

1. INTRODUÇÃO

Esta nota técnica apresenta a análise de dispensa de Análise de Impacto Regulatório (AIR) para a proposta de alteração da Portaria Inmetro/ME nº 420, de 4 de outubro de 2021, que aprovou a consolidação dos atos normativos relativos ao Regulamento Técnico da Qualidade (RTQ) e aos Requisitos de Avaliação da Conformidade (RAC) para Equipamentos de Aquecimento Solar de Água.

Conforme registrado na nota técnica nº 50/2022/Divet/Dconf-Inmetro (documento 1378799), o ato normativo a ser editado propõe duas alterações na portaria vigente, quais sejam: (i) a retirada da obrigação para os Organismos de Certificação de Produtos (OCP) anexarem cópia(s) do(s) relatório(s) de ensaios ao Certificado de Conformidade; e (ii) a substituição de normas técnicas canceladas pela Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT).

Da análise preliminar da minuta de portaria complementar (documento 1417595), constatamos que o ato normativo proposto não se enquadra em nenhum dos casos de não aplicabilidade de AIR previstos no §2º do Art. 3º do Decreto nº 10.411, de 30 de junho de 2020^[1]. Resta analisar, assim, se a proposta de alteração da Portaria Inmetro/ME nº 420/2021 pode ser dispensada de AIR prévia. Para isso, analisaremos separadamente cada uma das alterações propostas, buscando evidenciar se podem se enquadrar em uma das hipóteses de dispensa previstas no Art. 4º do Decreto nº 10.411/2020^[2].

[1] O Decreto nº 10.411/2020 estabelece que a AIR não se aplica aos seguintes tipos de atos normativos: (i) de natureza administrativa, cujos efeitos sejam restritos ao âmbito interno do órgão ou da entidade; (ii) de efeitos concretos, destinados a disciplinar situações específicas, cujos destinatários sejam individualizados; (iii) que disponham sobre execução orçamentária e financeira; (iv) que disponham estritamente sobre política cambial e monetária; (v) que disponham sobre segurança nacional; e (vi) que visem a consolidar outras normas sobre matérias específicas, sem alteração de mérito.

[2] O Decreto nº 10.411/2020 estabelece que a AIR poderá ser dispensada nas seguintes hipóteses: (i) urgência; (ii) ato normativo destinado a disciplinar direitos ou obrigações definidos em norma hierarquicamente superior que não permita, técnica ou juridicamente, diferentes alternativas regulatórias; (iii) ato normativo considerado de baixo impacto; (iv) ato normativo que vise à atualização ou à revogação de normas consideradas obsoletas, sem alteração de mérito; (v) ato normativo que vise a preservar liquidez, solvência ou higiédez: a) dos mercados de seguro, reseguro, de capitalização e de previdência complementar; b) dos mercados financeiros, de capitais e de câmbio; ou c) dos sistemas de pagamentos; (vi) ato normativo que vise a manter a convergência a padrões internacionais; (vii) ato normativo que reduza exigências, obrigações, restrições, requerimentos ou especificações com o objetivo de diminuir os custos regulatórios; e (viii) ato normativo que revise normas desatualizadas para adequá-las ao desenvolvimento tecnológico consolidado internacionalmente, nos termos do disposto no Decreto nº 10.229, de 5 de fevereiro de 2020.

2. ANÁLISE DA ALTERAÇÃO QUE PROPÕE A REDUÇÃO DE EXIGÊNCIAS DOCUMENTAIS PARA OS OCP

Em seu Art. 1º, a minuta do ato normativo proposto (documento 1417595) visa alterar a redação do subitem 6.2.1.6.2 do RAC para Equipamentos de Aquecimento Solar de Água (Anexo II da Portaria Inmetro/ME nº 420/2021). Esse subitem é um dos critérios para a emissão do Certificado de Conformidade pelo OCP. A Tabela 1 a seguir permite comparar a redação original do subitem com a nova redação proposta.

Tabela 1. Comparação entre a redação original e a nova redação proposta para um dos critérios de emissão do Certificado de Conformidade pelo OCP.

