



Portaria n.º 178, de 28 de junho de 2017

CONSULTA PÚBLICA

OBJETO: Aperfeiçoamento do Regulamento Técnico da Qualidade (RTQ) e dos Requisitos de Avaliação da Conformidade (RAC) para Equipamentos de Aquecimento Solar de Água.

ORIGEM: Inmetro / MDIC

O PRESIDENTE DO INSTITUTO NACIONAL DE METROLOGIA, QUALIDADE E TECNOLOGIA - INMETRO, no uso de suas atribuições, conferidas no § 3º do art. 4º da Lei n.º 5.966, de 11 de dezembro de 1973, nos incisos I e IV do art. 3º da Lei n.º 9.933, de 20 de dezembro de 1999, e no inciso V do art. 18 da Estrutura Regimental da Autarquia, aprovada pelo Decreto n.º 6.275, de 28 de novembro de 2007, resolve:

Art. 1º Fica disponível, no sitio www.inmetro.gov.br, a proposta de texto da Portaria Definitiva de aperfeiçoamento do Regulamento Técnico da Qualidade (RTQ) e dos Requisitos de Avaliação da Conformidade (RAC) para Equipamentos de Aquecimento Solar de Água.

Art. 2º Fica aberto, a partir da data de publicação desta Portaria no Diário Oficial da União, o prazo de 30 (trinta) dias para que sejam apresentadas sugestões e críticas relativas aos textos propostos.

Art. 3º As críticas e sugestões deverão ser encaminhadas no formato da planilha modelo, contida na página <http://www.inmetro.gov.br/legislação/>, preferencialmente em meio eletrônico, e para os seguintes endereços:

Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia - Inmetro
Diretoria de Avaliação da Conformidade - Dconf
Rua Santa Alexandrina n.º 416 - 5º andar - Rio Comprido
CEP 20.261-232 - Rio de Janeiro -RJ, ou
E-mail: dipac.consultapublica@inmetro.gov.br

§ 1º As críticas e sugestões que não forem encaminhadas de acordo com o modelo citado no *caput* não serão consideradas como válidas para efeito de consulta pública e serão devolvidas ao demandante.

§ 2º O demandante que tiver dificuldade em obter a planilha no endereço eletrônico mencionado acima, poderá solicitá-la no endereço físico ou e-mail elencado no *caput*.

Art. 4º Findo o prazo fixado no art. 2º desta Portaria, o Inmetro se articulará com as entidades que tenham manifestado interesse na matéria, para que indiquem representantes nas discussões posteriores, visando à consolidação do texto final.

Art. 5º Esta Portaria de Consulta Pública iniciará sua vigência na data de sua publicação no Diário Oficial da União.

CARLOS AUGUSTO DE AZEVEDO



Portaria n.º xxx, de xx de xxxxx de 2017

O PRESIDENTE DO INSTITUTO NACIONAL DE METROLOGIA, QUALIDADE E TECNOLOGIA - INMETRO, no uso de suas atribuições, conferidas no § 3º do art. 4º da Lei n.º 5.966, de 11 de dezembro de 1973, nos incisos I e IV do art. 3º da Lei n.º 9.933, de 20 de dezembro de 1999, e no inciso V do art. 18 da Estrutura Regimental da Autarquia, aprovada pelo Decreto n.º 6.275, de 28 de novembro de 2007;

Considerando a importância da difusão da tecnologia de aquecimento solar para a matriz energética brasileira;

Considerando a importância de os equipamentos de aquecimento solar de água comercializados no país apresentarem requisitos mínimos de segurança e desempenho;

Considerando a necessidade de adequar o Programa de Avaliação da Conformidade para Equipamentos de Aquecimento Solar de Água às crescentes exigências para segurança do consumidor e para o meio ambiente;

Considerando a Portaria Inmetro n.º 301, de 14 de junho de 2012, que aprova o Regulamento Técnico da Qualidade para Equipamentos de Aquecimento Solar de Água, publicada no Diário Oficial da União de 18 de junho de 2012, seção 01, página 232;

Considerando a Portaria Inmetro n.º 352, de 06 de julho de 2012, que aprova o aperfeiçoamento dos Requisitos de Avaliação da Conformidade para Equipamentos de Aquecimento Solar de Água, publicada no Diário Oficial da União de 10 de julho de 2012, seção 01, páginas 162 a 163;

Considerando a necessidade de esclarecimentos e ajustes dos requisitos estabelecidos pelas Portarias Inmetro n.º 301/2012 e n.º 352/2012, resolve baixar as seguintes disposições:

Art. 1º Ficam aprovados os ajustes e esclarecimentos à regulamentação de equipamentos de aquecimento solar de água, estabelecidos na forma dos Anexos a esta Portaria, disponibilizados em www.inmetro.gov.br ou no endereço abaixo.

Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia - Inmetro
Diretoria de Avaliação da Conformidade - Dconf
Rua Santa Alexandrina, n.º 416 - 5º andar - Rio Comprido
CEP 20.261-232 - Rio de Janeiro – RJ

Parágrafo único. Os termos dos Anexos ora aprovados alteram o Regulamento Técnico da Qualidade aprovado pela Portaria Inmetro n.º 301/2012 e os Requisitos de Avaliação da Conformidade aprovados pela Portaria Inmetro n.º 352/2012.

Art. 2º As demais disposições constantes na Portaria Inmetro n.º 301/2012 e na Portaria Inmetro n.º 352/2012, bem como em seus Anexos, permanecem inalteradas.

Art. 3º A Consulta Pública que colheu contribuições da sociedade em geral para a elaboração do instrumento ora aprovado foi divulgada pela Portaria Inmetro n.º xxx, de xx de xxxxx de xxxx, publicada no Diário Oficial da União de xx de xxxxx de xxxx, seção xx, página xx.

Art. 4º Esta Portaria entrará em vigor na data de sua publicação no Diário Oficial da União.

