

Anexo Único integrante da Lei nº 14.459 , de 3 de julho de 2007

#### Metodologia de Avaliação da Contribuição Solar (Fração Solar)

**Passo 1 :** estimar o volume diário de água quente a ser consumida pela edificação;

**Passo 2:** calcular a quantidade de energia necessária para aquecer o volume diário;

$E = V.Cp*(t_2-t_1)*30/3600$	(1)
------------------------------	-----

Onde:

E – demanda de energia por dia em kWh/mês

V – volume diário de água quente a ser aquecida em litros

Cp – calor específico da água constante de 4,18 kJ/kg°C

t<sub>2</sub> - temperatura da água quente requerida para o uso específico, em °C

t<sub>1</sub> – temperatura de água fria igual a 20, 2°C (média histórica da temperatura média do Município de São Paulo)

**Passo 3: determinar a produção de energia dos coletores solares no Município de São Paulo**

A produção de energia dos coletores solares será determinada a partir da consulta à tabela vigente de *Sistemas e Equipamentos para Aquecimento Solar de Água* do INMETRO – Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial. Esta tabela é atualizada constantemente e lista todos os produtos brasileiros etiquetados.

Para calcular a Produção Média Mensal de Energia em kWh de qualquer coletor solar no Município de São Paulo:

$Pme_{(SP)} = 0,65 \times Pme_{(tabela\ do\ INMETRO)}$	(2)
--	-----

Onde:

Pme<sub>(SP)</sub> – Produção Média Mensal de Energia Específica no Município de São Paulo, em kWh/mês.m<sup>2</sup>;

Pme<sub>(tabela do INMETRO)</sub> – Produção Média Mensal de Energia Específica dos coletores solares publicados na *tabela de sistemas e equipamentos para aquecimento solar de água* do INMETRO, em kWh/mês.m<sup>2</sup>

**Passo 4: determinação da área de coletores solares necessária para atendimento da Contribuição Solar (fração solar) segundo requisito desta lei:**

$AC = F_{cd} \times CS \times E/Pme_{(SP)}$	(3)
---	-----

Onde:

AC - área de coletores solares em m<sup>2</sup>

F<sub>cd</sub> – Fator de correção para desvio do Norte Geográfico indicado na tabela 1

CS – Contribuição Solar (fração solar)

E – demanda de energia mensal em kWh/mês

Pme<sub>(SP)</sub> – Produção Média Mensal de Energia Específica do coletor solar no Município de São Paulo em kWh/mês.m<sup>2</sup>

Os coletores solares devem ser orientados para o Norte Geográfico. Quando não for possível a orientação ideal, deve-se aplicar um fator de correção para desvios do Norte Geográfico de acordo com a Tabela 1 abaixo.

Tabela 1 – Fator de correção para desvio do Norte Geográfico

Desvio do Norte Geográfico [para Leste ou Oeste]	F <sub>cd</sub>
Até 30°	1
De 31 a 60°	1,13
De 61 a 90°	1,16

**Exemplo:** Um edifício residencial possui 10 andares com 4 apartamentos por andar e a água quente será utilizada somente para o banho. Considerando um consumo de água quente por pessoa de 70 litros a 45° C e uma média de 3 moradores por apartamento temos:

$$V = 40 \text{ apartamentos} \times 3 \text{ pessoas/apartamentos} \times 70 \text{ litros por pessoa} = 8400 \text{ litros a } 45^\circ \text{ C}$$

Utilizando a equação (1):

$$E = 8400 \times 4,18 \times (45 - 20,2) \times 30 / 3600 = 7256,48 \text{ kWh/mês}$$

Considerando um coletor com Pme de 80,7 kWh/mês.m<sup>2</sup>, segundo a *tabela de sistemas e equipamentos para aquecimento solar de água* do INMETRO, determinamos sua Produção Média Mensal de Energia Específica do coletor solar na cidade de São Paulo utilizando a equação (2), sendo:

$$Pme_{(SP)} = 0,65 \times 80,7 = 52,45 \text{ kWh/mês.m}^2$$

Para determinação da área coletora necessária para atender 70% da demanda de energia mensal, considerando um desvio de 45° do Norte Geográfico aplicamos a equação (3), sendo:

$$AC = 1,13 \times 0,7 \times 7256,48 / 52,45$$

$$AC = 109,43 \text{ m}^2$$

Supondo que o coletor possua uma área de 2m<sup>2</sup>:

$$\text{Quantidade de coletores} = 109,43 / 2 = 54,7 \text{ coletores}$$

$$55 \text{ coletores}$$

Conclusão: para atendimento da demanda de 8.400 litros de água por dia seriam necessários 118,26m<sup>2</sup> de determinado coletor solar para atendimento a contribuição solar de 70%.