



TALK SHOW

SEGURANÇA EM EDIFICAÇÕES

José Rubens Alves de Souza

ABNT

ABINEE TEC 2013

4 abril 2013, Anhembi, São Paulo

A revisão da norma ABNT NBR 5410

IEC 60364 – Instalações elétricas de baixa tensão

Parte 1 – Princípios fundamentais, determinação das características gerais, definições

Parte 2 – vaga

Parte 3 – vaga

Parte 4 – Proteção para garantir segurança

Parte 5 – Seleção e instalação de produtos elétricos

Parte 6 – Verificação

Parte 7 – Requisitos complementares para instalações ou locais específicos

Parte 1 – Princípios fundamentais, determinação das características gerais, definições

IEC 60364-1 Princípios fundamentais, determinação das características gerais, definições

Parte 4 – Proteção para garantir segurança

IEC 60364-4-41 Proteção contra choques elétricos

IEC 60364-4-42 Proteção contra os efeitos térmicos

IEC 60364-4-43 Proteção contra sobrecorrentes

IEC 60364-4-44 Proteção contra as perturbações de tensão e perturbações eletromagnéticas

Parte 5 - Seleção e instalação de produtos elétricos

IEC 60364-5-51 Regras comuns

IEC 60364-5-52 Linhas elétricas

IEC 60364-5-53 Seccionamento, manobra e comando

IEC 60364-5-54 Aterramento e condutores de proteção

IEC 60364-5-55 Outros produtos

IEC 60364-5-56 Serviços de segurança

Parte 6 - Verificação

IEC 60364-6 Verificação

Parte 7 - Requisitos complementares para instalações ou locais específicos

IEC 60364-7-701	Locais contendo banheira ou chuveiro
IEC 60364-7-702	Piscinas e fontes
IEC 60364-7-703	Locais contendo aquecedores de sauna
IEC 60364-7-704	Instalações de canteiros de obras, de construção e de demolição
IEC 60364-7-705	Instalações elétricas em estabelecimentos agrícolas e hortícolas
IEC 60364-7-706	Compartimentos condutivos exíguos
IEC 60364-7-708	Instalações elétricas de áreas de concentração de reboques, áreas de acampamento e locais análogos
IEC 60364-7-709	Marinas e locais análogos
IEC 60364-7-710	Locais de atendimento médico (NBR 13534 Requisitos específicos para instalação em estabelecimentos assistenciais de saúde)
IEC 60364-7-711	Exposições, espetáculos e feiras
IEC 60364-7-712	Instalações fotovoltaicas
IEC 60364-7-713	Mobília
IEC 60364-7-714	Instalações de iluminação externa
IEC 60364-7-715	Instalações de iluminação em extrabaixa tensão
IEC 60364-7-717	Unidades móveis ou transportáveis
IEC 60364-7-718	Estabelecimentos com afluência de público e locais de trabalho
IEC 60364-7-721	Instalações elétricas em trailers (reboques)
IEC 60364-7-729	Passagens de operação ou manutenção
IEC 60364-7-740	Instalações elétricas temporárias para estruturas, conjuntos de entretenimento e stands, em feiras, parques de diversão e circos
IEC 60364-7-753	Sistemas de aquecimento para piso e teto

IEC 60364-4-42:2010 Instalações elétricas de baixa tensão – Parte 4-42: Proteção contra os efeitos térmicos

422.3 Locais com risco de incêndio devido à natureza dos materiais processados ou armazenados (locais BE2)

422.3.1 As luminárias devem ser mantidas a uma distância adequada dos materiais combustíveis. Caso o fabricante não forneça as informações pertinentes, os spots e os projetores devem ser instalados obedecendo as seguintes distâncias mínimas dos materiais combustíveis:

$\leq 100 \text{ W}$	0,5 m
$> 100 \text{ W a } 300 \text{ W}$	0,8 m
$> 300 \text{ W a } 500 \text{ W}$	1,0 m
$> 500 \text{ W}$	distâncias maiores podem ser necessárias

IEC 60364-4-43 Instalações elétricas de baixa tensão – Parte 4-43: Proteção contra as sobrecorrentes

434.5 Características dos dispositivos de proteção contra curtos-circuitos

434.5.1 A capacidade de interrupção deve ser pelo menos igual à corrente de curto-circuito presumida no ponto onde o dispositivo for instalado (...)

434.5.2 Para cabos e condutores isolados, o tempo de interrupção de qualquer corrente de curto-circuito, em qualquer ponto do circuito, não deve ser superior ao tempo necessário para elevar a temperatura dos condutores ao limite admissível.

Para tempos de interrupção menores que 0,1 s, onde a assimetria da corrente é importante, e para os dispositivos que limitam a corrente, o valor de $k^2 S^2$ deve ser superior ao valor da energia ($I^2 t$) indicada pelo fabricante do dispositivo de proteção.

Para curtos-circuitos com duração de até 5 s, a duração necessária para que uma corrente de curto-circuito eleve a temperatura dos condutores da temperatura máxima admissível em serviço normal ao valor limite pode ser calculada, em primeira aproximação, com base na seguinte fórmula:

$$t = (k \times S / I)^2$$

onde

t é a duração em s;

S é a seção dos condutores, em mm²;

I é a corrente efetiva de curto-circuito, em A, expressa em valor eficaz para c.a.;

k é o fator que leva em conta a resistividade, o coeficiente de temperatura e a suportabilidade térmica do material condutor, bem como as temperaturas iniciais e finais. Para as isolações mais comuns de condutores, os valores de **k** para condutores de fase são indicados na tabela 43A (IEC 60364-4-43) ou tabela 30 (NBR 5410).

NBR 5410

6.3.4.3.2 Para aplicação das prescrições de 5.3.5 a curtos-circuitos de duração no máximo igual a 5 s, os disjuntores devem atender às duas condições a seguir:

a) $I_a \leq I_{kmin}$

b) $I_b \geq I_k$

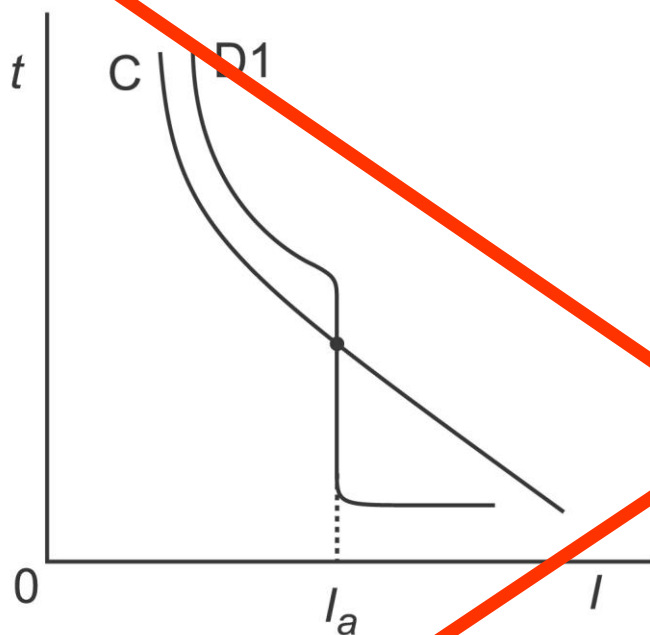
onde:

I_a é a corrente correspondente à interseção das curvas C e D1 da figura 11;

I_{kmin} é a corrente de curto-circuito mínima presumida;

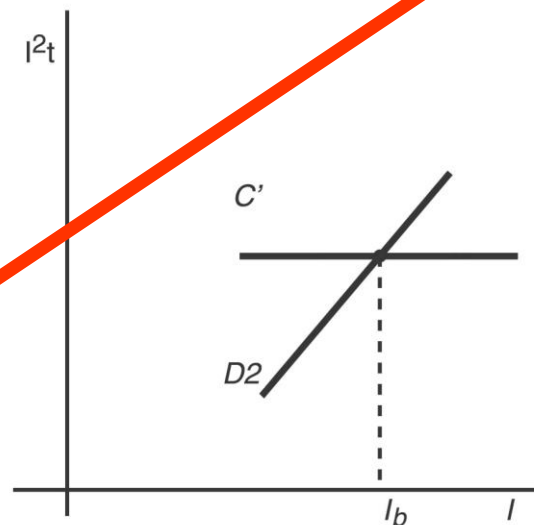
I_b é a corrente correspondente à interseção das curvas C' e D2 da figura 12; e

I_k é a corrente de curto-circuito máxima presumida no ponto de instalação do disjuntor.