CARLOS AUGUSTO DE AZEVEDO

Presidente

ANEXO I – ATUALIZAÇÃO DO RTQ (Portaria n.º 301/2012)

1) O subitem 4.15, do Regulamento aprovado pela Portaria Inmetro n.º 301/2012, passará a vigor com a seguinte redação:

“4.15 Reservatório Térmico Aberto

Reservatório térmico cuja água armazenada tem contato direto com o ar atmosférico” (N.R.)

2) O subitem 5.1.1.2.1, do Regulamento aprovado pela Portaria Inmetro n.º 301/2012, passará a vigor com a seguinte redação:

“5.1.1.2.1 A pressão de trabalho mínima dos absorvedores deve ser maior ou igual a 5 (cinco) m.c.a” (N.R.)

3) O subitem 5.1.1.3, do Regulamento aprovado pela Portaria Inmetro n.º 301/2012, passará a vigor com a seguinte redação:

“5.1.1.3 O coletor solar deve suportar altos níveis de radiação sem falhas, como ruptura do vidro, comprometimento dos vedantes, colapso da cobertura de plástico e ou do absorvedor de plástico fundido.” (N.R.)

4) O subitem 5.1.1.5, do Regulamento aprovado pela Portaria Inmetro n.º 301/2012, passará a vigor com a seguinte redação:

“5.1.1.5 Os materiais e componentes do coletor solar devem resistir à máxima temperatura de estagnação e aos possíveis choques térmicos a que estão submetidos durante o período de estiagem. Para a determinação da temperatura de estagnação deve ser utilizada a seguinte equação:

$$t_{stg} = t_{as} + \frac{G_s}{G_m} (t_{sm} - t_{am})$$

Onde:

t_{stg} = temperatura de estagnação

G_s = radiação solar selecionada

t_{as} = temperatura ambiente selecionada

G_m = radiação solar (natural ou simulada)

t_{sm} = temperatura do absorvedor

t_{am} = temperatura do ar ambiente

”(N.R.)

5) O título da Tabela 1 do subitem 5.1.2.1, do Regulamento aprovado pela Portaria Inmetro n.º 301/2012, passará a vigor com a seguinte redação:

“Tabela 1. Ensaios e referência normativa para os procedimentos e critérios de aceitação dos ensaios para coletor solar plano e a vácuo” (N.R.)

6) O subitem 5.1.2.5, do Regulamento aprovado pela Portaria Inmetro n.º 301/2012, passará a vigor com seguinte redação:

“5.1.2.5 No ensaio de desempenho térmico de coletor solar de aplicação para piscina, utilizar a vazão de água de 4,2 (quatro inteiros e dois décimos) l/min.m2, sendo a dimensão máxima do coletor 3m², conforme estabelece a norma ABNT NBR 15.745-2.” (N.R.)

7) O subitem 5.1.2.8, do Regulamento aprovado pela Portaria Inmetro n.º 301/2012, passará a vigor com seguinte redação:

“**5.1.2.8** Para a verificação de penetração de água após o ensaio de penetração de chuva, caso o método da pesagem seja escolhido, a variação de peso não pode ser maior que 30 (trinta) g/m² de área externa do coletor. Após o ensaio e antes da pesagem deverá ser realizada a pré-secagem para retirar o excesso de água. A balança utilizada deve possuir incerteza padrão melhor do que 0,5 (cinco décimos) g/m² de área externa do coletor. Os coletores que não atenderem a essa condição, deverão ser mantidos por 24 horas na posição vertical no ambiente climatizado do laboratório. Uma nova pesagem deverá realizada após o período citado”. (N.R.)

8) O subitem 5.1.2.9, do Regulamento aprovado pela Portaria Inmetro n.º 301/2012, passará a vigor com seguinte redação:

“**5.1.2.9** Os ensaios de resistência ao congelamento e de resistência ao impacto devem ser realizados somente em coletores declarados pelo fornecedor como resistentes a essas condições. Para o ensaio de resistência ao impacto, quando realizado, o coletor será aprovado caso resista ao impacto de altura igual a 2,00m.” (N.R.)

9) A alínea 5, do subitem “D.1” do Anexo 4, do Regulamento aprovado pela Portaria Inmetro n.º 301/2012, passará a vigor com seguinte redação:

“5) Interromper a circulação, fechar as válvulas e deixar o reservatório resfriar durante 24 h ± 5 min. (vinte e quatro horas, mais ou menos cinco minutos). Durante este resfriamento, a velocidade do ar sobre o reservatório deve ser nula”. (N.R.)

ANEXO II – ATUALIZAÇÃO DO RAC (Portaria n.º 352/2012)

1) Fica excluído dos subitens 4.3, 4.4 e 4.5, dos Requisitos aprovados pela Portaria Inmetro n.º 352/2012, a expressão “**e sistemas acoplados**”.

2) O subitem 4.7, dos Requisitos aprovados pela Portaria Inmetro n.º 352/2012, passará a vigor com a seguinte redação:

“4.7 Família de reservatório térmico

Agrupamento dos modelos de reservatório térmico, de uma mesma unidade produtiva, com a mesma pressão de trabalho, com o mesmo diâmetro interno do reservatório, mesmos materiais do revestimento externo, cilindro interno e isolamento térmico do reservatório, mesmo fluido de trabalho e mesma potência elétrica. Pode variar na mesma família a existência de resistência elétrica (sim ou não), ou orientação (vertical ou horizontal).” (N.R.)

3) A alínea "c" do subitem 6.2.1.1, dos Requisitos aprovados pela Portaria Inmetro n.º 352/2012 passará a vigor com a seguinte redação:

“c) Planilha de Especificação Técnica (PET) de cada modelo a ser certificado, conforme Anexo 1.” (N.R.)

4) Fica excluída a alínea “e” do subitem 6.2.1.1, dos Requisitos aprovados pela Portaria Inmetro n.º 352/2012.