Redação original	Nova redação proposta
<p>6.2.1.6 Emissão do Certificado de Conformidade</p> <p>[...]</p> <p>6.2.1.6.2 Além da documentação descrita no RGCP, devem ser anexados ao certificado:</p> <p>a) PET referente à família (coletor e reservatório) ou modelo (sistema acoplado) de produto certificado, devidamente ratificada pelo OCP; e</p> <p>b) Cópia(s) do(s) relatório(s) de ensaio.</p>	<p>6.2.1.6 Emissão do Certificado de Conformidade</p> <p>[...]</p> <p>6.2.1.6.2 Além da documentação descrita no RGCP, deve ser anexado ao certificado a PET referente à família (coletor e reservatório) ou modelo (sistema acoplado) do produto certificado, devidamente ratificada pelo OCP.</p>

Conforme a alteração proposta, apresentada na tabela anterior, será retirada a obrigação de anexar ao Certificado de Conformidade a(s) cópia(s) do(s) relatório(s) de ensaio (item 6.2.1.6.2b). Conforme o disposto nos Requisitos Gerais de Certificação de Produtos (RGCP)^[3], o OCP deve analisar criticamente as informações e resultados relacionados à avaliação, o que inclui, entre outros, os resultados de ensaios, que fornecem evidências sobre a conformidade dos produtos aos requisitos normativos. O OCP é responsável pelas decisões relativas à certificação. Portanto, a emissão do Certificado de Conformidade pelo OCP expressa que todas as evidências foram analisadas criticamente pelo OCP, que decidiu pela certificação.

A menos que as informações dos relatórios de ensaio fossem utilizadas pelo Inmetro para alguma finalidade - o que não ocorre atualmente, a anexação desses documentos ao Certificado de Conformidade consiste em uma exigência sem efeito, que implica em custos desnecessários para os OCPs. Consideramos, assim, que a **alteração proposta pode ser dispensada de AIR com base no inciso VI do Art. 4º do Decreto nº 10.411/2020: "ato normativo que reduza exigências, obrigações, restrições, requerimentos ou especificações com o objetivo de diminuir os custos regulatórios."**

[3] Os critérios relativos à análise crítica, decisão da certificação e emissão do certificado estão dispostos no subitem 6.2.6 do RGCP consolidado, aprovado pela Portaria Inmetro/ME nº 200, de 29 de abril de 2021.

3. ANÁLISE DA ALTERAÇÃO QUE PROPÕE A ATUALIZAÇÃO DA REFERÊNCIA

NORMATIVA PARA OS ENSAIOS DE COLETORES SOLARES E SISTEMAS ACOPLADOS

A minuta do ato normativo que será submetido à consulta pública (documento 1417595) propõe ainda uma série de alterações nos Anexos Específicos A e C do RAC para Equipamentos de Aquecimento Solar de Água (Anexo II da Portaria Inmetro/ME nº 420/2021). Esses anexos específicos tratam, respectivamente, dos procedimentos de avaliação da conformidade para coletores solares e para sistemas acoplados (conjunto de coletor solar com o reservatório termossolar). Esses ajustes se devem à publicação, em 26 de outubro de 2021, da norma técnica ABNT NBR 17003:2021, que cancelou e substituiu as normas técnicas ABNT NBR 15747-1:2009 e ABNT NBR 15747-2:2009 referenciadas como documentos complementares para a avaliação da conformidade dos referidos produtos.

Segundo a nota técnica nº 50/2022/Divet/Dconf-Inmetro, as alterações propostas no RAC quanto à atualização da base normativa consistem em *"uma adequação das referências de número, título e itemização, em alinhamento com a nova norma ABNT NBR 17003:2021, sem qualquer alteração de mérito, em termos de requisitos técnicos ou procedimentos de ensaios"*. Todas as alterações propostas, inclusive a alteração destacada na Tabela 1 da seção anterior, estão registradas no Apêndice I desta nota técnica (documento 14344775).

De fato, os requisitos técnicos de segurança e desempenho dos equipamentos para aquecimento solar de água permanecerão os mesmos, posto que não são previstas alterações no Regulamento Técnico da Qualidade - RTQ, anexo I da Portaria Inmetro/ME nº 420/2021. Quanto aos procedimentos de ensaio, identificamos algumas diferenças ao comparar a norma ABNT NBR 15747-2:2009 com a norma ABNT NBR 17003:2021. Para melhor entender as reais diferenças e seus possíveis impactos no processo de avaliação da conformidade dos produtos regulamentados, consultamos o coordenador da Comissão de Estudo de Equipamentos e Sistemas para Aproveitamento Térmico da Energia Solar (CE-055:003.001) responsável pela elaboração da norma ABNT NBR 17003:2021. Segundo o que nos foi informado pelo coordenador, a nova norma buscou um alinhamento dos procedimentos de ensaio à norma internacional ISO 9806:2017.

