



GUIA DO PROJETISTA PARA CABOS DE ALUMÍNIO



Material técnico de referência para profissionais da área elétrica. Reúne dados construtivos, capacidade de corrente, queda de tensão, conexões e informações normativas de todos os tipos de cabos de alumínio Megatron, extraídos dos datasheets técnicos e das normas ABNT aplicáveis.

Fatores de Agrupamento

Extraídos da Norma NBR 5410:2004 – Instalações Elétricas de Baixa Tensão

Forma de Agrupamento	1	2	3	4	5	6	7
Eletrodo Embutido	1,00	0,80	0,70	0,65	0,60	0,57	0,54
Bandejas não perfuradas	1,00	0,85	0,79	0,75	0,73	0,72	0,72

Exemplo: Para 5 circuitos agrupados em eletrodo, multiplicar a capacidade de corrente pelo fator 0,60.

Equivalência Alumínio × Cobre

Seções equivalentes para mesma capacidade de corrente (aproximado).

Seção Al (mm²)	Seção Cu equiv. (mm²)	Relação Al/Cu
16	10	1,6 × Cu
25	16	1,6 × Cu
35	25	1,4 × Cu
50	35	1,4 × Cu
70	50	1,4 × Cu
95	70	1,4 × Cu
120	95	1,3 × Cu
150	120	1,3 × Cu
185	150	1,2 × Cu
240	185	1,3 × Cu
300	240	1,3 × Cu

A equivalência é aproximada e depende do método de instalação e temperatura. Sempre verificar a tabela de capacidade de corrente específica.

Normas Técnicas Aplicáveis

Norma	Descrição
NBR 5410:2004	Instalações Elétricas de Baixa Tensão – referência para capacidade de corrente
NBR 7270	Cabo de Alumínio Nu com Alma de Aço (CAA)
NBR 7271	Cabo de Alumínio Nu (CA)
NBR 7287	Cabo de Potência com Isolação Extrudada XLPE
NBR 8182	Cabos Multiplexados de Alumínio com Isolação XLPE
NBR 9511	Cabos elétricos – Raio mínimo de curvatura
NBR 10298	Condutor de Liga de Alumínio Nu CAL
NBR 11873	Cabos de Alumínio com Cobertura Extrudada – Redes Compactas
NBR 14039	Instalações Elétricas de Média Tensão
NBR 16686	Condutores de Liga de Alumínio – Norma complementar
IEC 61238-1	Conectores para condutores de alumínio – Torque de conexão

CABO MULTIPLEX 1 kV

Neutro Nú / Neutro Isolado - NBR 8182 / NBR NM 280 / NBR 10298

Dados Construtivos – Neutro CA (10 a 25 mm²)

Formação	Ø Fase (mm)	Esp. Isol. (mm)	N° Fios Neutro × Ø	Ø Neutro (mm)	Carga Rupt. (daN)	Ø Reunião (mm)	Res. 20°C (Ω/km)	Peso (kg/km)
1x1x10+10	3,90	1,2	7x1,36	4,08	195	10,38	3,08	75
2x1x10+10	3,90	1,2	7x1,36	4,08	195	12,01	3,08	121
3x1x10+10	3,90	1,2	7x1,36	4,08	195	13,85	3,08	168
1x1x16+16	4,75	1,2	7x1,70	5,10	300	12,25	1,91	108
2x1x16+16	4,75	1,2	7x1,70	5,10	300	13,97	1,91	172
3x1x16+16	4,75	1,2	7x1,70	5,10	300	16,00	1,91	236
1x1x25+25	5,95	1,4	7x2,11	6,33	446	15,08	1,20	168
2x1x25+25	5,95	1,4	7x2,11	6,33	446	17,16	1,20	269
3x1x25+25	5,95	1,4	7x2,11	6,33	446	19,63	1,20	369

Dados Construtivos – Neutro CAL (35 a 120 mm²)