5) O subitem 6.2.1.4, dos Requisitos aprovados pela Portaria Inmetro n.º 352/2012, passará a vigor com a seguinte redação:

“6.2.1.4 Plano de Ensaios Iniciais

Para fins de definição de ensaios em Reservatórios Térmicos, deverão ser observados os seguintes critérios:

- a) Deverão ser realizados em um único modelo, desde que de mesma potência, os seguintes ensaios:
 - Marcações e instruções
 - Tensão suportável
 - Corrente de fuga
 - Potência absorvida
 - Resistência ao calor e fogo
 - Resistência ao enferrujamento
 - Envelhecimento acelerado
- b) Deverão ser testados todos os modelos nos ensaios de Volume Armazenado e Perda Específica de Energia Mensal (Eficiência);
- c) O resultado do ensaio de Volume Armazenado no reservatório de baixa pressão valerá também para o de alta pressão, e vice versa, desde que o reservatório térmico tenha as mesmas dimensões;
- d) O teste de Pressão Hidrostática será realizado de forma aleatória dentre os modelos, executado para cada amostra de diâmetro diferente. Reservatórios com ou sem anodo, ou com ou sem resistência elétrica, e ainda horizontal ou vertical, não sofrem alterações no ensaio de Pressão Hidrostática;

- e) Famílias de alta e baixa pressão com diâmetros diferentes têm que ser submetidos a ensaio de Pressão Hidrostática em um dos equipamentos, aleatórios à escolha da OCP;
- f) No ensaio de Pressão Hidrostática, em amostras de mesmo diâmetro devem ser ensaiados um modelo de alta e um de baixa pressão.” (N.R.)
- 6) O subitem 6.2.1.4.2.7, dos Requisitos aprovados pela Portaria Inmetro n.º 352/2012, passará a vigor com a seguinte redação:
“**6.2.1.4.2.7** Os ensaios devem ser realizados na amostra prova. Caso todos os resultados, em todas as unidades da amostra, sejam conformes, o produto será aprovado. Caso seja verificado algum resultado não conforme, a amostra prova deve ser considerada não conforme. O laboratório deve indicar no relatório o(s) motivo(s) da reprovação.” (N.R.)
- 7) O subitem 6.2.1.4.2.13, dos Requisitos aprovados pela Portaria Inmetro n.º 352/2012, passará a vigor com a seguinte redação:
“**6.2.1.4.2.13** Se os ensaios forem realizados em protótipos, deverão ser observados os critérios do subitem 6.2.3.7 do RGCP.” (N.R.)
- 8) A Nota do subitem 6.2.1.6.1.2, dos Requisitos aprovados pela Portaria Inmetro n.º 352/2012, passará a vigor com a seguinte redação:
“**Nota:** O Certificado da Conformidade é condição para iniciar o procedimento de obtenção de Registro do Objeto, que dá a autorização para uso da ENCE e a comercialização dos objetos, conforme a Portaria Inmetro que estabelece o procedimento para concessão, manutenção e renovação do Registro de objeto, sendo que cada família de produto terá um certificado diferente.” (N.R.)
- 9) O subitem 6.2.2.2.1.3, dos Requisitos aprovados pela Portaria Inmetro n.º 352/2012, passará a vigor com a seguinte redação:
“**6.2.2.2.1.3** Os ensaios de manutenção de coletor solar devem considerar a escolha pelo OCP de uma família a cada cinco famílias, dentre várias existentes no Fornecedor. Para a família escolhida todos os produtos estarão sujeitos a ensaios. O OCP irá definir o(s) equipamento(s) que será(ão) efetivamente ensaiado(s), alternando os ensaios entre o(s) equipamento(s) escolhido(s), em conformidade com as Tabelas 3-A e 3-B do subitem 6.2.2.2.1.3.1, sendo que o OCP ainda poderá isentar ensaios de produtos, observando critérios próprios dos Organismos de Certificação. Para o ensaio de Desempenho Térmico deverá ser utilizado o coletor de menor dimensão escolhido pelo OCP. Os ensaios de manutenção não necessariamente deverão ser realizados no equipamento base.” (N.R.)
- 10) O subitem 6.2.2.2.1.3.1, dos Requisitos aprovados pela Portaria Inmetro n.º 352/2012, passará a vigor com a seguinte redação:
“**6.2.2.2.1.3.1** No modelo 3, para a avaliação inicial e segunda avaliação de manutenção dos coletores solares, devem ser realizados todos os ensaios previstos no subitem 6.2.1.4.1. Na primeira avaliação estão excluídos os ensaios de Pressão Interna, Resistência à alta temperatura, Penetração de chuva, Carga mecânica, Resistência ao congelamento e Resistência ao impacto, observando a aplicabilidade do ensaio para o tipo de coletor solar, se fechado ou aberto, conforme dispõe o RTQ. Na terceira avaliação de manutenção estão previstos os ensaios de Desempenho térmico, Pressão interna, Resistência à alta temperatura, penetração de chuva, Carga mecânica. Envelhecimento acelerado e Inspeção final. Na recertificação estão previstos todos os ensaios, observando a aplicabilidade do ensaio para o tipo de coletor solar, conforme dispõe o RTQ A periodicidade descrita acima está explicitada na Tabela 3-A.

Tabela 3-A. Ensaios de manutenção para coletor solar plano e a vácuo - Modelo 3

COLETOR ABERTO (A) COLETOR FECHADO (F)	Modelo 3 - COLETORES (Aberto-A e Fechado-F)				Recertificação
	Inicial	1a. Manutenção	2a. Manutenção	3a. Manutenção	
	Ano 0	Ano 1	Ano 2	Ano 3	
Desempenho térmico	F/A	F/A	F/A	F/A	F/A
Pressão interna	F/A		F/A	F/A	F/A
Resistência à alta temperatura	F/A		F/A	A	F/A
Exposição I (10h)	F/A	F/A	F/A		F/A
Choque térmico interno e externo I	F/A	F/A	F/A		F/A
Exposição II (20h)	F/A	F/A	F/A		F/A
Choque térmico interno e externo II	F/A	F/A	F/A		F/A
Penetração de chuva	F		F	F	F
Carga mecânica	F		F	F	F
Resistência ao congelamento	F/A		F/A		F/A
Resistência ao impacto	F		F		F
Envelhecimento acelerado	F/A	A	F/A	A	F/A
Inspeção final	F/A	F/A	F/A	F/A	F/A

”(N.R.)

