



## Sistema AWG

Decidi por escrever esta nota pelo fato de encontrar tabelas de fios AWG com diâmetros e seções diferentes e, em alguns casos, o cálculo da seção a partir do diâmetro apresentado não coincidia com a seção mostrada na tabela.

Você poderá calcular qual o diâmetro de um fio AWG através das equações apresentadas, caso o mesmo não esteja na tabela anexa.

Consta lembrar que por definição, as medidas de diâmetro no padrão AWG são válidas apenas para condutores sólidos, não ferrosos e de seção circular. Então as equações apresentadas não se adequarão para cálculos de condutores flexíveis.

Para entender as equações (principalmente as constantes nelas existentes), cabe informar que, por definição, existem dois diâmetros AWG exatos, o 36AWG que é 0,127mm e o 0000 ou 4/0 (a frente será explicada essa notação) que é 11,684mm. Os diâmetros apresentados estão em mili metros para melhor visualização, mas todas as medidas no sistema AWG são em polegada (inch). 1 polegada (1 in) é igual a 25,4 mm, então o diâmetro 36AWG = 0,005 in e o 0000 = 0,46 in.

Não sei exatamente por que se utiliza essas duas medidas, mas, provavelmente, foram definidas em algum tipo de convenção na época do estabelecimento do padrão AWG (final do século XIX).

A relação entre os diâmetros desses dois cabos é de 92 (0,46/0,005) e existem 39 divisões entre eles. Esses dois valores são utilizados para calcular os demais diâmetros e número AWG. Será percebido que a relação dos diâmetros AWG não é linear e sim logarítmica. De fato, a relação entre um diâmetro e outro é o valor da raiz 39 de 92 ( $\sqrt[39]{92}$ ) ou 1,12293219653228.

Sendo assim, o diâmetro de um condutor que atenda as normas AWG pode ser definido por (lembre-se que todas as medidas estão em polegadas):

$$\varphi = 0,005 \times 92^{\frac{36-AWG}{39}}$$

E o número AWG pode ser calculado, a partir do diâmetro, pela equação:

$$AWG = -39 \times \log_{92} \left( \frac{\varphi}{0,005} \right) + 36$$

E a área (seção) do condutor por:

$$A = \pi \times \left( \frac{\varphi}{2} \right)^2$$

onde  $\varphi$  é o diâmetro do condutor (em polegadas)

Como todas as medidas estão em polegadas (exceto o número AWG que é admencional), para converter em mili metros, basta multiplicar o diâmetro por 25,4 e a área por 645,16.

Para as medidas AWG menores que 1, usa-se a notação de “número de zeros”, aumentando uma unidade a cada aumento de diâmetro. Assim, o próximo diâmetro maior que 1AWG será o 0AWG, depois o 00AWG, depois o 000AWG, depois 0000AWG, 00000AWG.... e assim vai.



Em certas ocasiões, não se usa essa notação (0, 00, 000, etc) e sim uma representação de quantos zeros são; desse modo: 1/0, 2/0, 3/0, 4/0, 5/0. Essa notação significa respectivamente: um zero, dois zeros, três zeros, quatro zeros e cinco zeros.

Para se calcular o diâmetro de condutores AWG menores que 1, usa-se o seguinte artifício:

$AWG' = 1 - n$ , onde  $n$  é o número de zeros da medida e  $AWG'$  é o número AWG equivalente à medida oficial. Desse modo, o diâmetro do fio 00AWG (ou 2/0) será calculado com o valor -1 (1-2) e do fio 0000AWG (4/0) com o valor -3 (1-4).

Segundo a Sociedade Americana de Materiais e Testes (ASTM), os diâmetros devem ser apresentados com 4 dígitos significativos.

Para executar essas equações em uma planilha de cálculo (tipo MS excel), escreva as seguintes equações:

Para calcular o diâmetro em polegada (in):  $=0.005 * 92^{((36-AWG)/39)}$

Para calcular a seção em polegada quadrada (in<sup>2</sup>):  $=\varphi^2 * PI() / 4$

Para calcular o número AWG:  $=-39 * \log(\varphi / 0.005, 92) + 36$

Sendo  $\varphi$ , o diâmetro do condutor em polegadas e AWG o número AWG

Para calcular o diâmetro em mili metros (mm):  $=0.127 * 92^{((36-AWG)/39)}$

Para calcular a seção em mili metro quadrado (mm<sup>2</sup>):  $=\varphi^2 * PI() / 4$

Para calcular o número AWG:  $=-39 * \log(\varphi / 0.127, 92) + 36$

Sendo  $\varphi$ , o diâmetro do condutor em mili metros e AWG o número AWG.

OBS: estas fórmulas estão escritas para planilhas em que o separador decimal é o ponto (.) e o separador de lista é a vírgula (,).

Então agora você pode calcular qual deverá ser o diâmetro e seção exata de um dado condutor com diâmetro segundo o padrão AWG.

Dúvidas ou sugestões: [jefferson@oncoto.org](mailto:jefferson@oncoto.org)