Formação	Ø Fase (mm)	Esp. Isol. (mm)	N° Fios Neutro × Ø	Ø Neutro (mm)	Carga Rupt. (daN)	Ø Reunião (mm)	Res. 20°C (Ω/km)	Peso (kg/km)
1x1x35+35	7,00	1,60	7x2,50	7,50	1092	17,7	0,868	232
1x1x50+50	8,20	1,60	7x3,00	9,00	1572	20,1	0,641	370
2x1x35+35	7,00	1,60	7x2,50	7,50	1092	23,0	0,868	508
3x1x35+35	7,00	1,60	7x2,50	7,50	1092	22,9	0,868	495
2x1x50+50	8,20	1,60	7x3,00	9,00	1572	25,1	0,641	633
3x1x50+50	8,20	1,60	7x3,00	9,00	1572	26,0	0,641	675
2x1x70+70	9,70	1,80	7x3,45	10,35	1991	26,6	0,443	668
3x1x70+70	9,70	1,80	7x3,45	10,35	1991	30,3	0,443	920
3x1x95+70	11,50	2,00	7x3,45	10,35	1991	33,4	0,320	1135
3x1x95+95	11,50	2,00	7x4,12	12,36	2871	34,3	0,320	1179
3x1x120+70	13,00	2,00	7x3,45	10,35	1991	37,0	0,253	1462
3x1x120+120	13,00	2,00	19x2,90	14,50	3863	38,2	0,253	1528

Capacidade de Corrente – Seções 10 a 25 mm² (Neutro CA)

Formação	Tamb 30°C / 70°C (A)	Tamb 30°C / 90°C (A)	Tamb 40°C / 70°C (A)	Tamb 40°C / 90°C (A)
1×1×10+10	57	74	46	65
2×1×10+10	48	63	38	55
3×1×10+10	38	51	29	44
1×1×16+16	76	98	61	86
2×1×16+16	63	83	50	73
3×1×16+16	51	68	38	59
1×1×25+25	101	130	81	115
2×1×25+25	84	111	66	97
3×1×25+25	68	93	51	80

Capacidade de Corrente – Seções 35 a 120 mm² (Neutro CAL)

Formação	Tamb 30°C / 70°C (A)	Tamb 30°C / 90°C (A)	Tamb 40°C / 70°C (A)	Tamb 40°C / 90°C (A)
1×1×35+35	125	161	100	142
1×1×50+50	151	195	121	172
2×1×35+35	104	136	81	119
3×1×35+35	85	116	64	100
2×1×50+50	125	165	97	144
3×1×50+50	104	141	77	122
2×1×70+70	158	209	122	183
3×1×70+70	133	181	99	157
3×1×95+70	166	266	123	196
3×1×120+70	194	265	143	229

Queda de Tensão – Cabo Multiplex Temperatura do condutor 90°C - V/A.km

Seção Nominal (mm²)	Monofásico FP:0,80	Monofásico FP:0,95	Trifásico FP:0,80	Trifásico FP:0,95
10	6,57	7,72	5,69	6,69
16	4,11	4,81	3,56	4,16
25	2,63	3,04	2,27	2,36
35	1,93	2,21	1,67	1,92
50	1,45	1,65	1,26	1,43
70	1,03	1,16	0,89	1,00
95	0,77	0,85	0,67	0,73
120	0,63	0,68	0,55	0,59

CABO SINGELO XLPE/PVC 1 kV

AI 1350 · Encordoamento Classe 2 · NBR 7287 / NBR 5410 / NBR 6251

CONDUTOR: Alumínio 1350 ISOLAÇÃO: XLPE + PVC TENSÃO: 0,6/1 kV CA - 1,8 kV CC CORES: Preta, Verde, Azul, Cinza

Dados Construtivos

Seção (mm²)	Ø Cond. (mm)	Esp. Isol. (mm)	Esp. Cob. (mm)	Ø Ext. (mm)	Res. 20°C (Ω/km)	Peso (kg/km)
16	4,75	0,7	1,0	8,18	1,910	85
25	5,95	0,9	1,1	9,89	1,200	130
35	7,05	0,9	1,1	11,07	0,686	163
50	8,20	1,0	1,2	12,51	0,640	214
70	9,70	1,1	1,2	14,33	0,443	288
95	11,50	1,1	1,3	16,26	0,320	379
120	13,00	1,2	1,3	18,08	0,253	474
150	14,50	1,4	1,4	20,11	0,206	581
185	16,10	1,6	1,5	22,25	0,164	712
240	18,20	1,7	1,6	24,71	0,125	908
300	20,30	1,8	1,6	27,17	0,100	1104
400	23,70	2,0	1,8	31,24	0,078	1421
500	26,40	2,2	1,9	34,56	0,061	1788