11) O subitem 6.2.2.2.1.3.2, dos Requisitos aprovados pela Portaria Inmetro n.º 352/2012, passará a vigor com a seguinte redação:

“6.2.2.2.1.3.2 Para o modelo 5, na avaliação inicial devem ser realizados todos os ensaios previstos no subitem 6.2.1.4.1. A primeira avaliação de manutenção será realizada no ano 2, exceto para os ensaios de Pressão interna, Resistência à alta temperatura, Resistência ao Impacto e Envelhecimento acelerado. Na segunda avaliação estão contemplados os ensaios de Pressão Interna, Resistência à alta temperatura, Penetração de chuva, Carga mecânica, Desempenho térmico, Pressão interna e Resistência à alta temperatura, penetração de chuva, resistência ao impacto e inspeção final. Na recertificação estão previstos todos os ensaios, observando a aplicabilidade do ensaio para o tipo de coletor solar, conforme dispõe o RTQ A periodicidade descrita acima está explicitada na Tabela 3-B.

Tabela 3-B. Ensaios de manutenção para coletor solar plano e a vácuo- Modelo 5

COLETOR ABERTO (A) COLETOR FECHADO (F)	Modelo 5 - COLETORES (Aberto-A e Fechado-F)						Recertificação
	Inicial		1a. Manutenção		2a. Manutenção		
	Ano 0	Ano 1	Ano 2	Ano 3	Ano 4	Ano 5	
Desempenho térmico	F/A		F/A		F/A		F/A
Pressão interna	F/A				F/A		F/A
Resistência à alta temperatura	F/A				F/A		F/A
Exposição I (10h)	F/A		F/A				F/A
Choque térmico interno e externo I	F/A		F/A				F/A
Exposição II (20h)	F/A		F/A				F/A
Choque térmico interno e externo II	F/A		F/A				F/A
Penetração de chuva	F		F		F		F
Carga mecânica	F		F				F
Resistência ao congelamento	F/A		F/A				F/A
Resistência ao impacto	F				F		F
Envelhecimento acelerado	F/A						F/A
Inspeção final	F/A		F/A		F/A		F/A

”(N.R.)

12) Incluir nos Requisitos aprovados pela Portaria Inmetro n.º 352/2012 o subitem 6.2.2.2.1.3.3:

“6.2.2.2.1.3.3 Para o ensaio de Desempenho Térmico deverá ser utilizado o coletor de menor dimensão escolhido pelo OCP. Nos ensaios de manutenção não necessariamente deverão ser realizados no equipamento base”.

13) Substituir o Anexo 1, dos Requisitos aprovados pela Portaria Inmetro n.º 352/2012, conforme Anexo desta portaria.

14) Incluir, nos Requisitos aprovados pela Portaria Inmetro n.º 352/2012, o “Anexo 3 - Tolerâncias Aplicáveis ao Coletor Solar Plano”

ANEXO 1
PLANILHAS DE ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS
(PET)

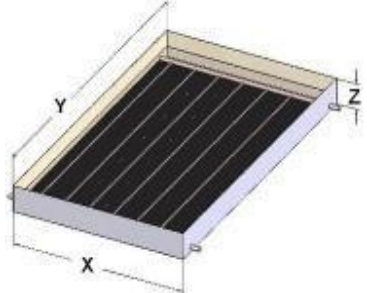
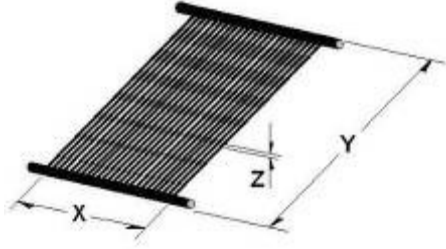
PLANILHA DE ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA (PET) PARA COLETOR SOLAR PLANO		
Identificação do Fornecedor		
(1) Razão Social:		
(2) Nome Fantasia:		
(3) Endereço:		
(4) Telefone 01:	(5) Telefone 02:	(6) Fax:
(7) E-mail: ☐ ☐		
II. Identificação do Produto ☐ ☐		
(8) Marca:	(9) Modelo:	
(10) Código / N° Série:	(11) Orientação: Vertical Horizontal	
(12) Tipo: Fechado Aberto	(13) Aplicação: Banho Piscina	
III. Especificações Técnicas do Produto		
III.A. Dimensões Externas		
III.A.1. Área Externa (A_{ext})		
(14) Dimensão Y (mm):	(15) A_{ext} (XY) (mm ²):	
(16) Dimensão X (mm):	(17) A_{ext} (XY) (m ²):	
(18) Altura (Z) (mm):	(19) A_{ext} Comercial (m ²):	
 <i>Figura 1. Medidas área externa de coletores solares fechados.</i>	 <i>Figura 2. Medidas área externa de coletores solares abertos</i>	
III.A.2. Moldura (vista de cima do coletor solar)		
(20) Não se aplica (ir para o campo 27)	(21) Sim, se aplica (preencher campos 22 ao 26)	
(22) Material:		
(23) Largura Inferior (mm):	(24) Largura Superior (mm):	
(25) Lateral direita (mm):	(26) Lateral esquerda (mm):	
III.A.3. Travessa para união de peças da cobertura		
(27) Não se aplica (ir para o campo 31)	(28) Sim, se aplica (preencher campos 29 e 30)	
(29) Número de peças:	(30) Largura (mm):	
III.A.4. Área Transparente (A_{transp})		
(31) Dimensão Y' (mm):	(32) A_{transp} (X'Y') (mm ²):	
(33) Dimensão X' (mm):	(34) A_{transp} (X'Y') (m ²):	



