba (Motor 3CV - 80% de Rendimento)	3	220	2950,00	0,73	4041,10	2,00	5,90	8,08
TOTAL							2379,04	2513,72
F.P MÉDIO							0,95	

Demanda da ligação Fase 1 + Fase 2:

Para a demanda contratada inicial será considerado Fator de Demanda = 0,7956

$$D = 2513,72 \times 0,7956 = 2000\text{kVA}$$

Demanda contratada da Ligação Fase 2: 2000kVA - fp 0,95 - D = 1900kW

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 no final da Fase 1 é de 598,95kVA, porém conforme descrito no cálculo de demanda o valor da demanda contratada na ligação é de 300kVA, portanto esse será o valor utilizado para os cálculos de proteção, o fator de potência da instalação em questão é de 0,95 portanto temos:

$$W = D \times f.p.$$

$$W = 300 \times 0,95$$

$$W = 285,00kW$$

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 0,95.

Assim,

$$I_N = W / 1,73 \times V \times 0,95$$

Onde:

W é a demanda máxima em kW

V é a tensão nominal entre fases em kV

$$W = 285,00 \text{ kW}$$

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

Portanto:

$$I_N = 285,00 / 1,73 \times 13,8 \times 0,95$$

$$I_N = 12,55 A$$

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

$$I_p = 1,05 \times I_N$$
$$I_p = 1,05 \times 12,55$$

$$I_p = 13,18 A$$

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

$$I_{PN} = I_p \times 33\%$$
$$I_{PN} = 13,18 \times 0,33$$

$$I_{PN} = 4,39 A$$

11.3 – CÁLCULO: CORRENTE DE MAGNETIZAÇÃO DO TRANSFORMADOR

Transformador instalado = $2 \times 500\text{kVA} + 1 \times 300\text{kVA}$

Tempo de duração = $0,1\text{s}$

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

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

Calculando I_N , temos:

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

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

$$I_{N.TRAFO(300kVA)} = 300 / 13,8 \times 1,73$$

$$I_{N.TRAFO(300kVA)} = 12,55 A$$

Portanto, I_M :

$$I_M = 8 \times 20,92 + 20,92 + 12,55$$

$$I_M = 200,82 \text{ A por } 0,1s$$

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.

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).

No projeto em questão o menor transformador é de 300kVA portanto temos:

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

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

Onde Z% é a impedância percentual de cada transformador.

$$Z=5\%$$

$$I_{ANSI} = \left(100/5\right) \times (12,55)$$

$$I_{ANSI} = 251,02 \text{ A por } 3s$$

$$I_{NANSI-300kVA} = 0,58 \times 418,37$$

$$I_{NANSI-300kVA} = 145,59 \text{ A por } 3s$$

Para o transformador de 500kVA temos:

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

$$I_{ANSI} = 418,4 \text{ A por } 3s$$

$$I_{NANSI-300kVA} = 0,58 \times 418,37$$

$$I_{NANSI-300kVA} = 242,67 \text{ A por } 3s$$

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)

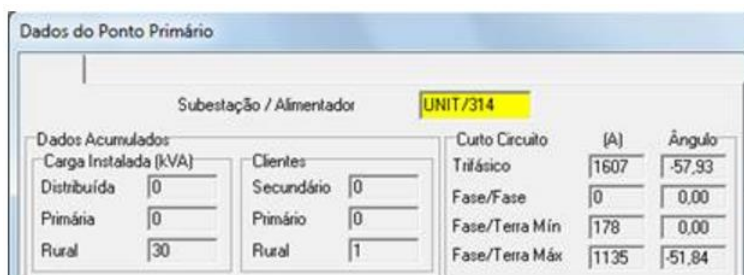
Até 4	25 x In	2
Até 5	20 x In	3
Até 6	16,6 x In	4
Até 7	14,3 x In	5

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.

Os valores de curto-circuito no local informado pela CEMIG (anexado no processo de aprovação) enviado no dia 03 de julho de 2017 é:



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 1607 A, temos:

$$I_{NP} = 1607 / 50$$

$$I_{NP} = 32,14 \text{ A}$$

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 **4,39A**.

Portanto, adotaremos TC 40/5, precisão será de 10B100 [10B(Is)].

