



Figura 1 – Tubo de Alumínio

Tabela 1: Dimensões e Códigos

Item	Bitola do Tubo IPS (Pol.)	Diâmetro do tubo (mm)		Espessura Nominal (C) (mm)	Corrente Nominal (A)	Tipo	Códigos CE, GO e RJ	Código SP
		Externo (A)	Interno (B)					
1	3/4"	26,67	20,93	2,87	530	SCH 40	4631139	-
2	1"	33,4	26,64	3,38	700	SCH 40	6770278	930076
3	1.1/4"	42,17	33,05	3,56	815	SCH 40	6770277	-
4	1.1/2"	48,26	40,9	3,68	1010	SCH 40	6770276	930079
5	2"	60,33	52,51	3,91	1320	SCH 40	6770279	162901
6	2"	60,33	49,25	5,54	1215	SCH 80	-	930082
7	2.1/2"	73,03	62,71	5,16	1790	SCH 40	4631372	162907
8	3"	88,90	77,92	5,49	2120	SCH 40	4631373	162904
9	3"	88,90	73,66	7,62	2050	SCH 80	-	11710
10	4"	114,30	102,26	6,02	2720	SCH 40	T310134	-
11	6"	168,27	146,33	10,97	4000	SCH 80	T310473	-
12	8"	219,08	193,68	12,70	6100	SCH 80	T310472	-

1. Material

- Liga de alumínio 6101, têmpera T6, composição química de acordo com a NBR 14334;
- O tubo deve possuir a composição química indicada na NBR 14334 – Tabela 1

2. Características Mecânicas

- Limite de Resistência a Tração (mínimo): ≥ 200 MPa;
- Limite de Escoamento: ≥ 170 MPa.

Nota: As propriedades mecânicas dos tubos, de acordo com a ABNT NBR 7549 e a tabela 2 da ABNT NBR 14334.

Tubo de Alumínio

PM-Br



Edição
Eduardo Guimarães 02 | 03 | 21
Desenho Substituído
PM-Br 211.10.0
Objeto da revisão
Inclusão dos códigos T310134. 930082. 930076. 930079 e 11710

Verificação
Diogo / Fabrício 03 | 03 | 21
Aprovação
Alexandre Herculano 23 | 03 | 21

Desenho Nº

211.10.1

Folha 1/3

2.1. – Acabamento

Os tubos devem ter acabamento e têmperas uniformes, isentos de defeitos na superfície e internos.

2.2. – Composição química da liga 6101

Tabela 2: Limites de composição química da liga 6101 (% em massa)

Si	Fe	Cu	Mn	Mg	Cr	Zn	B	Outros		Al mínimo
								Cada	Total	
0,3-0,7	0,50	0,10	0,03	0,35- 0,8	0,03	0,10	0,06	0,03	0,10	Restante

3. Características Elétricas

- Resistividade de Massa a 20°C: $\leq 0,0846 \Omega\text{g}/\text{m}^2$;
- Condutividade Volumétrica (mínima) a 20°C: $\geq 55,0 \%$ IACS.

4. Identificação

4.1. – No tubo

O tubo deve ser identificado individualmente de modo legível e indelével, no mínimo com:

- Nome ou marca do fabricante;
- Liga;
- Têmpera;
- Bitola do tubo;
- Número do lote;

4.2. – Na embalagem

- Nome ou marca do fabricante;
- Pedido de compra;
- Número de lote;
- Código de material ENEL;
- Quantidade: massa total (kg) e número de peças.

5. Ensaios

5.1. – Ensaios de Tipo

- Acabamento superficial e dimensional - comprimento, diâmetro externo e espessura de parede;
- Determinação da composição química;
- Condutividade volumétrica;
- Propriedades mecânicas (Limite de escoamento – LE e Limite de resistência à tração - LRT)

5.2. – Ensaios de Recebimento

Os ensaios de recebimento são os ensaios citados nas alíneas a) a d) do item 5.1 deste documento.