Procedemos, então, a comparação entre a norma brasileira vigente e a norma internacional. Ambas as normas especificam métodos de ensaio (laboratoriais e *in situ*) para avaliar durabilidade, confiabilidade, segurança e desempenho térmico de coletores solares de aquecimento de fluidos. A norma ABNT NBR 17003:2021 é aplicável a todos os tipos de coletores solares de aquecimento de fluidos na fase líquida, coletores solares híbridos que cogerem calor e energia elétrica, bem como aos coletores solares que utilizam fontes de energia externas para operação normal e/ou segurança. A norma ISO 9806:2017, por sua vez, é aplicável também aos coletores de aquecimento de ar, sendo esta a diferença fundamental entre a norma brasileira e a internacional. Essa diferença de escopo já existia anteriormente, pois a norma ABNT NBR 15747-2:2009 também não era aplicável aos coletores que usam ar como fluido de transferência de calor. Isso quer dizer que esse tipo de equipamento de aquecimento solar de água não é atualmente objeto de avaliação da conformidade compulsória e continuará não sendo quando da implementação das alterações propostas na Portaria Inmetro/ME nº 420/2021.

A análise detalhada do conteúdo das normas revelou que os procedimentos de ensaio descritos na norma ABNT NBR 17003:2021 são idênticos aos procedimentos de ensaio especificados na norma ISO 9806:2017, à exceção, logicamente, dos ensaios para coletores de aquecimento de ar, que não são contemplados na norma brasileira. No Apêndice II desta nota técnica apresentamos a relação dos itens, tabelas e figuras da ABNT NBR 17003:2021 e sua correspondência na norma ISO 9806:2017.

O Art. 4º, inciso VIII, do Decreto nº 10.411/2020 estabelece que a AIR poderá ser dispensada nas hipóteses de atos normativos que revisem normas desatualizadas para adequá-las ao desenvolvimento tecnológico consolidado internacionalmente, nos termos do disposto no Decreto nº 10.229, de 5 de fevereiro de 2020. Esse decreto aceita como normas utilizadas internacionalmente aquelas oriundas da:

- I - Organização Internacional de Normalização - ISO;
- II - Comissão Eletrotécnica Internacional - IEC;
- III - Comissão do Codex Alimentarius;
- IV - União Internacional de Telecomunicações - UIT; e
- V - Organização Internacional de Metrologia Legal - OIML. (BRASIL, 2020b, grifo nosso)

As alterações propostas nos Anexos Específicos A e C do RAC para Aquecimento Solar de Água visam, essencialmente, substituir a norma adotada como referência para os ensaios de coletores solares e sistemas acoplados, que foi cancelada pela ABNT. No lugar da norma ABNT NBR 15747-2:2009 passará a ser utilizada a norma ABNT NBR 17003:2021. Ora, uma vez que os procedimentos de ensaio da norma brasileira vigente são idênticos aos da norma ISO, podemos dizer que a atualização do ato normativo propõe um alinhamento à norma utilizada internacionalmente. Diante do exposto, consideramos que a AIR pode ser dispensada neste caso com base no inciso VIII do Art. 4º do Decreto nº 10.411/2020: "ato normativo que revise normas desatualizadas para adequá-las ao desenvolvimento tecnológico consolidado internacionalmente."

Para deixar evidente o alinhamento da norma brasileira com a norma internacional e não restar quaisquer dúvidas sobre a motivação para a dispensa de AIR, recomendamos referenciar a norma ISO 9806:2017 em conjunto com a norma ABNT NBR 17003:2021 nas tabelas de ensaio, tabelas de amostragem e em quaisquer outra(s) parte(s) do RAC que se faça necessário.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS E RECOMENDAÇÕES

A partir das análises efetuadas e registradas nas seções 2 e 3 desta nota técnica, consideramos que a revisão da Portaria Inmetro/ME nº 420/2021 pode ser dispensada de AIR com base nos seguintes incisos do art. 4º do Decreto nº 10.411/2020:

- inciso VI, que dispõe sobre "ato normativo que reduza exigências, obrigações, restrições, requerimentos ou especificações com o objetivo de diminuir os custos regulatórios."
- inciso VIII, que dispõe sobre "ato normativo que revise normas desatualizadas para adequá-las ao desenvolvimento tecnológico consolidado internacionalmente."