Capacidade de Corrente – XLPE 90°C (2c = 2 condutores carregados; 3c = 3 condutores carregados)

Seção (mm²)	A1 2c	A1 3c	A2 2c	A2 3c	B1 2c	B1 3c	B2 2c	B2 3c	C 2c	C 3c	D 2c	D 3c
16	64	58	60	55	79	71	72	64	84	76	73	61
25	84	76	78	71	105	91	94	84	101	90	93	78
35	103	94	96	87	130	116	115	103	126	112	112	94
50	125	113	115	104	157	140	138	124	254	136	132	112
70	158	142	145	131	200	179	175	156	198	174	163	138
95	191	171	175	157	242	217	210	188	241	211	193	164
120	220	197	201	180	281	251	242	216	280	245	220	186
150	253	226	230	206	323	289	277	248	324	283	249	210
185	288	256	262	233	368	330	314	281	371	323	279	236
240	338	300	307	273	433	389	368	329	439	382	322	272
300	387	344	352	313	499	447	241	377	508	440	364	308
400	462	406	421	372	597	536	500	448	612	529	426	361
500	530	468	483	426	687	617	573	513	707	610	482	408

Métodos: A1=eletroduto embutido/parede isolante; A2=eletroduto embutido/parede; B1=eletroduto fixo/parede; B2=eletroduto fixo/teto; C=fixado em superfície; D=direto no solo.

Queda de Tensão – Circuito Monofásico

Valores em V/A.km · Temperatura do condutor 90°C

Seção (mm²)	Enterrado S=2D FP0,80	Enterrado S=2D FP0,95	Aéreo S=13cm FP0,80	Aéreo S=13cm FP0,95	Aéreo S=20cm FP0,80	Aéreo S=20cm FP0,95
16	4,03	4,70	4,09	4,73	4,32	4,85
25	2,58	2,98	2,64	3,01	2,81	3,12
35	1,90	2,17	1,96	2,20	2,12	2,31
50	1,43	1,62	1,49	1,65	1,64	1,75
70	1,03	1,14	1,09	1,17	1,23	1,26
95	0,77	0,84	0,83	0,87	0,96	1,00
120	0,63	0,67	0,69	0,71	0,81	0,85
150	0,54	0,56	0,60	0,59	0,71	0,75
185	0,45	0,46	0,51	0,49	0,61	0,65
240	0,37	0,36	0,43	0,40	0,52	0,54
300	0,32	0,30	0,38	0,34	0,46	0,44
400	0,27	0,25	0,33	0,28	0,40	0,32
500	0,24	0,21	0,30	0,24	0,36	0,27

Queda de Tensão – Circuito Trifásico

Valores em V/A.km · Temperatura do condutor 90°C

Seção (mm²)	Trefoil S=2D FP0,80	Trefoil S=2D FP0,95	Plano S=13cm FP0,80	Plano S=13cm FP0,95	Plano S=20cm FP0,80	Plano S=20cm FP0,95
16	4,12	4,74	4,34	4,86	4,03	4,70
25	2,66	3,02	2,87	3,13	2,58	2,98
35	1,98	2,21	2,18	2,32	1,90	2,17
50	1,52	1,66	1,70	1,76	1,43	1,62
70	1,11	1,18	1,29	1,27	1,03	1,14
95	0,85	0,88	1,02	0,97	0,77	0,83
120	0,72	0,72	0,87	0,80	0,63	0,67
150	0,62	0,60	0,77	0,68	0,54	0,56
185	0,53	0,50	0,67	0,57	0,45	0,46
240	0,45	0,41	0,58	0,47	0,37	0,37
300	0,40	0,35	0,52	0,41	0,32	0,30
400	0,36	0,29	0,46	0,35	0,27	0,25
500	0,32	0,25	0,42	0,30	0,24	0,21

Cálculo: Queda de Tensão (V) = valor tabelado × corrente (A) × comprimento (km).