6. Amostragem

Amostragem para determinação da composição química, conforme ABNT NBR 14939.

Tubo de Alumínio						PM-Br
	Edição	02 03 21			Verificação	Desenho Nº
	Eduardo Guimarães				Diogo / Fabrício	
	Desenho Substituído				Aprovação	
	PM-Br 211.10.0				Alexandre Herculano	23 03 21
	Objeto da revisão					
Inclusão dos códigos T310134. 930082. 930076. 930079 e 11710						Folha 2/3
Enel Distribuição Ceará – Rua Padre Valdevino, 150 – Centro, Fortaleza, Ceará, Brasil – CEP: 60.135-040 – www.eneldistribuicao.com.br/ce						
Enel Distribuição Goiás – Rua 2, Quadra A37, 505 – Jardim Goiás, Goiânia, Goiás, Brasil – CEP: 74.805-180 – www.eneldistribuicao.com.br/go						
Enel Distribuição Rio – Praça Leoni Ramos, 1 – São Domingos, Niterói, Rio de Janeiro, Brasil – CEP: 24.210-205 – www.eneldistribuicao.com.br/rj						
Enel Distribuição São Paulo – Av. Marcos Penteadro de Ulhoa Rodrigues, 939 – Sítio Tamboré, Barueri, São Paulo, Brasil – CEP: 06455-000 – www.eneldistribuicao.com.br/sp						

a) Condutividade volumétrica, acabamento superficial e dimensões e propriedades mecânicas (LE e LRT) conforme Tabela 5 da ABNT NBR 14334.

7. Transporte, Embalagem e Acondicionamento

O material deve ser embalado e marcado conforme estabelecido na NBR 14334 e, ainda, protegido por engradados de madeira.

8. Fornecimento

Para fornecimento à Enel Distribuição Ceará, Enel Distribuição Goiás, Enel Distribuição Rio e Enel Distribuição São Paulo deve-se ter protótipo previamente homologado.

9. Garantia

18 meses a partir da data de entrada em operação ou 24 meses, a partir da entrega, prevalecendo o prazo referente ao que ocorrer primeiro, contra qualquer defeito de fabricação, material e acondicionamento.

10. Normas e Documentos Complementares

ABNT NBR 14334, Alumínio na liga 6101 – tubos estruturais para fins elétricos -requisitos;

ABNT NBR 14939, Amostragem do alumínio e suas ligas para análise espectrometria;

ABNT NBR 7549, Alumínio e suas ligas -Produtos laminados, extrudados e fundidos – Ensaio de tração ;

		Tubo de Alumínio			PM-Br		
Edição				Verificação			Desenho Nº
Eduardo Guimarães	02	03	21	Diogo / Fabrício	03	03	21
Desenho Substituído				Aprovação			
PM-Br 211.10.0				Alexandre Herculano	23	03	21
Objeto da revisão							211.10.1
Inclusão dos códigos	T310134. 930082. 930076. 930079 e 11710						Folha 3/3

Enel Distribuição Ceará – Rua Padre Valdevino, 150 – Centro, Fortaleza, Ceará, Brasil – CEP: 60.135-040 – www.eneldistribuicao.com.br/ce

Enel Distribuição Goiás – Rua 2, Quadra A37, 505 – Jardim Goiás, Goiânia, Goiás, Brasil – CEP: 74.805-180 – www.eneldistribuicao.com.br/go

Enel Distribuição Rio – Praça Leoni Ramos, 1 – São Domingos, Niterói, Rio de Janeiro, Brasil – CEP: 24.210-205 – www.eneldistribuicao.com.br/rj

Enel Distribuição São Paulo – Av. Marcos Pentead de Ulhoa Rodrigues, 939 – Sítio Tamboré, Barueri, São Paulo, Brasil – CEP: 06455-000 – www.eneldistribuicao.com.br/sp