Figura3. Medidas da área transparente de coletores solares fechados

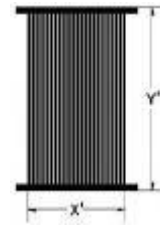
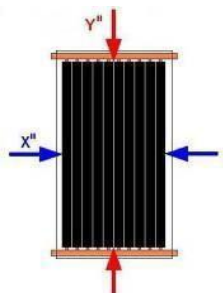
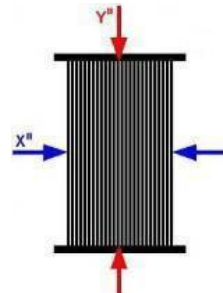
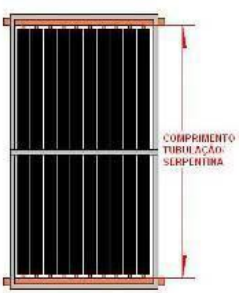
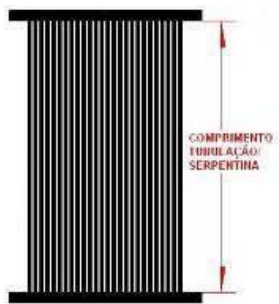
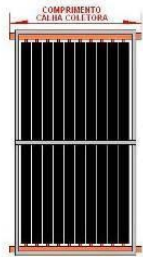
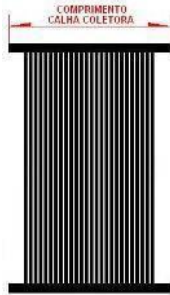


Figura 4. Medidas da área transparente de coletores solares abertos

III.B. Cobertura

(35) ☐ Não se aplica (ir para o campo 41)	(36) ☐ Sim, se aplica (preencher campos 37 ao 40)	
(37) Material: ☐ Vidro liso ☐ Acrílico ☐ Policarbonato ☐ Vidro Baixo Ferro ☐ Outros:	(38) Número de Peças:	
(39) Espessura (mm):	(40) Espaçamento Placa Absorvedora/Cobertura – medido tangente à tubulação/serpentina (mm):	
 Figura 5. Medida do espaçamento entre Placa Absorvedora e Cobertura de coletores solares fechados		
III.C. Absorvedor		
III.C.1. Placa absorvedora		
(41) Material:	(42) Dimensão Y'' (mm):	
(43) Dimensão X'' (mm):	(44) Espessura (mm):	
(45) Tipo: ☐ Placa absorvedora composta pela tubulação/serpentina ☐ Chapa lisa ☐ Chapa extrudada ☐ Outros:	(46) N° de peças: ☐ 01 peça / Tubo/Serpentina ☐ peça única ☐ Outros:	
 Figura 6. Medidas da área da placa absorvedora de coletores solares fechados.	 Figura 7. Medidas da área da placa absorvedora de coletores solares abertos.	
III.C.2. Revestimento		
(47) ☐ Não se aplica (ir ao campo 56)	(48) ☐ Sim, se aplica (preencher campos 49 ao 55)	
(49) Tipo: ☐ Pintura Comercial (preencher os campos 50 ao 53) ☐ Pintura Especial (preencher os campos 50 ao 55) ☐ Tratamento físico-químico (preencher os campos 50 ao 55)	(50) Tipo:	(51) Cor:
	(52) Marca:	(53) Código:
	(54) Absortividade α %:	(55) Emissividade ε %:
III.C.3. Tubulação/Serpentina		
(56) Tipo: ☐ Tubular (ir ao campo 57) ☐ Outros (ir ao campo 58):	(57) Número de tubos:	
	(58) Material:	
(60) Seção transversal: ☐ Circular (preencher campos 61 e 62) ☐ Outros: (ir ao campo 63)	(59) Comprimento entre calhas (mm):	
	(61) Diâmetro Externo (mm):	
 Figura 8. Medida do comprimento tubulação/serpentina de coletores solares fechados.	(62) Diâmetro Interno (mm):	
	 Figura 9. Medida do comprimento tubulação/serpentina de coletores solares abertos.	
III.C.4. Tubulação/Calhas Coletoras		

(63) Material:	(64) Número de calhas: ☐ 2 (1 superior e 1 inferior). ☐ Outros:
(65) Comprimento (mm):	
(66) Seção transversal: ☐ Circular (preencher campos 67 e 68) ☐ Outros:	(67) Diâmetro Externo (mm):
	(68) Diâmetro Interno (mm):
 Figura 10. Medida do comprimento da calha coletora de coletores solares fechados.	 Figura 11. Medida do comprimento da calha coletora de coletores solares abertos.

III.C.5. Fixação Placa Absorvedora / Tubulação/Serpentina

(69) ☐ Não se aplica (ir ao campo 76)	(70) ☐ Sim, se aplica (preencher campos 71 a 75)
(71) Tipo: ☐ Solda (preencher campos 72 e 73) ☐ Encaixe (continuar no campo 74) ☐ Outros (continuar no campo 74):	(72) Processo:
	(73) Aplicação: ☐ Pontos – Quantidade por tubulação/serpentina: ☐ Intermitente – N° de aplicações por tubulação/serpentina: – Comprimento de cada aplicação (mm): ☐ Contínua ao longo da tubulação/serpentina
(74) Fator de contato (%):	
(75) Posicionamento: ☐ Placa absorvedora sobrea tubulação/serpentina ☐ Placa absorvedora soba tubulação/serpentina ☐ Pannel único: placa absorvedora e tubulação/serpentina ☐ Outros: ☐ Não se aplica	