C = curva de suportabilidade térmica do condutor
 D1 = curva de atuação do disjuntor

Figura 11 – Intersecção da curva de suportabilidade térmica do condutor com a curva de atuação do disjuntor



C' = curva I^2t admissível do condutor (trecho da curva);
 $D2$ = curva característica I^2t do disjuntor (trecho da curva).

Figura 12 – Intersecção da curva da integral de joule (I^2t) suportável pelo condutor com a curva da integral de joule (I^2t) que o disjuntor deixa passar

Primeira regra:

434.5.1 A capacidade de interrupção deve ser pelo menos igual à corrente de curto-circuito presumida no ponto onde o dispositivo for instalado (...)

Segunda regra:

434.5.2 Para cabos e condutores isolados, o tempo de interrupção de qualquer corrente de curto-circuito, em qualquer ponto do circuito, não deve ser superior ao tempo necessário para elevar a temperatura dos condutores ao limite admissível. Ou seja:

$$k^2 S^2 > I^2 t$$

Segunda regra

Vejam os um exemplo:

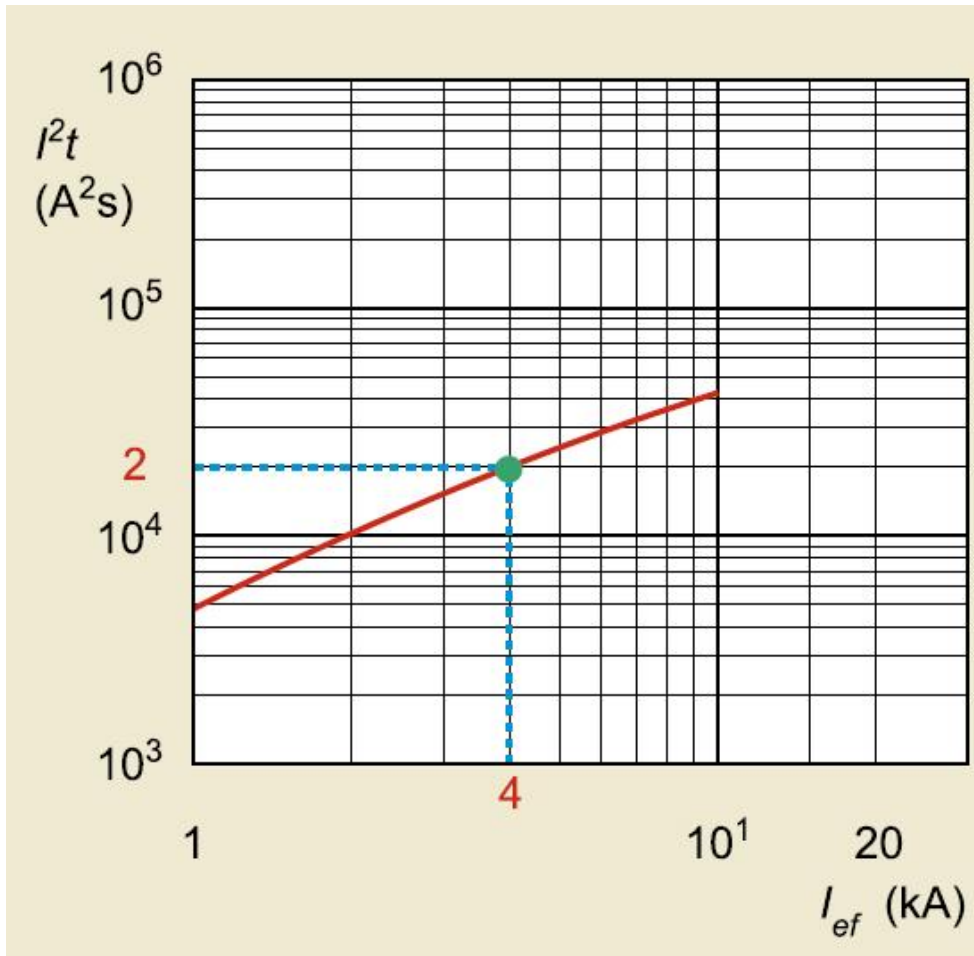
condutor de 10 mm², cobre, com isolação de PVC 70°C:

Tabela 30 – Valores de k para condutores com isolação de PVC, EPR ou XLPE

Material do condutor	Isolação do condutor					
	PVC				EPR/XLPE	
	≤ 300 mm ²		> 300 mm ²			
	Temperatura					
	Inicial	Final	Inicial	Final	Inicial	Final
	70°C	160°C	70°C	140°C	90°C	250°C
Cobre	115		103		143	
Alumínio	76		68		94	
Emendas soldadas em condutores de cobre	115		–		–	

$$k^2S^2 = 115^2 \times 10^2$$

$$k^2S^2 = 1\,322\,500 \text{ A}^2\text{s}$$



Exemplo da característica I^2t de um disjuntor (curva em vermelho). No eixo "x" temos a corrente de curto-circuito presumida. No eixo "y", a energia específica (I^2t , ou integral de Joule) que o disjuntor deixa passar, expressa em A^2s .

Vamos supor que a corrente de curto-circuito seja de 4 kA. Para uma corrente de curto-circuito de 4 kA, o disjuntor deixa passar uma I^2t de cerca de 20 000 A^2s . Portanto, inferior ao k^2S^2 .

IEC 60364-5-52:2009 Instalações elétricas de baixa tensão – Parte 5-52: Seleção e instalação de produtos elétricos – Linhas elétricas

O Anexo D traz as fórmulas das capacidades de condução de corrente. A fórmula utilizada na maioria dos casos é:

$$I = a \times S^m$$

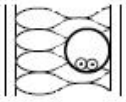
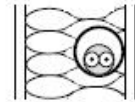



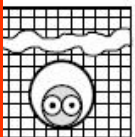
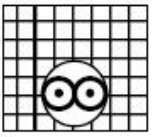
I é a capacidade de condução de corrente, em ampères;

S é a seção nominal dos condutores, em mm²;

a é coeficiente e **m** é o expoente dos valores adequados para cada tipo de cabo e para cada maneira de instalar.

O anexo adverte que **não é aconselhável usar tal coeficiente e expoente para seções de condutores além dos valores que a própria norma traz.**

Table B.52.2, IEC 60364-5-52

Nominal cross-sectional area of conductor mm ²	Installation methods of Table B.52.1							
	A1	A2	B1	B2	C	D1	D2	
								
1	2	3	4	5	6	7	8	
Copper								
1,5	14,5	14	17,5	16,5	19,5	22	22	
2,5	19,5	18,5	24	23	27	29	28	
4	26	25	32	30	36	37	38	
6	34	32	41	38	46	46	48	
10	46	43	57	52	63	60	64	
16	61	57	76	69	85	78	83	
25	80	75	101	90	112	99	110	
35	99	92	125	111	138	119	132	
50	119	110	151	133	168	140	156	
70	151	139	192	168	213	173	192	
95	182	167	232	201	258	204	230	
120	210	192	269	232	299	231	261	
150	240	219	300	258	344	261	293	
185	273	248	341	294	392	292	331	
240	321	291	400	344	461	336	382	
300	367	334	458	394	530	379	427	
Aluminium								

