

A

BOLETIM TÉCNICO

FOLHAS

LAMINADOS

Última atualização Maio/2011

CLASSIFICAÇÃO DAS FOLHAS DE ALUMÍNIO

A folha de Alumínio é um produto resultante do processo de laminação a frio com secção transversal variando de 0,0063 a 0,3000 mm. Para efeito comercial, as folhas dividem-se em três categorias, variando conforme sua espessura (**e**)

Folha Fina - $0,0063 \text{ mm} \leq e \leq 0,020 \text{ mm}$

Folha Intermediária - $0,020 \text{ mm} < e \leq 0,050 \text{ mm}$

Folha Grossa - $0,050 \text{ mm} < e \leq 0,300 \text{ mm}$

ACABAMENTOS

Brilhante/ Brilhante (Espessura > 0,020 mm)	Superfície polida em ambas as faces.
Natural/ Natural (Espessura > 0,015 mm)	Acabamento com baixa reflectância, ligeiramente opaco, podendo apresentar variações em uma mesma bobina entre lotes.
Brilhante/ Fosco (Espessura ≤ 0,050 mm)	Uma das faces apresenta acabamento brilhante e a outra é fosca, que é resultado do acabamento alumínio/ alumínio na laminação duplada.

CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DO ALUMÍNIO (comparado às de outros metais)

PROPRIEDADES FÍSICAS	ALUMÍNIO	AÇO	COBRE
Peso específico (g/ cm ³)	2,71	7,80	8,92
Temperatura de Fusão (°C)	660	1500	1080
Condutibilidade elétrica (% IACS a 20°C)	62	15	100
Condutibilidade térmica a 25 °C (Cal.cm/cm ² .s°C)	0,53	0,11	0,99
Coefficiente de dilatação térmica por °C (20 - 100 °C)	23×10^{-6}	13×10^{-6}	17×10^{-6}
Módulo de elasticidade (kg/mm ²)	7030	20387	12654

PROPRIEDADES DA FOLHA DE ALUMÍNIO

Impenetrabilidade à luz

Essencial para embalagens de produtos sensíveis a luz, tais como alimentos, produtos farmacêuticos, filmes fotográficos, etc.

Impermeabilidade e resistência

Graças a suas inerentes qualidades, o alumínio é impermeável a gorduras, água, vapores e odores, oferecendo também impermeabilidade contra perda de aroma, umidade, etc. Além disso, apresenta-se como um material muito resistente.

Ductibilidade e moldabilidade "sem efeito mola"

Não possui o efeito "spring back", o que permite sua utilização em embalagens feitas por máquinas automáticas. Tem excelente aceitação de estampagem.

Inalterabilidade

Especialmente quando utilizado em embalagens, o alumínio permanece inalterável.

Impressão

Excelente por suas qualidades gráficas

Eletricidade estática

Por não estar sujeito à eletricidade, a folha de alumínio não é impregnada de poeira ou qualquer outro resíduo durante o processo de manuseio.

Resistência a temperatura

O "boiling bag" é o exemplo clássico dessa característica que classifica a folha de alumínio como excelente material para embalar produtos congelados e/ou quentes.

Condutividade térmica

Pode ser aquecido em pouco tempo, assim como resfriado.

Atoxicidade

Tornando-se estéril pelo processo de fabricação, a folha de alumínio não é nutriente de microorganismos e não transmite odor, sabor ou aditivos químicos aos alimentos ou líquidos.

Alta refletividade

Evita que qualquer produto envolto por esse material absorva calor gerado por uma fonte luminosa.

COMPOSIÇÃO QUÍMICA

ELEMENTO LIGA	Si	Fe	Cu	Mn	Mg	Cr	Ni	Zn	Ti	Variações	Outros		Alumínio
											Cada	Total	
1350A	0,25	0,40	0,02	-	0,05	-	-	0,05	-	0,03 Cr+Mn+Ti+V	0,03	-	99,50
8011	0,50-0,90	0,60-1,00	0,10	0,20	0,05	0,05	-	0,10	0,08		0,05	0,15	Restante

NOTA: Os valores são máximo permitido por elemento químico, quando não se apontam os valores no intervalo mínimo e máximo

PROPRIEDADES MECÂNICAS

		LRT (MPA)		ALONGAMENTO (%)
		Mín	Máx	Mín
8011 O	Folha Fina	-	120	-
	Folha Intermediária e Grossa	-	120	8
8011 H18/ H19	Folha Fina e Intermediária	150	-	2
	Folha Grossa	180	-	2
1350A O	Folha Grossa	55	95	8
1350A H18/H19	Folha Grossa	140	-	1