O duplo enquadramento refere-se aos dois tipos de alteração propostas na minuta de portaria complementar (documento 1417595). A primeira alteração, que se relaciona ao inciso VI do art. 4º do Decreto 10.411/2021, refere-se à redução de exigências documentais para os Organismos de Certificação de Produtos (OCP), que emitem os Certificados de Conformidade para os equipamentos de aquecimento solar de água em conformidade com os requisitos regulamentares estabelecidos pelo Inmetro. A segunda alteração, enquadrada no inciso VIII do art. 4º do Decreto nº 10.411/2020, diz respeito à atualização da referência normativa para os ensaios de coletores solares e sistemas acoplados, em alinhamento com a norma internacional ISO 9806:2017. Conforme registramos na seção anterior, a fim de deixar evidente o alinhamento à norma internacional, **recomendamos que as duas normas (ABNT NBR 17003:2021 e ISO 9806:2017) e seus itens correspondentes sejam citadas como referências para a realização dos ensaios exigidos para a avaliação da conformidade de coletores solares e sistemas acoplados.**

Cabe destacar que não analisamos aqui se a substituição da norma ABNT NBR 15747-2:2009 pela norma ABNT NBR 17003:2021 (alinhada à norma ISO 9806:2017) resultou em modificações dos procedimentos de ensaio atualmente realizados no processo de avaliação da conformidade dos equipamentos para aquecimento solar de água, especificamente para coletores solares e sistemas acoplados. Como mencionamos na seção 3 desta nota técnica, identificamos algumas diferenças entre os procedimentos de ensaio descritos na norma brasileira cancelada e na norma vigente que a substituiu. Essas diferenças identificadas estão registradas no Apêndice III e foram objeto de consulta ao coordenador da Comissão de Estudo de Equipamentos e Sistemas para Aproveitamento Térmico da Energia Solar (CE-055:003.001) responsável pela elaboração da norma ABNT NBR 17003:2021, em e-mail enviado na data de 12 de janeiro de 2023. No entanto, as dúvidas submetidas não foram respondidas até a data de conclusão desta nota técnica.

Recomendamos, assim, que a Divisão de Verificação e Estudos Técnico-Científicos (Divet) analise se a atualização dos procedimentos de ensaio terá impacto na atuação dos três laboratórios acreditados^[4] para os ensaios de equipamentos para aquecimento solar de água. Esses laboratórios estão acreditados com base na norma ABNT NBR 15747-2:2009 e ainda precisam atualizar seus escopos de acreditação para a norma ABNT NBR 17003:2021. Segundo informações obtidas junto à Divisão de Acreditação de Laboratório (Dicla), o prazo para atualização do escopo está associado à ocorrência (ou não) de alterações nas metodologias de ensaio. A depender do grau de alterações, a atualização pode requerer desde análise documental até avaliação *in loco*.

Sugerimos também avaliar se eventuais modificações nos procedimentos de ensaio podem ter algum impacto para os fabricantes e importadores de coletores solares e sistemas acoplados, requerendo o estabelecimento de prazos para início da vigência das modificações propostas.

Por fim, recomendamos a revisão da minuta de portaria complementar para promover as correções sugeridas na Tabela 2 a seguir.

Tabela 2. Correções sugeridas na minuta de portaria complementar.

Item do RAC	Correção
Anexo Específico A - Coletores Solares / Tabela 2 - Ensaios para alterações parciais no modelo base de coletor solar	Alterar os nomes dos ensaios "pressão interna", "resistência à alta temperatura", "exposição I (10h)", "exposição II (20h)" e "carga mecânica", tal como foi feito nas Tabelas 1 e 3.
Anexo Específico C - Sistemas Acoplados	Os ensaios de perda específica de energia mensal e de envelhecimento não são citados na Tabela 1 - Ensaios de sistemas acoplados, mas são mencionados na Tabela 2 - Distribuição da amostra para ensaios. Verificar qual tabela deve ser corrigida, se a Tabela 1 ou a Tabela 2.
Anexo Específico C - Sistemas Acoplados / Tabela 2 - Distribuição da amostra para ensaios	- Corrigir o anexo da norma ISO referenciada para a inspeção final. O correto é ISO 9806:2017. - O ensaio de envelhecimento acelerado é citado duas vezes.

^[4] Os laboratórios acreditados são os seguintes: 1) Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo - IPT (Habitação e Edificações) - CRL-0111; 2) SCiTec Soluções em Ensaios de Materiais e Produtos Ltda. (Laboratório de Ensaio Scitec) - CRL-0495; 3) Sociedade Mineira de Cultura / Grupo de Estudos em Energia (CRL-1192).

5. APÊNDICES

APÊNDICE I - Alterações propostas na Portaria Inmetro/ME nº 420/2021

APÊNDICE II - Relação do conteúdo das normas ABNT NBR 17003:2021 e ISO 9806:2017

APÊNDICE III - Comparação das normas ABNT NBR 15747-2:2009 e ABNT NBR 17003:2021

6. REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (2021). **ABNT NBR 17003** Sistemas solares térmicos e seus componentes - Coletores solares - Requisitos gerais e métodos de ensaio. Rio de Janeiro: ABNT, 2021.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (2009). **ABNT NBR 15747-2** Sistemas solares térmicos e seus componentes - Coletores solares. Parte 2: Métodos de ensaio. Rio de Janeiro: ABNT, 2009.