ΔV(%) = Queda de Tensão (V) / Tensão do Circuito (220 ou 380)

Máximo permitido pela NBR 5410: 4% nos circuitos terminais.

CABO DE ALUMÍNIO COBERTO E COBERTO DUPLA CAMADA

15 kV / 25 kV / 35 kV - NBR 11873 / NBR 14039

Substituto do cabo nú para redes de distribuição aérea em média tensão. Cobertura XLPE resistente ao trilhamento elétrico (2,75 kV). Dupla Camada: XLPE interno + HDPE externo com camada semicondutora. Ideal para redes compactas (space cables). Nos cabos de 15kV e 25kV a semicondutora é opcional, no 35 kV a semicondutora é obrigatória.

Cabo Coberto 15 kV – Dados Construtivos

Seção (mm²)	N° Fios	Ø Cond. (mm)	Esp. Cob. (mm)	Ø Ext. (mm)	Peso (kg/km)	Res. 20°C (Ω/km)	Carga Rup. (daN)
35	7	7,1	3	13,3	184	0,686	455
50	7	8,3	3	14,6	224	0,641	650
70	19	9,8	3	16,1	294	0,443	910
95	19	11,6	3	18,0	378	0,320	1235
120	19	13,1	3	19,5	466	0,253	1560
150	19	14,55	3	21,0	552	0,206	1950
185	37	16,5	3	22,8	654	0,164	2405
240	37	18,5	3	24,5	829	0,125	3120
300	37	20,3	3	26,3	1031	0,100	3900

Cabo Coberto 15 kV – Capacidade de Corrente (A)

Seção (mm²)	Tamb 30°C / 70°C (A)	Tamb 30°C / 90°C (A)	Tamb 40°C / 70°C (A)	Tamb 40°C / 90°C (A)
35	186	231	152	206
50	221	275	181	246
70	275	342	225	306
95	333	416	272	372
120	384	480	314	430
150	435	544	355	487
185	498	625	406	559
240	588	738	479	660
300	675	848	548	759

Tamb = Temperatura Ambiente

Cabo Coberto 25 kV – Dados Construtivos

Seção (mm²)	N° Fios	Ø Cond. (mm)	Esp. Cob. (mm)	Ø Ext. (mm)	Peso (kg/km)	Res. 20°C (Ω/km)	Carga Rup. (daN)
35	7	7,1	4	15,1	222	0,686	455
50	7	8,3	4	16,3	268	0,641	650
70	19	9,8	4	17,8	343	0,443	910

95	19	11,6	4	19,6	433	0,320	1235
120	19	13,1	4	21,1	525	0,253	1560
150	19	14,55	4	22,6	615	0,206	1950
185	37	16,5	4	24,5	735	0,164	2405
240	37	18,5	4	26,3	925	0,125	3120
300	37	20,3	4	28,5	1150	0,100	3900

Cabo Coberto 25 kV – Capacidade de Corrente (A)

Seção (mm²)	Tamb 30°C / 70°C (A)	Tamb 30°C / 90°C (A)	Tamb 40°C / 70°C (A)	Tamb 40°C / 90°C (A)
35	194	241	159	216
50	230	287	188	257
70	285	356	233	318
95	344	431	281	385
120	396	496	323	444
150	447	561	365	502
185	512	643	417	575
240	602	758	490	678
300	689	869	560	777

Cabo Coberto 35 kV – Dados Construtivos

Seção (mm²)	N° Fios	Ø Cond. (mm)	Esp. Cob. (mm)	Ø Ext. (mm)	Peso (kg/km)	Res. 20°C (Ω/km)	Carga Rup. (daN)
70	19	9,8	7,6	26,8	645	0,443	910
95	19	11,6	7,6	29,1	383	0,320	1235
120	19	13,1	7,6	30,2	437	0,253	1560
150	19	14,55	7,6	31,3	491	0,206	1950
185	37	16,5	7,6	33,6	559	0,164	2405
240	37	18,5	7,6	35,4	654	0,125	3120
300	37	20,3	7,6	38,9	744	0,100	3900