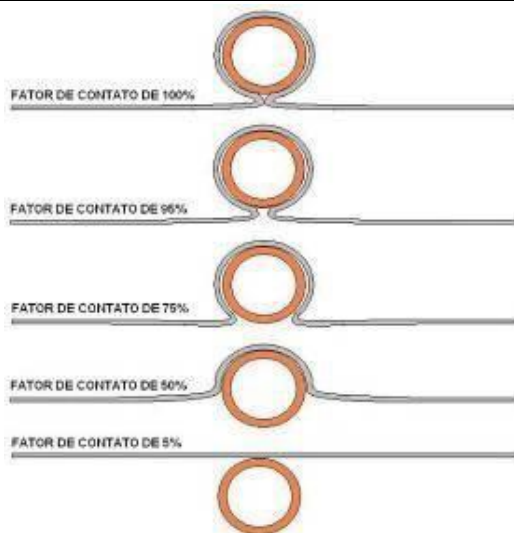


Figura 12. Exemplos de fator de contato entre Placa Absorvedora e Serpentina

III.D. Isolamento**III.D.1. Isolamento da base**

(76) ☐ Não se aplica (ir ao campo 83)	(77) ☐ Sim, se aplica (preencher campos 78 a 82)
(78) Material 01 ☐ Lã de vidro ☐ Lã de rocha ☐ Poliuretano ☐ Vidro Baixo Ferro ☐ Outros:	(79) Material 02 ☐ Lã de vidro ☐ Lã de rocha ☐ Poliuretano ☐ Outros:
(80) Espessura nominal Material 01 (mm):	(81) Espessura nominal Material 02 (mm):
(82) Espaçamento Placa Absorvedora/Base da Caixa Externa – medido tangente à tubulação/serpentina (mm):	
III.D.2. Lateral	
(83) ☐ Não se aplica (ir ao campo 89)	(84) ☐ Sim, se aplica (preencher campos 85 a 88)

(85) Material 01 ☐ Lã de vidro ☐ Lã de rocha ☐ Poliuretano ☐ Outros:		(86) Material 02 ☐ Lã de vidro ☐ Lã de rocha ☐ Poliuretano ☐ Outros:	
(87) Espessura nominal Material 01 (mm):		(88) Espessura nominal Material 02 (mm):	

Figura 13. Medida do espaçamento entre Placa Absorvedora e Cobertura de coletores solares fechados

III.E. Caixa Externa			
(89) Tipo: ☐ Monobloco de chapa dobrada ☐ Chapa de base e perfil lateral de chapa dobrada ☐ Chapa de base e perfil lateral extrudado ☐ Monobloco moldado ☐ Outros: ☐ Não se aplica			
III.E.1. Base			
(90) ☐ Não se aplica (ir ao campo 96)		(91) ☐ Sim, se aplica (preencher campos 92 a 95)	
(92) Material 01: ☐ Alumínio ☐ Outros:		(93) Material 02: ☐ Alumínio ☐ Outros:	
(94) Espessura nominal Material 01 (mm):		(95) Espessura nominal Material 02 (mm):	
III.E.2. Lateral			
(96) ☐ Não se aplica (ir ao campo 108)		(97) ☐ Sim, se aplica (preencher campos 98 a 100)	
(98) Material 01: ☐ Alumínio ☐ Outros:		(99) Material 02: ☐ Alumínio ☐ Outros:	
(100) Espessura nominal Material 01 (mm):		(101) Espessura nominal Material 02 (mm):	
III.F. Vedação			
(102) Material: ☐ Silicone ☐ Borracha ☐ EPDM ☐ Outros:		(103) Local de aplicação: ☐ Entre caixa externa e cobertura ☐ União de peças da caixa externa (quinas, frestas e rebite) ☐ Entre calhas coletoras e caixa externa ☐ Outros: ☐ Não se aplica	
III.G. Características Gerais			
(104) Peso do coletor solar seco (kg):		(105) Fluido de Trabalho: Água	(106) Pressão de Trabalho (kPa):
(107) Aplicação: ☐ Banho ☐ Piscina		(108) Resistência ao Congelamento: ☐ S ☐ N	(109) Resistência ao Impacto: ☐ S ☐ N
III.H. Indicação do Sentido do Fluxo do Fluido de Trabalho			
☐		☐	
		☐ Outros – especificar:	
III.I. Observações			
DATA:		ASSINATURA DO FORNECEDOR:	

PLANILHA DE ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA (PET) PARA COLETOR SOLAR DE TUBO A VÁCUO

I. Identificação do Fornecedor

(1) Razão Social:

(2) Nome Fantasia:

(3) Endereço:

(4) Telefone 01:

(5) Telefone 02:

(6) Fax:

(7) E-mail:

II. Identificação do Produto

(8) Marca:

(9) Modelo:

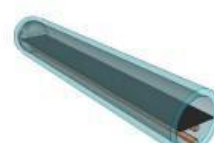
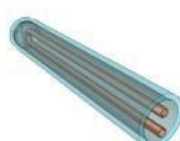
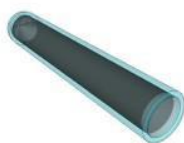
(10) Código / N° Série:

(11) Orientação: ☐ Vertical ☐ Horizontal(12) Tipo: ☐ Fechado ☐ Aberto(13) Aplicação: ☐ Banho ☐ Piscina

III. Especificações Técnicas do Produto

III.A. Tipo de construção

III.A.1. Tecnologia

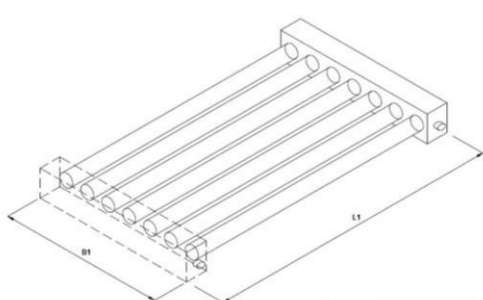
☐ Somente Vidro☐ Tubo de calor☐ Tubo em "U"☐ Tubo em "U" aletado

III.A.2. Refletor

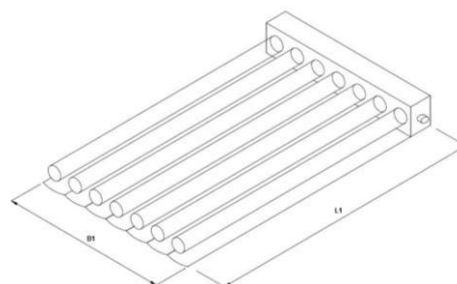
(14) ☐ Não se aplica(15) ☐ Sim, se aplica (preencher campo 16)(16) Tipo de refletor: ☐ Plano ☐ Parabólico: Razão de Concentração - Refletor Parabólico (RC) RC = _____