Para efeito de cálculo será usado $I_{CC.3\phi(SIM)}$ de 1607 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} :

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

$$RTC = \frac{40}{5} = 8$$

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

$$I_{CC} = \frac{1607}{8} = 200,87[A]$$

Concluindo:

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

$$V_{SAT} = 200,87 \times 278.10^{-3}$$

$$V_{SAT} = 55,84[V]$$

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→40/5

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)

$$I_P = 13,18 A (I_{PN} = 4,39 A)$$

$$I \geq 1,05 \times I_M = 1,05 \times 200,82$$

Onde, $I \geq$ é a corrente de unidade instantânea de fase, portanto:

$$I \geq 210,86 A$$

Portanto,

$$I \geq I_M$$

$$I_{PN} = 4,39 A$$

$$I_N \geq \frac{I \geq}{3} = \frac{210,86}{3}$$

Onde, $I_N \geq$ é a corrente de unidade instantânea de neutro, portanto:

$$I_N \geq 70,28 A$$

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)	$210,86/13,18 = 15,99$
Tempo de atuação (T)	0,1

Resolvendo a equação temos:

$$\text{Dial de tempo adotado (dt)} = 0,32$$

Tabela de Parametrização do Relé

Alex Sandro R. Freitas
Técnico de Projetos
Nº Pessoal - 47358

Tabela de parâmetros e faixas de ajustes

Parâmetros	Descrição do Parâmetro	Faixa de Ajuste Recomendada
01	Constante de multiplicação amperímetrica RTC	8
02	Corrente de partida de fase I > 51	13,18 A
03	Tipo de curva de atuação para fase I > 51	EI
04	dt de fase I > 51	0,32
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	210,86 A
08	Corrente de partida de neutro I > 51N	4,39 A
09	Tipo de curva de atuação para neutro I > 51N	EI
10	dt de neutro I > 51N	0,32
11	Corrente instantânea de neutro I >>> 50N	70,28 A
12	Partida tempo definido de Neutro 51	500 A*
13	Tempo definido de Neutro 51	20*

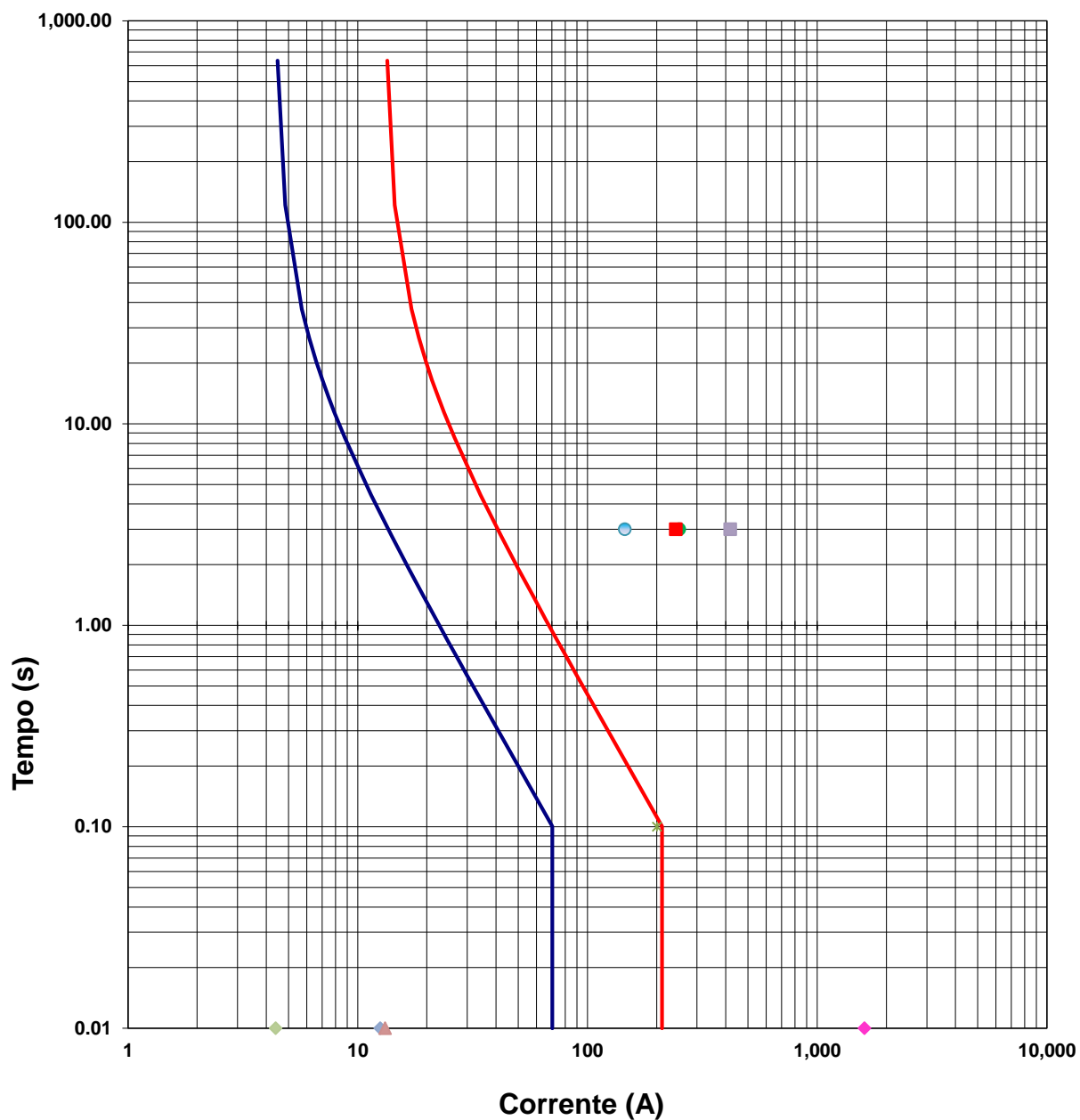
***Observação:** Não será utilizada a função de tempo definido do relé portanto foram adotados valores fora da curva de atuação do mesmo, assim esses valores não serão considerados para a montagem do Coordenograma.