Cabo Coberto 35 kV – Capacidade de Corrente (A)

Seção (mm²)	Tamb 30°C / 70°C (A)	Tamb 30°C / 90°C (A)	Tamb 40°C / 70°C (A)	Tamb 40°C / 90°C (A)
70	319	401	259	358
95	383	481	311	431
120	437	551	355	493
150	491	620	399	554
185	559	706	454	631
240	654	827	530	739
300	744	943	603	843

CONEXÕES DE CABOS DE ALUMÍNIO

Boas Práticas · Equipamentos · Normas IEC 61238-1 / NBR 5410

O alumínio exige cuidados específicos na conexão: (1) Óxido superficial Al_2O_3 forma-se em segundos; (2) Fluência (creep) — o metal escoa sob pressão afrouxando terminais; (3) Galvanismo — contato direto Al-Cu gera par galvânico corrosivo. Terminais, pastas e procedimentos corretos são obrigatórios.

Conexão Alumínio → Cobre Disjuntores, chaves e barramentos de cobre

Equipamento / Componente	Função	Aplicação típica	Norma ref.
Terminal bimetalítico Al/Cu (compressão hidráulica)	Isola eletricamente os dois metais. Barreira bimetalítica interna impede par galvânico.	Conexão de cabo Al a disjuntor, barramento, chave seccionadora ou transformador com terminais de Cu.	IEC 61238-1 NBR 5410
Terminal bimetalítico Al/Cu (mecânico / torquimétrico)	Aperto por parafuso com torque controlado. Placa de transição Cu na face de contato.	Disjuntores com bomes padrão Cu, painéis de distribuição, quadros elétricos.	IEC 61238-1 Celesc DDI 176/2025
Conector bimetalítico de aperto (tipo AMPACT / cunha)	Conexão rápida sem ferramenta especial. Cunha de aço ou bronze comprime condutores.	Derivações em redes aéreas; conexão de ramal ao neutro do Multiplex.	NBR 8182 NBR 10298
Arruela de pressão Belleville (mola de disco cônica)	Compensa a fluência do alumínio mantendo pressão de contato constante ao longo do tempo.	Obrigatória em terminais mecânicos para Al. Instalada entre parafuso e terminal.	IEC 61238-1
Pasta anti-oxidante (graxa condutora de zinco)	Remove e impede recomposição do óxido Al_2O_3 . Aumenta condutividade e vida útil.	Aplicar sempre antes de inserir o cabo no terminal, em qualquer tipo de conexão Al.	NBR 5410 IEEE Std 837
Bucha de redução bimetalítica Al→Cu	Adaptador rosqueado bimetalítico; aceita cabo Al na entrada e parafuso Cu na saída.	Adaptação de terminais padrão Cu (disjuntores DIN, NH, etc.) para receber cabo Al.	IEC 61238-1

ATENÇÃO: NUNCA conectar cabo de alumínio diretamente em terminal de cobre sem terminal bimetalítico ou pasta anti-oxidante — o par galvânico Al-Cu pode causar corrosão acelerada, aquecimento e risco de incêndio.

Conexão Alumínio → Alumínio Barramentos de alumínio, emendas e derivações Al-Al

Equipamento / Componente	Função	Aplicação típica	Norma ref.
Terminal de alumínio (compressão hidráulica)	Compressão permanente garante contato metálico limpo. Sem risco galvânico.	Conexão de cabos Al a barramentos de alumínio em subestações e quadros.	IEC 61238-1 NBR 5410
Terminal de alumínio (mecânico / torquimétrico)	Aperto por parafuso com torque conforme tabela. Sempre usar arruela Belleville .	Quadros de distribuição, conexão a barramentos Al, chaves de alumínio.	IEC 61238-1