$$I = a \times S^m$$

Condutor de cobre	
<i>a</i>	<i>m</i>
15,0	0,625

$$I = 15,0 \times S^{0,625}$$

Microsoft Excel

Arquivo Editar Exibir Inserir Formatar Ferramentas Dados Janela Ajuda

300% Arial 10

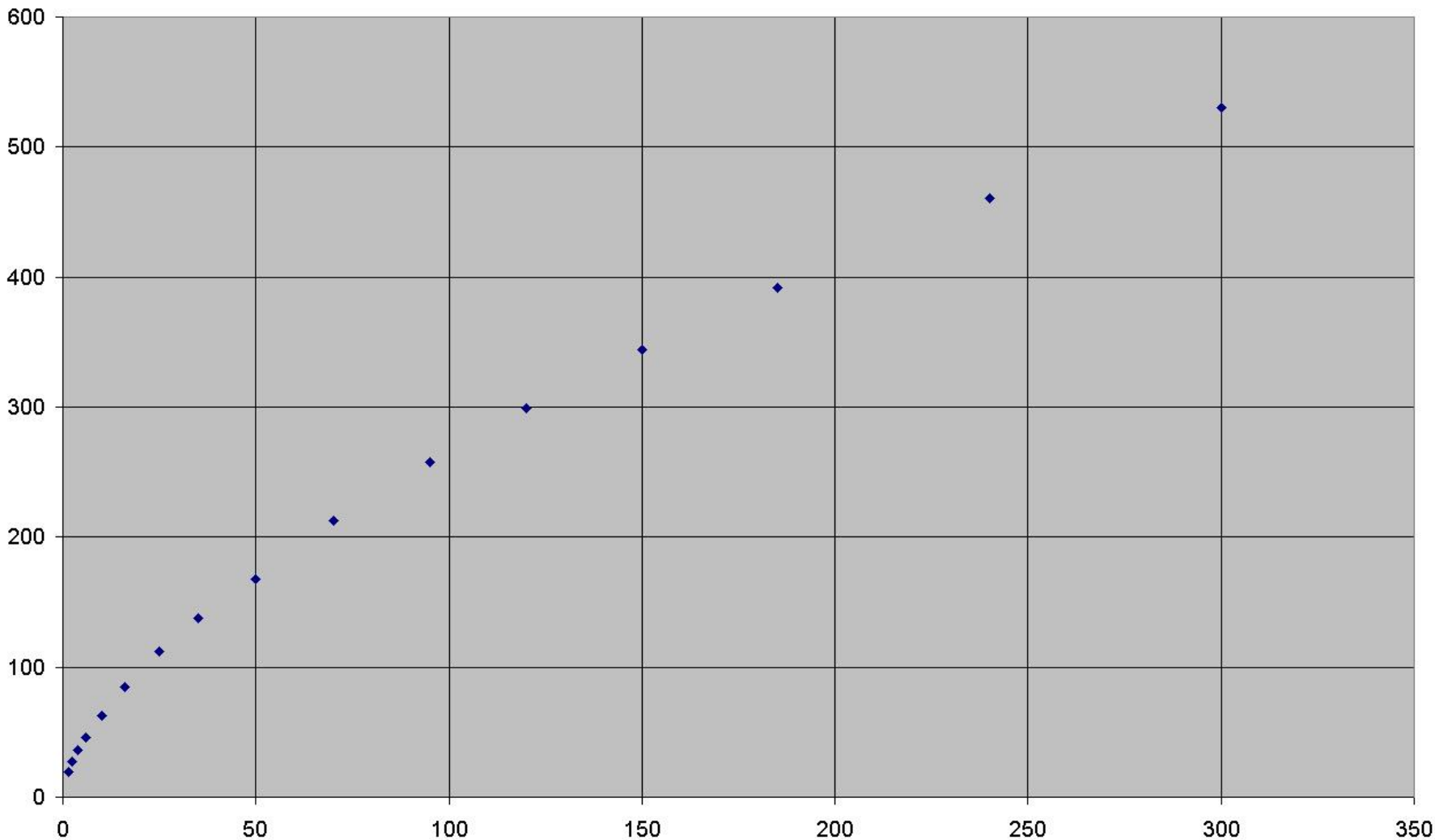
F1

	A	B	C	D
1	1,5	19,5	19,32628127	
2	2,5	27	26,59523085	
3	4	36	35,67621345	
4	6	46	45,9659024	
5	10	63	63,25447551	
6	16	85	84,85281374	
7	25	112	112,1511586	
8	35	138	138,399266	
9	50	168	172,9607309	
10	70	213	213,4408462	
11	95	258	258,3262338	
12	120	299	298,9369078	
13	150	344	343,6752806	
14	185	392	391,8082617	
15	240	461	461,0237353	
16	300	530	530,0197382	

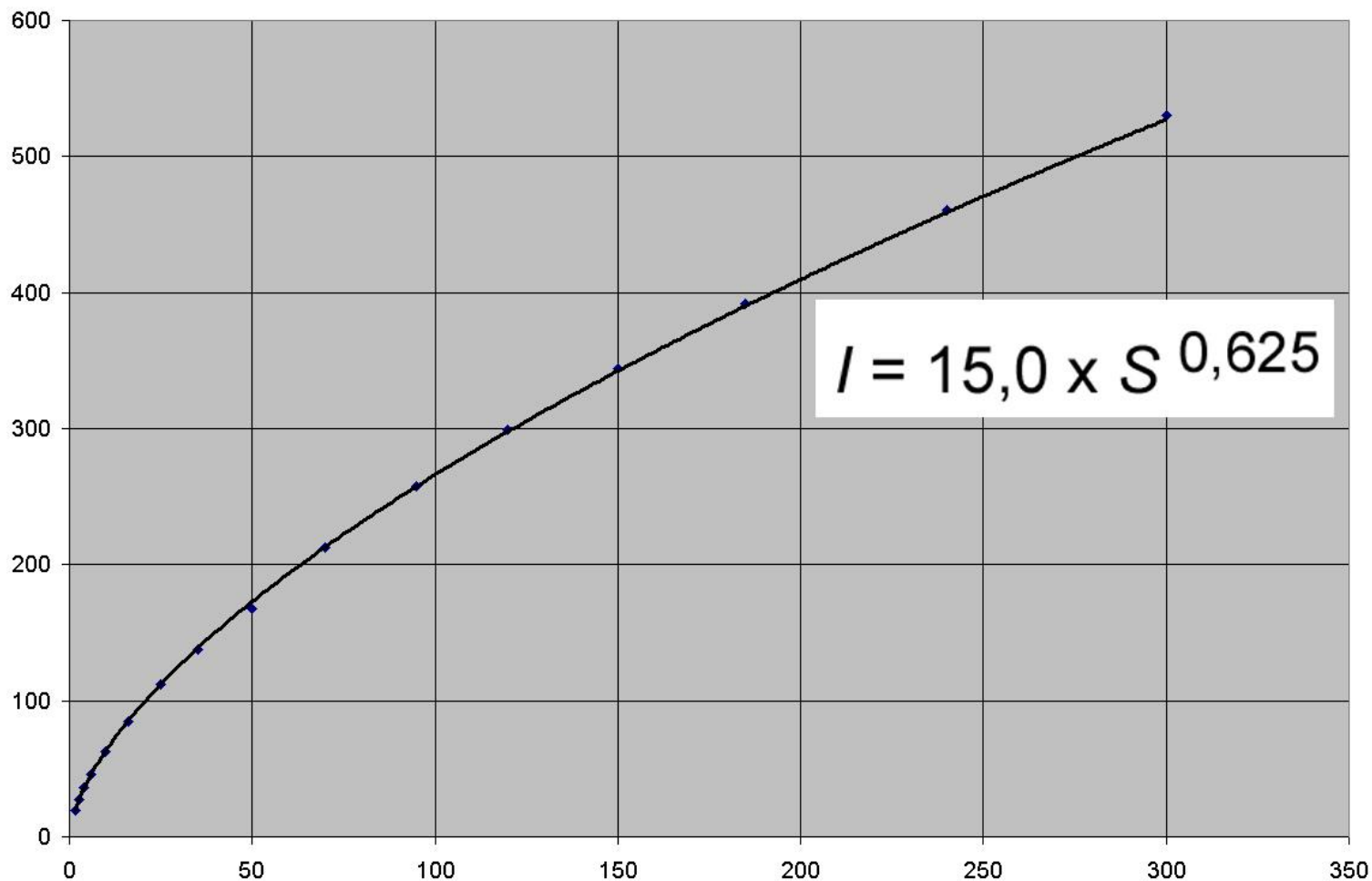
Gráf1 Gráf2 Plan1 Plan2 Plan3 /

Pronto

CCC Método C, cobre, 2 cond.



CCC Método C, cobre, 2 cond.



Talk Show - Segurança em Edificações

Tabela 36 – Capacidades de condução de corrente, em ampères, para os métodos de referência A1, A2, B1, B2, C e D

Condutores: cobre e alumínio

Isolação: PVC

Temperatura no condutor: 70°C

Temperaturas de referência do ambiente: 30°C (ar), 20°C (solo)

Seções nominais mm ²	Métodos de referência indicados na tabela 33											
	A1		A2		B1		B2		C		D	
	Número de condutores carregados											
	2	3	2	3	2	3	2	3	2	3	2	3
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)
Cobre												
1,5	14,5	13,5	14	13	17,5	15,5	16,5	15	19,5	17,5	22	18
2,5	19,5	18	18,5	17,5	24	21	23	20	27	24	29	24
4	26	24	25	23	32	28	30	27	36	32	38	31
6	34	31	32	29	41	36	38	34	46	41	47	39
10	46	42	43	39	57	50	52	46	63	57	63	52
16	61	56	57	52	76	68	69	62	85	76	81	67
25	80	73	75	68	101	89	90	80	112	96	104	86
35	99	89	92	83	125	110	111	99	138	119	125	103
50	119	108	110	99	151	134	133	118	168	144	148	122
70	151	136	139	125	192	171	168	149	213	184	183	151
95	182	164	167	150	232	207	201	179	258	223	216	179
120	210	188	192	172	269	239	232	206	299	259	246	203
150	240	216	219	196	309	275	265	236	344	299	278	230
185	273	245	248	223	353	314	300	268	392	341	312	258
240	321	286	291	261	415	370	351	313	461	403	361	297
300	367	328	334	298	477	426	401	358	530	464	408	336

ABNT NBR IEC 60050 (826)

Eletrocalha

Elemento de linha elétrica **fechada** e aparente, constituído por uma base com cobertura desmontável, destinado a envolver por completo condutores elétricos providos de isolação, permitindo também a acomodação de certos equipamentos elétricos.