III.B. Parâmetros geométricos

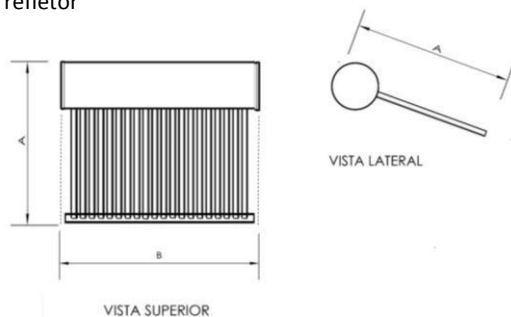
III.B.1 Área Externa (A_{externa})

(17) L_1 (mm):(18) B_1 (mm):(19) $A_{\text{externa}} (L_1 \times B_1)(\text{mm}^2)$:**Legenda:** L_1 – Comprimento do coletor B_1 – Largura do coletor

Modelo sem refletor

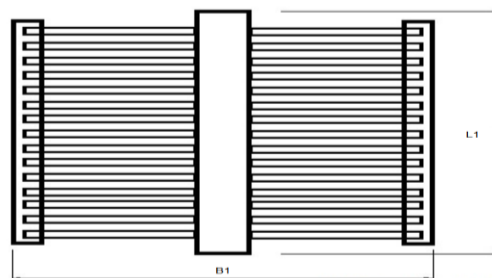


Modelo com refletor

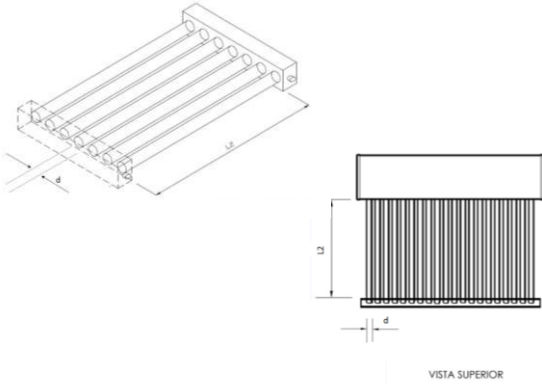
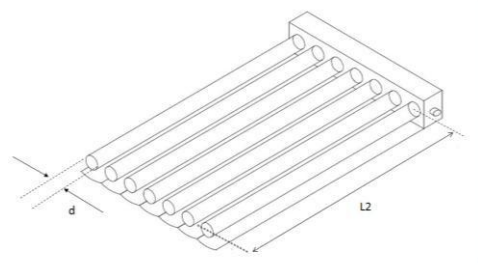
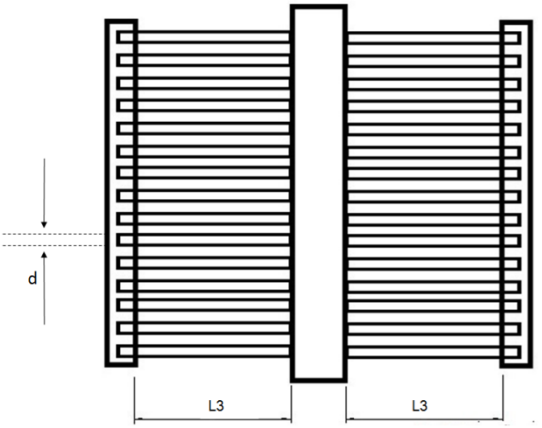


VISTA SUPERIOR

VISTA LATERAL



Modelo "espinha de peixe"

III.B.2 Área Transparente ($A_{\text{transparente}}$)			
Sem refletor			
(20) L_2 (mm):	(21) d (mm):	(22) N :	(23) $A_{\text{transparente}} (L_2 \times d \times N)(\text{mm}^2)$:
		Legenda: d – Diâmetro interno do tubo externo de vidro. L_2 – Comprimento da seção paralela e transparente do tubo externo de vidro (comprimento do absorvedor). N – Nº de tubos.	
Com refletor			
(24) d (mm):	(25) L_2 (mm):	(26) N :	(27) $A_{\text{transparente}} (L_2 \times d \times N)(\text{mm}^2)$:
		Legenda: d – Diâmetro interno do tubo externo de vidro. L_2 – Comprimento da seção paralela e transparente do tubo externo de vidro (comprimento do absorvedor). N – Nº de tubos.	
Modelo "espinha de peixe"			
(28) d (mm):	(29) L_3 :	(30) N :	(32) $A_{\text{transparente}} (d \times L_3 \times N) (\text{mm}^2)$:
		Legenda: L_3 – Comprimento do absorvedor. d – Diâmetro do absorvedor. N – Nº de tubos (considerar na contagem de tubos os dos dois lados).	