Emenda de compressão Al-Al (manga tubular)	Manga tubular de Al comprimida hidraulicamente. Une dois cabos de forma permanente.	Emendas em cabos CA, CAA, CAL e Singelo XLPE em redes aéreas ou subterrâneas.	NBR 7271 NBR 7270
Conector de derivação parafuso Al-Al	Permite derivação de ramal sem cortar o condutor principal. Corpo em Al fundido.	Derivações em barramentos Al, ramaís de entrada, redes de distribuição.	NBR 5410
Pasta anti-oxidante (graxa de zinco)	Mesmo em conexão Al-Al, impede reoxidação e melhora condutividade de contato.	Aplicar em toda conexão Al, independentemente do metal do terminal.	IEEE <u>Std</u> 837
Arruela Belleville (mola de disco cônica)	Essencial em terminais Al-Al mecânicos pela fluência do alumínio.	Toda conexão Al-Al mecânica. Verificar estado a cada manutenção periódica.	IEC 61238-1



1	DESENCAPE	Desencapar o condutor no comprimento indicado pelo terminal. Usar decapador específico para alumínio — evitar ferramentas que contaminem com cobre ou ferro.
2	LIMPEZA DA SUPERFÍCIE	Escovar com escova de aço INOXIDÁVEL (nunca aço carbono). A escovação rompe a camada de óxido Al ₂ O ₃ e expõe o metal limpo. Realizar imediatamente antes de aplicar a pasta.
3	PASTA ANTI-OXIDANTE	Aplicar pasta anti-oxidante de zinco (ex: Penetrox A , Bumdy Kopr-Shield) sobre toda a superfície do condutor decapado e no interior do terminal. Veda o contato com ar, impedindo reoxidação.
4	INSERÇÃO NO TERMINAL	Inserir o condutor até o batente. Para terminais mecânicos: verificar se a arruela Belleville está instalada com a face côncava voltada para o parafuso.
5	APERTO / COMPRESSÃO	Terminal mecânico: apertar com chave torquimétrica conforme tabela desta publicação. Terminal hidráulico: usar ferramenta com matriz correta para o tipo e bitola do terminal.
6	VERIFICAÇÃO FINAL	Verificar resistência de contato com micro-ohmímetro ($\leq 10 \mu\Omega$ para conexões de potência). Inspecionar visualmente pasta e integridade da compressão.
7	REAPERTO PERIÓDICO	Terminais mecânicos: reapertar após 6 meses da instalação; depois a cada 2 anos ou conforme inspeção termográfica. Arruelas Belleville reduzem mas não eliminam essa necessidade.

Comparativo: Terminal Mecânico × Compressão Hidráulica

Critério	Terminal Mecânico (parafuso torquimétrico)	Terminal Compressão (hidráulico)
Resistência de contato	Boa (depende do torque)	Excelente (permanente)
Risco de afrouxamento	Médio – fluência Al (requer reaperto)	Nulo – compressão irreversível
Reversibilidade	Sim – reutilizável	Não – uso único
Ferramentas necessárias	Chave torquimétrica + arruela Belleville	Alicate/prensa hidráulica + matriz específica
Inspeção periódica	Reaperto 6 meses + a cada 2 anos	Inspeção visual + termografia
Recomendação	Quadros residenciais/comerciais, instalações com manutenção regular	Subestações, instalações industriais, entrada de serviço

Par Galvânico e Seleção do Terminal Correto

Combinação de Metais	Risco Galvânico	Terminal Necessário	Pasta Anti-oxidante
Alumínio → Cobre	ALTO (diferença 0,7 V)	Bimetálico Al/Cu obrigatório	Obrigatória
Alumínio → Latão	MÉDIO-ALTO (bornes de latão)	Bimetálico Al/Cu ou bucha	Obrigatória
Alumínio → Aço Inox	BAIXO	Terminal Al padrão	Recomendada
Alumínio → Alumínio	NULO	Terminal Al padrão	Recomendada
Alumínio → Aço Galvanizado	BAIXO	Terminal Al + Belleville	Recomendada



www.megatron.com.br

Esta Tabela do Eletricista – Cabos de Alumínio foi elaborada com base nos datasheets técnicos Megatron e nas normas ABNT vigentes. As informações têm caráter orientativo. Sempre consulte o datasheet completo do produto e as normas técnicas antes da especificação definitiva.



megatronfiosecabos



megatronfiosecabos