EN

cable trunking system

system of closed enclosures comprising a base with a removable cover, intended for the complete surrounding of insulated conductors, cables, cords and/or for the accommodation of other electric equipment including information technology equipment

FR

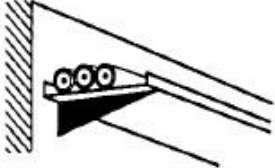
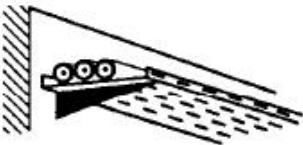
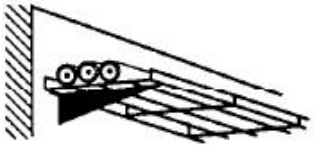
système de goulottes

ensemble d'enveloppes fermées, munies d'un fond avec un couvercle amovible et destiné à la protection complète des conducteurs isolés et des câbles et/ou au logement d'autres matériels électriques y compris des matériels de traitement de l'information

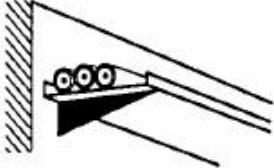
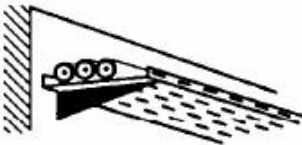

Tabela 33 – Tipos de linhas elétricas

24		Condutores isolados em eletroduto de seção não-circular ou <u>eletrocalha</u> em espaço de construção ^{5) 7)}	$1,5 D_e \leq V < 20 D_e$ B2 $V \geq 20 D_e$ B1
25		Cabos unipolares ou cabo multipolar em eletroduto de seção não-circular ou <u>eletrocalha</u> em espaço de construção ⁵⁾	B2
31 32		Condutores isolados ou cabos unipolares em <u>eletrocalha</u> sobre parede em percurso horizontal ou vertical	B1
31A 32 A		Cabo multipolar em <u>eletrocalha</u> sobre parede em percurso horizontal ou vertical	B2
35		Condutores isolados ou cabos unipolares em <u>eletrocalha</u> ou perfilado suspensa(o)	B1
36		Cabo multipolar em <u>eletrocalha</u> ou perfilado suspensa(o)	B2

NBR 5410:1997

12		Cabos unipolares ou cabo multipolar em bandeja não perfurada ou prateleira	C
13		Cabos unipolares ou cabo multipolar em bandeja perfurada, horizontal ou vertical	E (multipolar) F (unipolares)
14		Cabos unipolares ou cabo multipolar sobre suportes horizontais ou tela	E (multipolar) F (unipolares)

NBR 5410:2004

12		Cabos unipolares ou cabo multipolar em bandeja não-perfurada, perfilado ou prateleira ³⁾	C
13		Cabos unipolares ou cabo multipolar em bandeja perfurada, horizontal ou vertical ⁴⁾	E (multipolar) F (unipolares)
14		Cabos unipolares ou cabo multipolar sobre suportes horizontais, eletrocalha aramada ou tela	E (multipolar) F (unipolares)

<p>30</p>		<p>Single-core or multi-core cables: On unperforated tray run horizontally or vertically^{c, h}</p>	<p>C with item 2 of Table B.52.17</p>
<p>31</p>		<p>Single-core or multi-core cables: On perforated tray run horizontally or vertically^{c, h}</p> <p>NOTE Refer to B.52.6.2 for description</p>	<p>E or F</p> <p>Nenhuma referência a “cable trunking system”</p>
<p>32</p>		<p>Single-core or multi-core cables: On brackets or on a wire mesh tray run horizontally or vertically^{c, h}</p>	<p>E or F</p>

SIP - Regional Imprensa
Notícias do Dia - 25-03-2013
Brasília, 25 de março de 2013
MS libera mais leitos e recursos para hospital de

Eletrocalha com tampa

Eletrocalha sem tampa

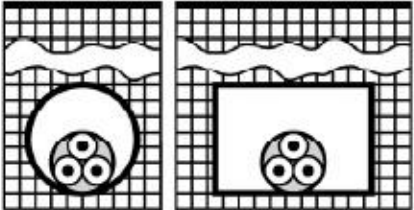
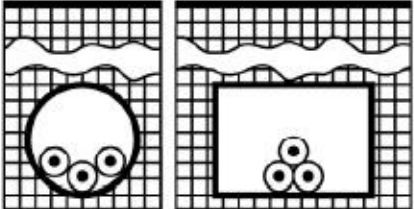
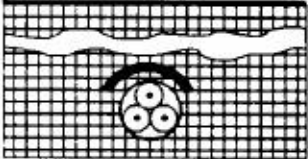
61		Cabo multipolar em eletroduto (de seção circular ou não) ou em canaleta não-ventilada enterrado(a)	D
61A		Cabos unipolares em eletroduto (de seção circular ou não) ou em canaleta não-ventilada enterrado(a) ⁸⁾	D
63		Cabos unipolares ou cabo multipolar diretamente enterrado(s), com proteção mecânica adicional ⁹⁾	D

Tabela 36 – Capacidades de condução de corrente, em ampères, para os métodos de referência A1, A2, B1, B2, C e D. Isolação de PVC

Seções nominais mm ²	Métodos de referência indicados na tabela 33											
	A1		A2		B1		B2		C		D	
	Número de condutores carregados											
	2	3	2	3	2	3	2	3	2	3	2	3
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)
Cobre												
1,5	14,5	13,5	14	13	17,5	15,5	16,5	15	19,5	17,5	22	18
2,5	19,5	18	18,5	17,5	24	21	23	20	27	24	29	24
4	26	24	25	23	32	28	30	27	36	32	38	31
6	34	31	32	29	41	36	38	34	46	41	47	39
10	46	42	43	39	57	50	52	46	63	57	63	52
16	61	56	57	52	76	68	69	62	85	76	81	67
25	80	73	75	68	101	89	90	80	112	96	104	86
35	99	89	92	83	125	110	111	99	138	119	125	103
50	119	108	110	99	151	134	133	118	168	144	148	122
70	151	136	139	125	192	171	168	149	213	184	183	151
95	182	164	167	150	232	207	201	179	258	223	216	179
120	210	188	192	172	269	239	232	206	299	259	246	203
150	240	216	219	196	309	275	265	236	344	299	278	230
185	273	245	248	223	353	314	300	268	392	341	312	258
240	321	286	291	261	415	370	351	313	461	403	361	297
300	367	328	334	298	477	426	401	358	530	464	408	336

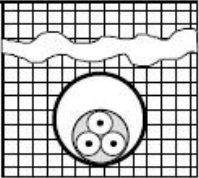
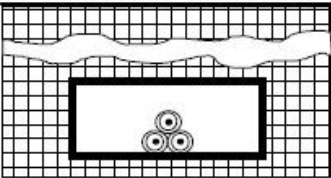
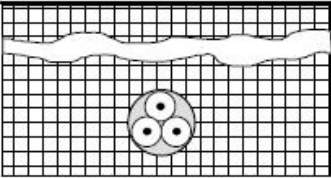
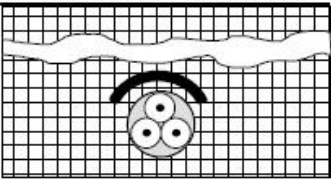
Método D dividido em dois

Na IEC 60364-5-52, o método **D** agora compõe-se de duas opções:

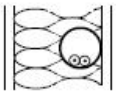
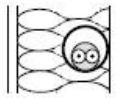



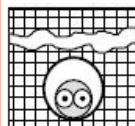
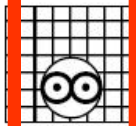
D1, cabo em duto enterrado no solo; e

D2, cabo diretamente enterrado no solo.