NOTA: O valor de Alongamento é proporcional a espessura, por isso foi tomado como base espessuras entre 0,05 mm e 0,1 mm

* 9,807 Mpa = 1kgf/mm²

***Demais ligas e têmperas sob consulta**

Resistência ao Estouro (Mullen)

A Alcoa aplica quando é exigida tal propriedade à especificação 8011 O. Os valores da tabela abaixo são específicos para o equipamento-ensaio Alcoa, devendo ser estabelecido um contato constante com o Cliente, uma vez que tais valores dependem do tipo de equipamento utilizado e do estado de conservação do mesmo, bem como do próprio ensaio.

Espessura (mm)	0,020	0,025	0,030	0,035	0,040	0,045
Valores Mínimos Resistência a Estouro (lb/pol ²)	16	21	26	31	36	41

LIMITES DE FABRICAÇÃO

	LARGURA	ESPULA	DIÂMETRO INTERNO	DIÂMETRO EXTERNO
Folha Fina	300mm a 1600mm	Aço	152 mm	Máx 730 mm
Folha Intermediária	300mm a 1300mm	Alumínio	76 mm	Máx 730 mm
		Aço / Alumínio	152 mm	Máx 730 mm
Folha Grossa	26 mm a 1600 mm	Alumínio	76 mm	Máx 600 mm
		Aço / Alumínio	152 mm	Máx 1100 mm

OBS: Espulas de Aço ou Alumínio

Emendas de Fabricação

	Diâmetro Externo (mm)	Quantidade de Emendas	Tipo de Emenda
FOLHA FINA	≤ 500 mm	2	- Soldadas por ultrassom - Sobrepostas
	> 500 mm	4	
FOLHA INTERMEDIÁRIA	-	2	
FOLHA GROSSA	-	1	- De topo (unidas por fita adesiva plástica; - Sobrepostas (com ou sem fita adesiva);

*Outros valores sob consulta

TOLERÂNCIAS DIMENSIONAIS

Tolerância de Espessura $\pm 5\%$ do valor nominal

Tolerância de Largura $L \leq 300$ mm: $\pm 0,5$ mm
 $300 < L \leq 1300$ mm: $\pm 1,0$ mm
 $1300 < L \leq 1600$ mm: $\pm 2,0$ mm

RENDIMENTO

Espessura (mm)	Rendimento (m ² /kg)	Gramatura (g/m ²)
0,00630	58,80	17,0
0,00635	58,50	17,1
0,00700	52,80	18,9
0,00800	46,80	21,6
0,00900	41,10	24,3
0,01000	37,00	27,0
0,01200	30,80	32,5
0,01500	24,60	40,6
0,02000	18,50	54,1
0,02500	14,80	67,6
0,03000	12,30	81,1
0,03500	10,50	94,7
0,04000	9,24	108,2
0,04500	8,24	121,7
0,05000	7,40	135,2
0,05500	6,72	148,8
0,06000	6,16	162,3
0,07000	5,28	189,4
0,08000	4,62	216,4
0,09000	4,11	243,5
0,10000	3,70	270,5

*Outros valores sob consulta

Quando você receber o alumínio:

1. Verifique se o metal ou a embalagem apresenta umidade ou danos.
 - 1.1 Caso haja umidade ou danos, anote essa ocorrência em todas as cópias da NF e no conhecimento de carga da Transportadora.
 - 1.2 Informe imediatamente o departamento de compras ou o departamento de controle de qualidade e solicite a presença da Alcoa.

2. Verifique se o metal está muito frio
 - 2.1 Caso ele esteja, avise imediatamente o encarregado;
 - 2.2 Deixe o metal em local fresco, mas livre de corrente de ar para que ele seja lentamente aquecido (se o metal for colocado de imediato numa área muito quente, ele ficará úmido e oxidará);
 - 2.3 Quando o metal estiver razoavelmente aquecido coloque-o no depósito.

Quando o alumínio for transferido de uma área para outra:

Verifique se a temperatura do ambiente para onde o alumínio está sendo transportado está mais elevada do que a do ambiente de estocagem.

Se a diferença for maior que 10° C:

- A) Transporte somente a quantidade de alumínio que será utilizada no momento;
- B) Avise o encarregado
- C) Mantenha o restante do alumínio no mesmo lugar, até que seja necessário utilizá-lo.

ESTOCAGEM E TRANSPORTE

Vide recomendações na embalagem.