III.C. Tubos da cobertura		
(33) Material:	(34) Transmissividade (%):	
(35) Diâmetro Tubo Externo (mm):	(36) Espessura Tubo Externo (mm):	
(37) Diâmetro Tubo Interno (mm):	(38) Espessura Tubo Interno (mm):	
(39) Comprimento dos Tubos (mm):	(40) Espaçamento Placa entre tubos (mm):	
(41) Número de Tubos:		
III.D. Absorvedor		
(42) Material dos tubos da cobertura ☐ Não se aplica	(43) Tipo da superfície seletiva ☐ Não se aplica	
(44) Marca ☐ Não se aplica	(45) Absorvidade - α abs (%) ☐ Não se aplica	
(46) Emissividade - ϵ abs (%) ☐ Não se aplica		
(47) Material do tubo da calha coletora (cabeçote):		☐ Não se aplica
(48) Diâmetro Externo da calha coletora (mm):		☐ Não se aplica
(49) Diâmetro Interno da calha coletora (cabeçote) (mm):		☐ Não se aplica
(50) Material dos tubos de calor:		☐ Não se aplica
(51) Diâmetro Externo dos tubos de calor (mm):		☐ Não se aplica
(52) Diâmetro Interno dos tubos de calor (cabeçote) (mm):		☐ Não se aplica
(53) Comprimento dos tubos de calor (mm):		☐ Não se aplica
(54) Material das chapas de contato ☐ Cobre ☐ Alumínio ☐ Outros:		☐ Não se aplica
(55) Espessura das chapas de contato (mm):		☐ Não se aplica
III.E. Isolamento e Invólucro		
(56) Comprimento do coletor (mm):	(57) Largura do	(58) Altura do coletor (mm):
(59) Meio entre os tubos externo e interno (vácuo):		
(60) Material do isolamento no cabeçote (calha coletora)		
☐ Lã de vidro ☐ Lã de rocha ☐ Poliuretano ☐ Outros:		
(61) Espessura do isolamento no cabeçote (calha coletora)		
(62) Material do invólucro:		(63) Material de vedação:
☐ Alumínio ☐ Termoplástico		☐ Silicone ☐ Borracha ☐ EPDM
☐ Outros		☐ Outros
		☐ Não se aplica
III.F. Características Gerais		
(64) Peso do coletor solar seco (kg):	(65) Fluido de Trabalho:	
(66) Volume de Fluido (l):	(67) Fluxo de fluido recomendada (l / min / m²):	
(68) Pressão máxima do fluido (kPa):	(69) Pressão de operação do fluido (kPa):	
(70) Temperatura máxima de serviço (°C):	(71) Temperatura máxima de estagnação (°C):	
(72) Carga máxima de vento (m/s):	(73) ângulo de inclinação recomendada (°):	
(74) Tipo de montagem:		
☐ Telhado plano - montado no telhado ☐ Telhado inclinado - montado no telhado ☐ Telhado inclinado - integrado		
☐ Telhado plano - montado no telhado ☐ Montagem Livre ☐ Vertical ☐ Outra:		
Obs.: Selecionar todas as possibilidades de montagem aplicáveis.		
III.G Observações		
DATA:		ASSINATUARA DO FORNECEDOR

PLANILHA DE ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA (PET) PARA RESERVATÓRIOS TÉRMICOS		
I. Identificação do Fornecedor		
(1) Razão Social:		(2) Nome Fantasia:
(3) Endereço:		
(4) Telefone 01:	(5) Telefone 02:	(6) Fax:
(7) E-mail:		
II. Identificação do Produto		
(8) Marca:		(9) Modelo:
(10) Código / N° Série:		(11) Quantidade de energia perdida (preenchimento após a realização do ensaio inicial):
(12) Capacidade (litros):		(13) Reservatório de Nível: ☐ S ☐ N
III. Dimensões (Não incluir tubulações e caixa de proteção elétrica)		
III.A. Dimensões Externas		
(14) Comprimento máximo (mm):		(15) Diâmetro (mm):
III.B. Dimensões do Cilindro Interno		
(16) Comprimento (mm):		(17) Diâmetro (mm):
IV. Materiais e Especificações (Se as espessuras forem variáveis, especifique os valores máximo e mínimo)		
IV.A. Revestimento Externo		IV.B. Cilindro Interno
(18) Material:		(19) Material:
(20)		(21)
IV.C. Isolamento Térmico		
(22) Material:		(23) Espessura Superfície Cilíndrica (mm):
(24) Espessura Faces Laterais(mm):		
V. Características Gerais do Reservatório		
(25) Peso do reservatório(kg):	(26) Pressão de trabalho(kPa):	(27) Fluido de trabalho:
VI. Sistema Elétrico Auxiliar		
(28) ☐ Não se aplica (ir para campo 33)		(29) ☐ Sim, se aplica (preencher campos 30 a 32)
(30) Potência elétrica (kW):	(31) Presença de fio-terra: ☐ S ☐ N	(32)
VII. Termostato (posição medida a partir da base do reservatório)		
(33) Posição (mm):		(34)
VIII. Observações		
DATA:		ASSINATUARA DO FORNECEDOR

ANEXO 3

TOLERÂNCIAS APLICÁVEIS AO COLETOR SOLAR PLANO

Verificação	Tolerâncias
Dimensões Externas	
Área externa	$\pm 1\%$
Área transparente	$\pm 1\%$
Quantidade de travessas	0
Cobertura	
Vidro	$\pm 10\%$
Polímero	$\pm 2\text{mm}$
Espaçamento Placa Absorvedora/Cobertura - Medida a tangente à tubulação / Serpentina	$\pm 5\text{mm}$
Absorvedor	
Alumínio liso e suas ligas	$\pm 10\%$
Alumínio extrudado e suas ligas	$\pm 15\%$
Cobre e suas ligas	$\pm 10\%$
Polímero	0mm
Tubulação / Serpentina	
Número de tubos	0
Diâmetro externo - Cobre	$\pm 1\text{mm}$
Diâmetro externo - Polímeros	$\pm 2\text{mm}$
Diâmetro interno - Cobre	$\pm 1\text{mm}$
Diâmetro interno - Polímeros	$\pm 2\text{mm}$
Calhas Coletoras	
Número de Calhas	0
Diâmetro externo - Cobre	$\pm 1\text{mm}$
Diâmetro externo - Polímeros	$\pm 2\text{mm}$
Diâmetro interno - Cobre	$\pm 1\text{mm}$
Diâmetro interno - Polímeros	$\pm 2\text{mm}$
Isolamento Térmico (Base e Lateral)	
Fibra de Vidro	$\pm 20\%$
Lã de Rocha	$\pm 20\%$
Polímeros	$\pm 20\%$
Caixa Externa	
Alumínio liso e suas ligas	$\pm 10\%$
Alumínio extrudado e suas ligas	$\pm 15\%$
Alumínio Stucco e suas ligas	$\pm 10\%$
Polímero	0mm