Table A.52.3 – Examples of methods of installation providing instructions for obtaining current-carrying capacity

70		Multi-core cable in conduit or in cable ducting in the ground	D1
71		Single-core cable in conduit or in cable ducting in the ground	D1
72		Sheathed single-core or multi-core cables direct in the ground – without added mechanical protection ^q	D2
73		Sheathed single-core or multi-core cables direct in the ground – with added mechanical protection ^q	D2

**Table B.52.2 – Current-carrying capacities in amperes
for methods of installation in Table B.52.1 –
PVC insulation/two loaded conductors, copper or aluminium –
Conductor temperature: 70 °C, ambient temperature: 30 °C in air, 20 °C in ground**

Nominal cross-sectional area of conductor mm ²	Installation methods of Table B.52.1							
	A1	A2	B1	B2	C	D1	D2	
								
1	2	3	4	5	6	7	8	
Copper								
1,5	14,5	14	17,5	16,5	19,5	22	22	
2,5	19,5	18,5	24	23	27	29	28	
4	26	25	32	30	36	37	38	
6	34	32	41	38	46	46	48	
10	46	43	57	52	63	60	64	
16	61	57	76	69	85	78	83	
25	80	75	101	90	112	99	110	
35	99	92	125	111	138	119	132	
50	119	110	151	133	168	140	156	
70	151	139	192	168	213	173	192	
95	182	167	232	201	258	204	230	
120	210	192	269	232	299	231	261	
150	240	219	300	258	344	261	293	
185	273	248	341	294	392	292	331	
240	321	291	400	344	461	336	382	
300	367	334	458	394	530	379	427	

IEC 60364-4-41 Proteção contra choques elétricos

Em relação à edição anterior, a proteção em condições normais (agora designada "**proteção básica**") era designada "proteção contra os contatos diretos"; a proteção em condições de falta (agora designada "**proteção em caso de falta**") era designada "proteção contra os contatos indiretos". Na NBR 5410, esta última denominação é "**proteção supletiva**"

Ênfase no aspecto de que a medida de proteção deve ser completa, isto é, composta de "**proteção básica**" e de "**proteção supletiva**".

410.3.2 Uma medida de proteção deve compreender:

- uma combinação apropriada de medida de **proteção básica** e de medida de **proteção em caso de falta (proteção supletiva)**, ou
- uma medida de proteção reforçada que assegure ambas, a **proteção básica** e a **proteção supletiva**. (equipamentos classe II)

IEC 60364-4-41 Proteção contra choques elétricos

As exigências de desligamento/seccionamento no esquema TT ficaram mais claras:

411.5 Esquema TT (...)

411.5.2 Em geral, para o esquema TT, os **dispositivos DR** devem ser utilizados para a proteção em caso de falta (proteção supletiva). Alternativamente, podem ser utilizados dispositivos de proteção contra sobrecorrentes se for garantido um baixo valor de Z_s , de maneira permanente e confiável.

IEC 60364-1 Princípios fundamentais, determinação das características gerais, definições

134 Execução e verificação das instalações elétricas

(...)

134.3 Verificações periódicas

É recomendável que toda instalação elétrica seja submetida a verificações periódicas.

(...)

312 Disposição dos condutores e aterramento

312.1.1 Condutores vivos em circuitos a **corrente contínua**

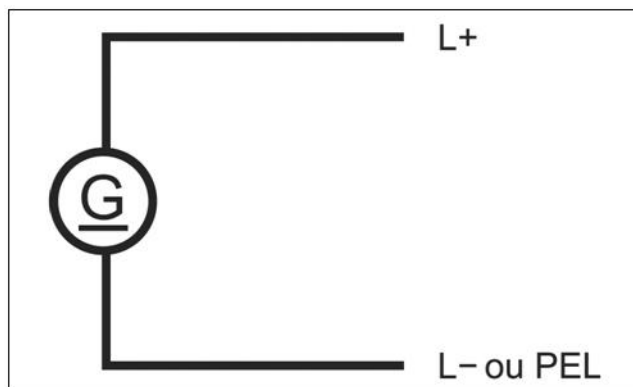


Figura 6 – Circuito c.c. a dois condutores

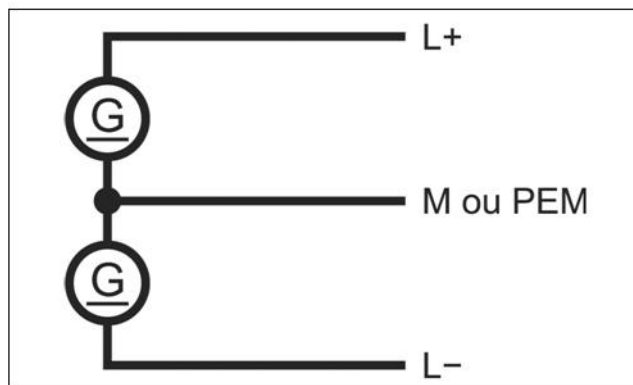


Figura 7 – Circuito c.c. a três condutores

312.2 Esquemas de aterramento

(...)

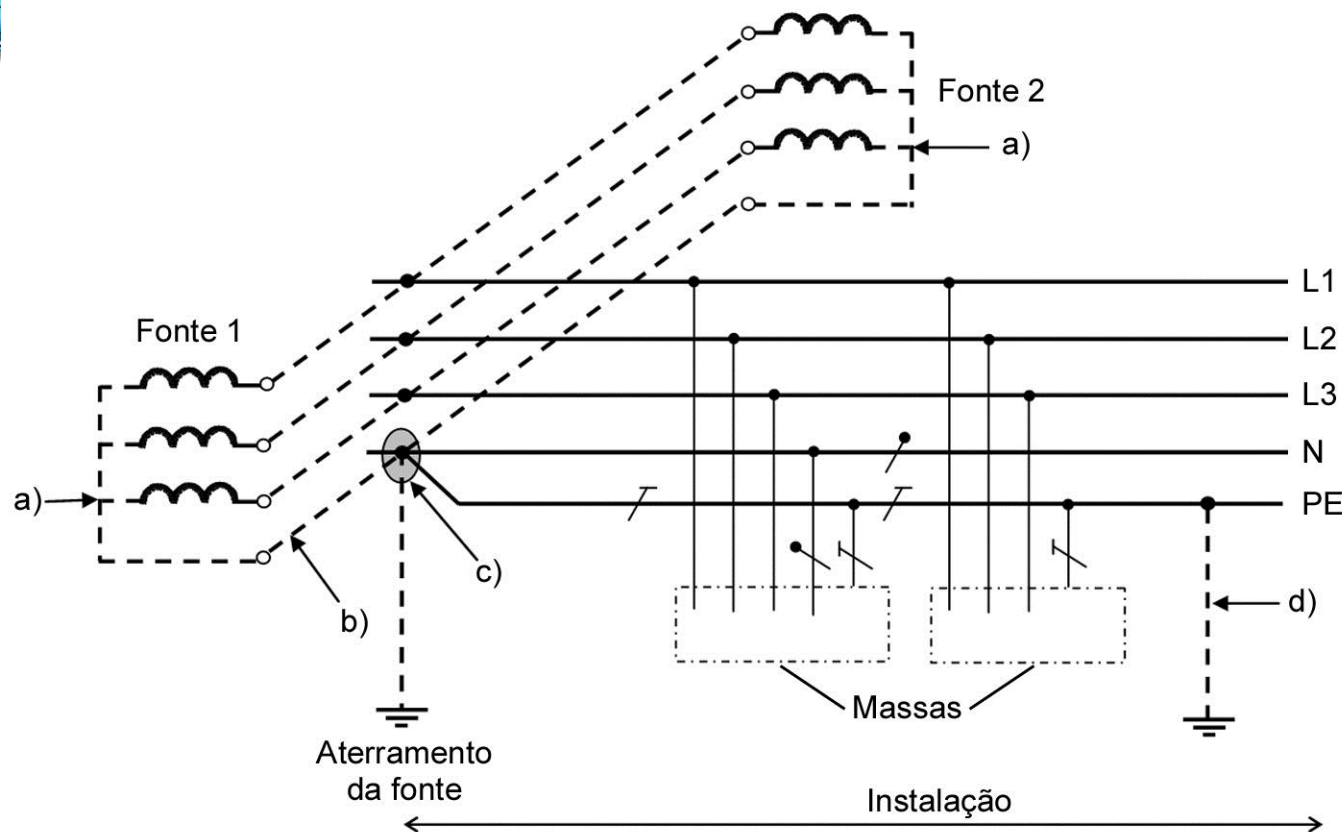
312.2.1 Esquemas TN

312.2.1.1 Esquemas com uma única fonte

(...)