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
ANSI - 300kVA	NANSI - 300kVA
IN - Corrente Nominal da Demanda	IP FASE - CORRENTE DE PARTIDA
Ipn - Corrente de Partida de Neutro	ANSI - 500kVA
NANSI - 500kVA	

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

	Prefeitura Municipal de Unaí		Exercício: 2017
	Relatório do Cadastro Técnico Municipal - Imóvel: 39249		Página : 1
		Data de Impressão: 31-08-2017	

Informações sobre o Proprietário			
Proprietário: 32125 - UNIVERSIDADE FEDERAL DOS VALES DO JEQUITINHONHA E MUCURI			
Endereço: ROD. MGT 367 KM 583,,5000 ALTO DO JACUBA - DIAMANTINA - MG - 39.100-000			
Localização do Imóvel			
Logradouro: Av. - UNIVERSITARIA, 1000		CEP: 38.610-000	
Bairro: UNIVERSITARIOS	Complemento:		
Setor: 020	Quadra: 00200		
Lote: 00500	Unidade: 00000		
Informações sobre o Terreno			
Loteamento: 0	Quadra: 0	Lote: 0	
Fator Topográfico: 3 - Plano	Fator Pedológico: 1 - Qualquer		
Área Terreno(m²): 1.323.028,00	Total de Unidades no Lote: 0		
Área Terr. Isento (m²): 0,00	Área Total Contruída no Lote(m²): 0,00		
Fração Ideal(m²): 1.323.028,00			
Informações sobre o Imóvel		Informações sobre a Edificação	
Ocupação: 1 - Não Edificado	Categoria:		
Utilização: 1 - Terreno Vago	Posição:		
Patrimônio: 2 - Particular	Fachada:		
Muro: 2 - Não	Conservação:		
Finalidade: 1 - Uso Próprio	Situação:		
Formato: 3 - Não Definido	Área Construída(m²):		0,00
Passeio: 2 - Não	observação:		
Imposto: 1 - Tributável	Nro de Pavimentos:		
Taxas: 1 - Tributável			
Taxas			
Taxa de Conservação: 2 - Isento	Taxa de Iluminação: 2 - Isento		
Taxa de Coleta de Lixo: 2 - Isento	Taxa de Água e Esgoto: 2 - Isento		
Taxa de Limpeza: 2 - Isento	Taxa de Expediente: 2 - Isento		
Testadas			
Testadas: 1	Frentes(m): 1 - Uma Frente		
Características da Edificação			
Serviços Públicos no Logradouro			
(ILUMINAÇÃO PÚBLICA - NÃO) (PAVIMENTAÇÃO - NÃO) (REDE DE ESGOTO - NÃO) (CAN. ÁGUAS PLUVIAIS - NÃO) (MEIO-FIO - NÃO) (REDE ELÉTRICA - NÃO) (REDE D'ÁGUA - NÃO) (ARBORIZAÇÃO - NÃO) (COLETA DE LIXO - NÃO) (LIMPEZA PÚBLICA - NÃO) (REDE TELEFÔNICA - NÃO)			
Valor Venal do Imóvel			
()			

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.