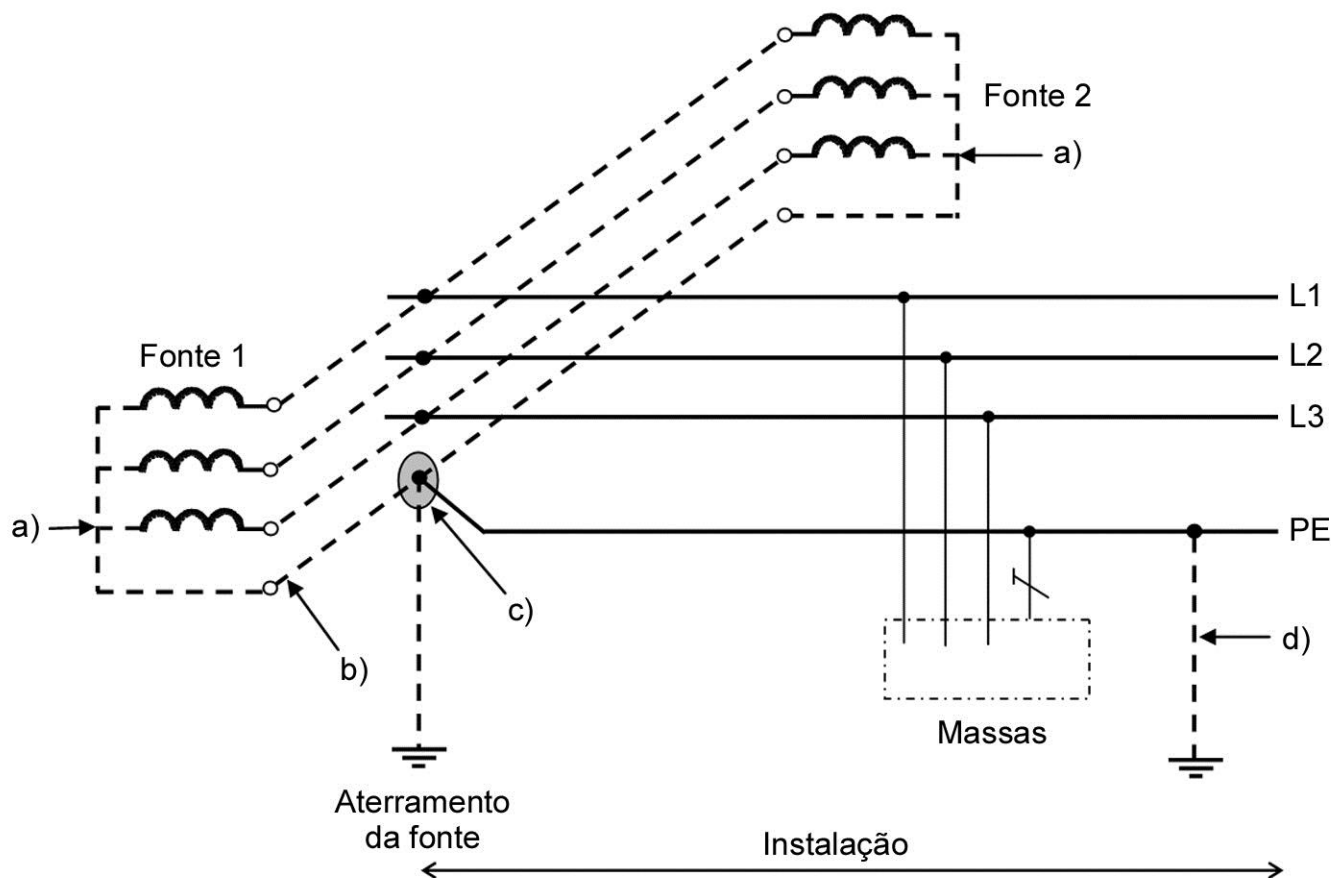
312.2.1.2 **Esquemas com fontes múltiplas**

NOTA O esquema com fontes múltiplas é indicado para esquemas TN e unicamente para garantir compatibilidade eletromagnética. O arranjo não é indicado para esquema IT ou TT, pois tais esquemas não são conflitantes sob o ângulo da compatibilidade eletromagnética.



- a) Não é admitida ligação direta entre o centro estrela do transformador ou do gerador e a terra.
- b) O condutor entre o centro estrela do transformador ou do gerador e a barra PEN, no quadro geral de distribuição, deve ser isolado. Embora constitua um condutor PEN, ele não deve ser conectado aos equipamentos de utilização.
- c) Em toda a instalação, só se admite uma única conexão entre a barra PEN e a barra PE. Esta conexão deve se situar no quadro geral de distribuição.
- d) Podem existir aterramentos adicionais do PE na instalação.

Figura 31D – Esquema TN-C-S com fontes múltiplas. No caso dos equipamentos de utilização, o condutor neutro e o condutor de proteção devem ser separados



- a) Não é admitida ligação direta entre o centro estrela do transformador ou do gerador e a terra.
- b) O condutor entre o centro estrela do transformador ou do gerador e a barra PEN, no quadro geral de distribuição, deve ser isolado. Embora constitua um condutor PEN, ele não deve ser conectado aos equipamentos de utilização.
- c) Em toda a instalação, só se admite uma única conexão entre a barra PEN e a barra PE. Esta conexão deve se situar no quadro geral de distribuição.
- d) Podem existir aterramentos adicionais do PE na instalação.

Figura 31E – Esquema TN com fontes múltiplas e cargas bifásicas ou trifásicas. Há condutor de proteção, mas não condutor neutro

312.2.4 Esquemas em corrente contínua

(...)

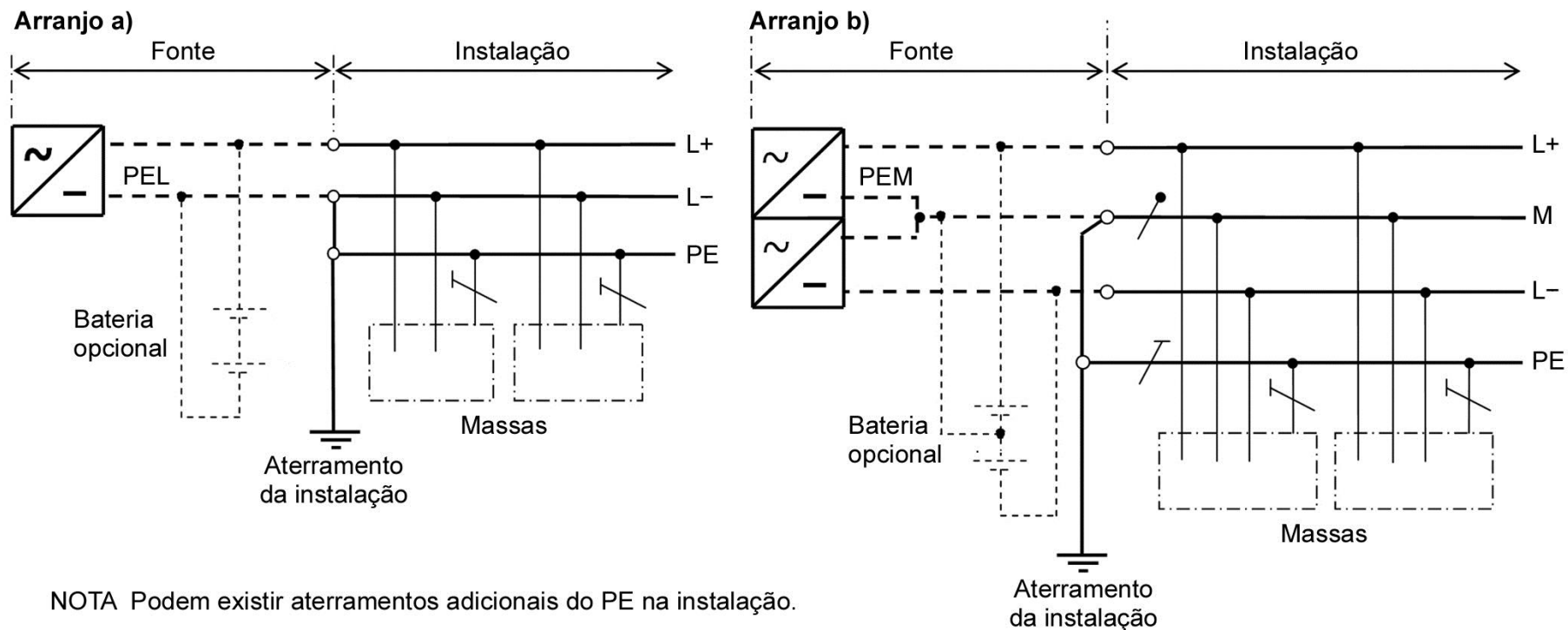
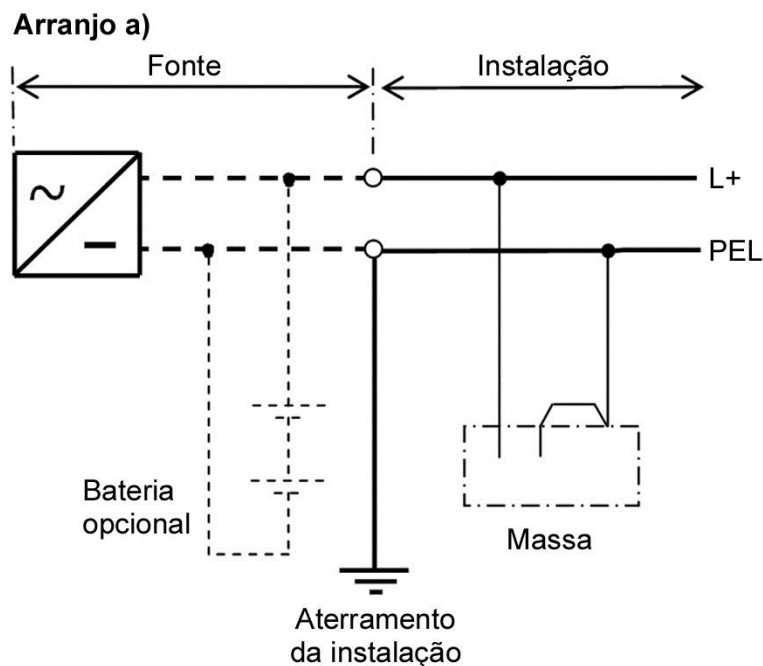
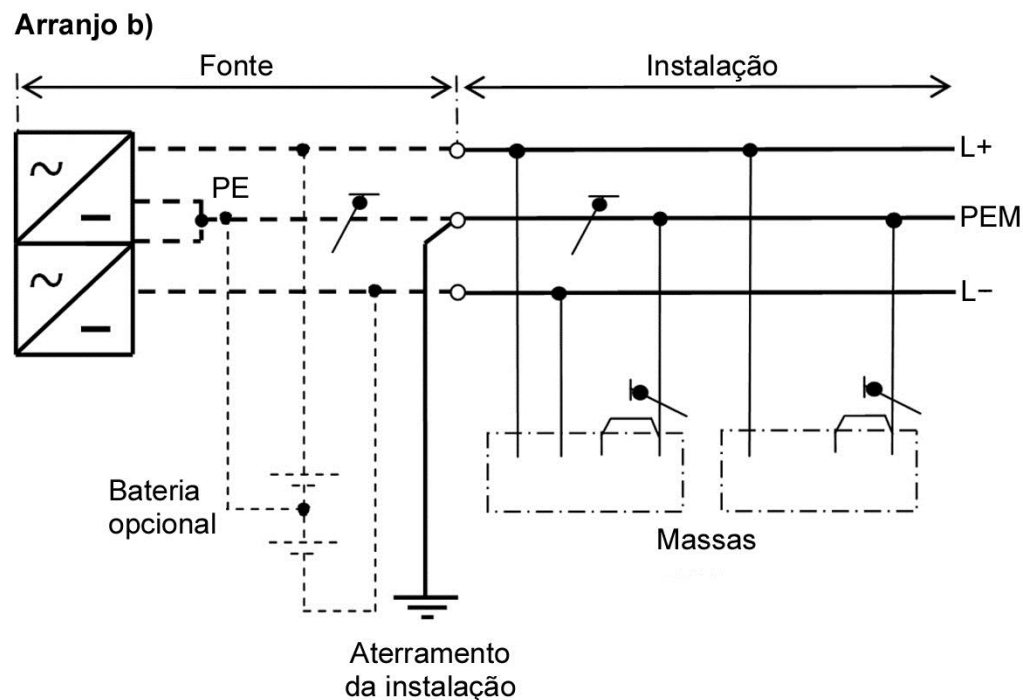


Figura 31H – Esquema **TN-S** em corrente contínua (c.c.)

312.2.4 Esquemas em corrente contínua (...)



NOTA Podem existir aterramentos adicionais do PEL na instalação.



NOTA Podem existir aterramentos adicionais do PEM na instalação.

Figura 31J – Esquema **TN-C** em corrente contínua (c.c.)

312.2.4 Esquemas em corrente contínua

(...)

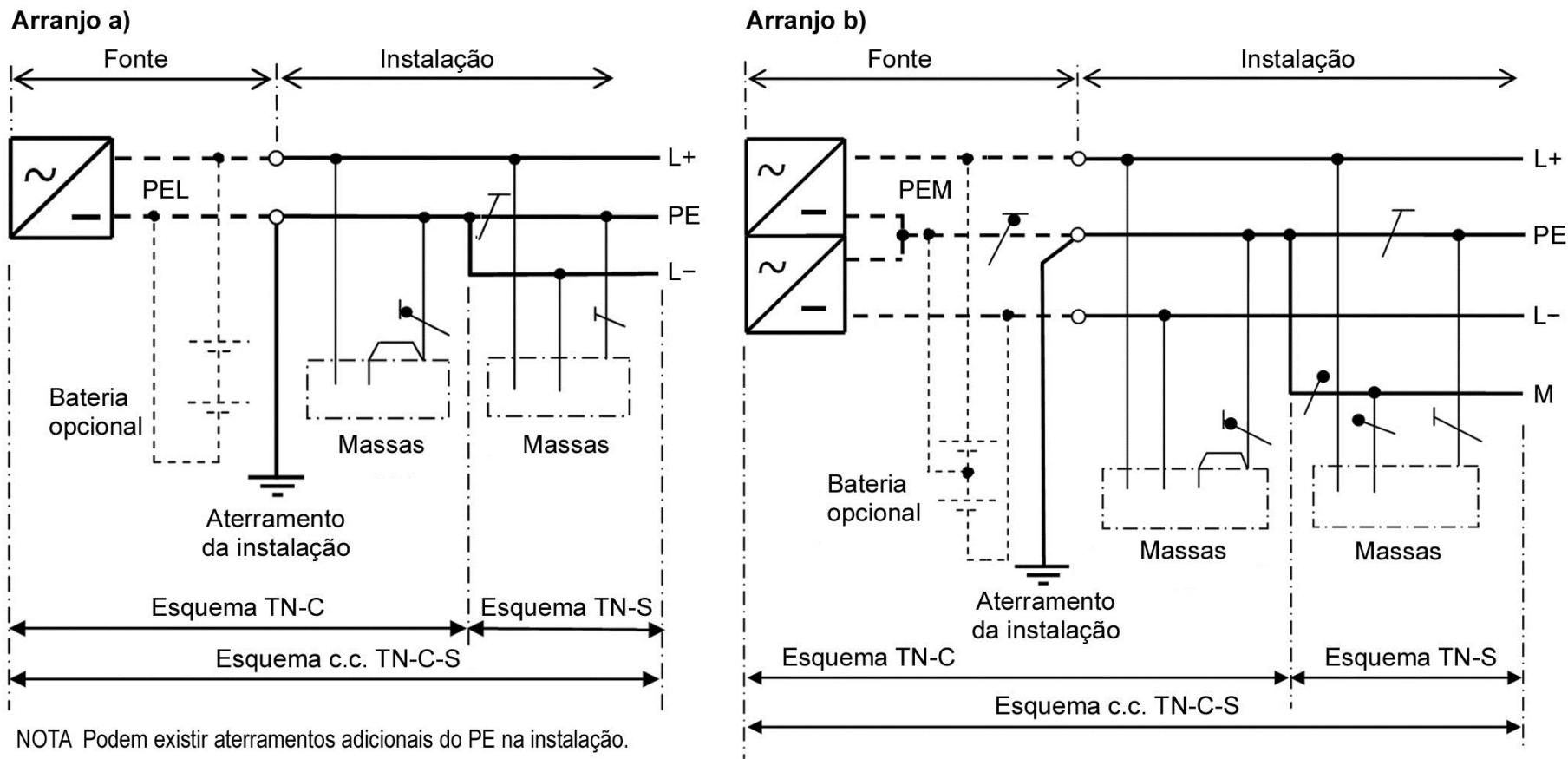


Figura 31K – Esquema **TN-C-S** em corrente contínua (c.c.)

312.2.4 Esquemas em corrente contínua (...)

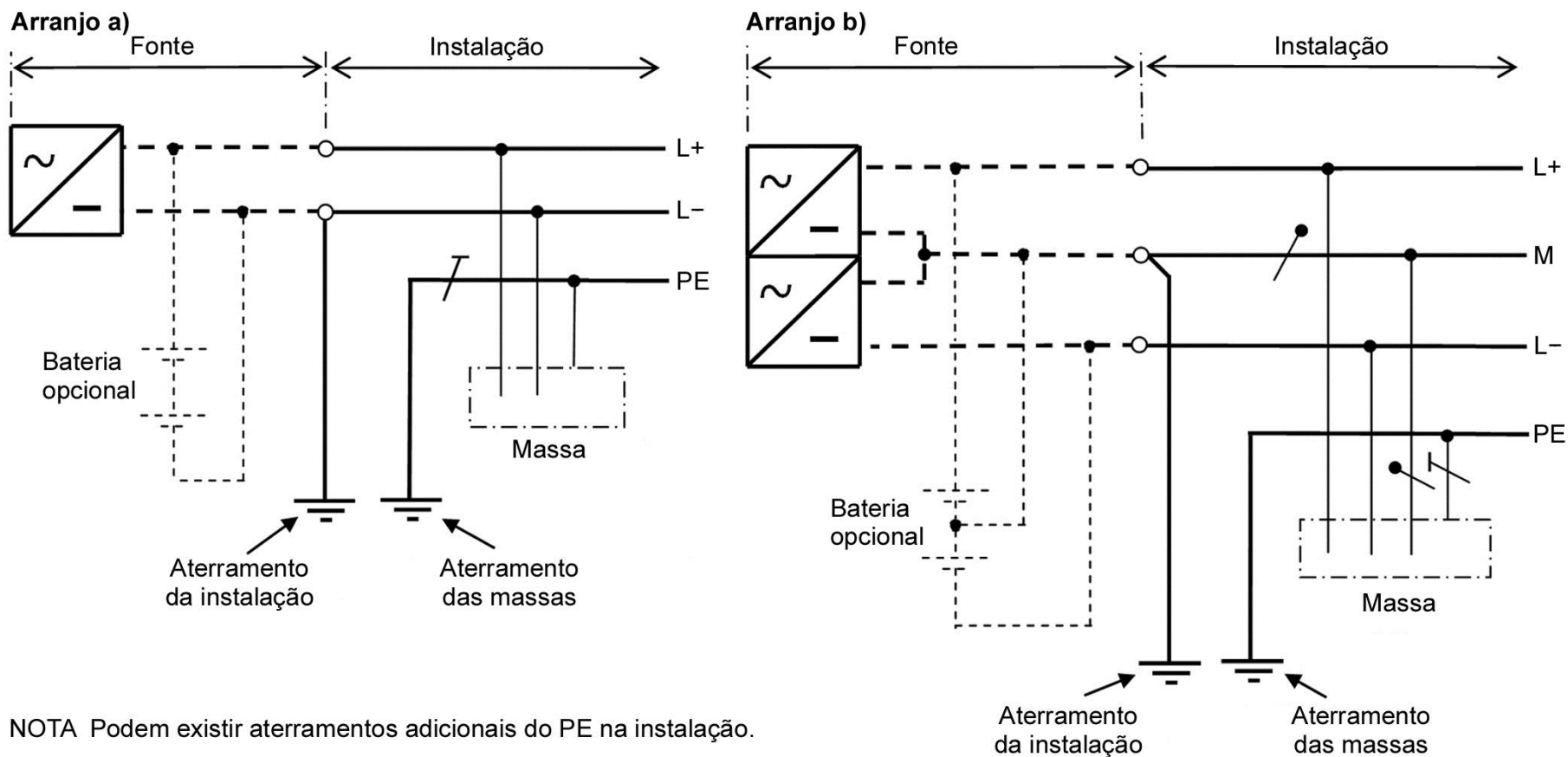


Figura 31L – Esquema **TT** em corrente contínua (c.c.)

312.2.4 Esquemas em corrente contínua (...)

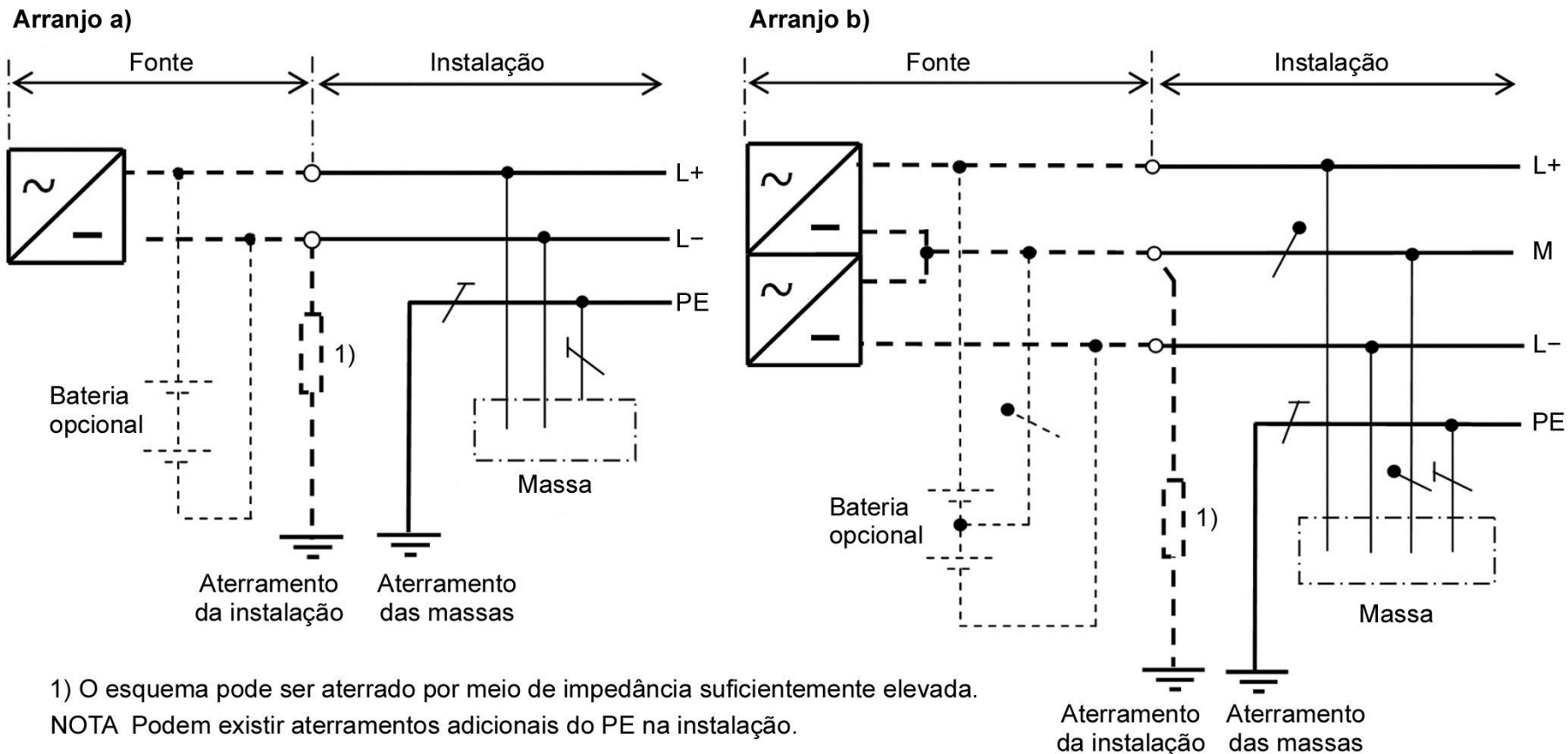


Figura 31M – Esquema IT em corrente contínua (c.c.)



TALK SHOW SEGURANÇA EM EDIFICAÇÕES

MUITO OBRIGADO!

José Rubens Alves de Souza

ABINEE TEC 2013

4 abril 2013, Anhembi, São Paulo