BRASIL (2020a). **Decreto nº 10.411, de 30 de junho de 2020.** Regulamenta a análise de impacto

regulatório, de que tratam o art. 5º da Lei nº 13.874, de 20 de setembro de 2019, e o art. 6º da Lei nº 13.848, de 25 de junho de 2019. Brasília: Presidência da República, [2020]. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2019-2022/2020/decreto/d10411.htm. Acesso em: 23 jan. 2023.

BRASIL (2020b). **Decreto nº 10.229, de 5 de fevereiro de 2020.** Regulamenta o direito de desenvolver, executar, operar ou comercializar produto ou serviço em desacordo com a norma técnica desatualizada de que trata o inciso IV do caput do art. 3º da Lei nº 13.874, de 20 de setembro de 2019. Brasília: Presidência da República, [2020]. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2019-2022/2020/decreto/D10229.htm. Acesso em: 2 fev. 2023.

INSTITUTO NACIONAL DE METROLOGIA, QUALIDADE E TECNOLOGIA (2021a). **Portaria nº 420, de 4 de outubro de 2021.** Aprova o Regulamento Técnico da Qualidade e os Requisitos de Avaliação da Conformidade para Equipamentos de Aquecimento Solar de Água - Consolidado. Brasília: Ministério da Economia/Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia. Disponível em: <http://inmetro.gov.br/legislacao/index.asp>. Acesso em: 19 jan. 2023.

INSTITUTO NACIONAL DE METROLOGIA, QUALIDADE E TECNOLOGIA (2021b). **Portaria nº 200, de 29 de abril de 2021.** Aprova os Requisitos Gerais de Certificação de Produtos (RGCP) - Consolidado. Brasília: Ministério da Economia/Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia. Disponível em: <http://inmetro.gov.br/legislacao/index.asp>. Acesso em: 23 jan. 2023.

INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION (2017). **ISO 9806:2017.** Solar energy - Solar thermal collectors - Test methods. Switzerland: ISO, 2017.

Duque de Caxias, 02 de fevereiro de 2023.



DOCUMENTO ASSINADO ELETRONICAMENTE COM FUNDAMENTO NO
ART. 6º, § 1º, DO [DECRETO Nº 8.539, DE 8 DE OUTUBRO DE 2015](#) EM
03/02/2023, ÀS 11:57, CONFORME HORÁRIO OFICIAL DE BRASÍLIA, POR

ROBERTA DE FREITAS CHAMUSCA

Analista Executivo em Metrologia e Qualidade

A autenticidade deste documento pode ser conferida no
site
[https://sei.inmetro.gov.br/sei/controlador_externo.php?
acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0](https://sei.inmetro.gov.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0),
informando o código verificador 1425452 e o código CRC
4ABE08C7.



Referência: Este Modelo integra os documentos da qualidade do Gabin/Presi e está referenciado à sgqi@inmetro.gov.br
NIG-Gabin-030 - Rev. 012, publicada no Sidoq em Jun/2019.

ANEXO II – REQUISITOS DE AVALIAÇÃO DA CONFORMIDADE PARA EQUIPAMENTOS DE AQUECIMENTO SOLAR DE ÁGUA

Redação original	Nova redação
<p>6.2.1.6 Emissão do Certificado de Conformidade [...]</p> <p>6.2.1.6.2 Além da documentação descrita no RGCP, devem ser anexados ao certificado:</p> <ul style="list-style-type: none"> • PET referente à família (coletor e reservatório) ou modelo (sistema acoplado) de produto certificado, devidamente ratificada pelo OCP; e • Cópia(s) do(s) relatório(s) de ensaio. 	<p>6.2.1.6 Emissão do Certificado de Conformidade [...]</p> <p>6.2.1.6.2 Além da documentação descrita no RGCP, deve ser anexado ao certificado a PET referente à família (coletor e reservatório) ou modelo (sistema acoplado) do produto certificado, devidamente ratificada pelo OCP.</p>

ANEXO ESPECÍFICO A – COLETORES SOLARES																			
Redação original		Nova redação																	
<p>1. DOCUMENTOS COMPLEMENTARES</p> <ul style="list-style-type: none"> • ABNT NBR 15747-1:2009 Sistemas solares térmicos e seus componentes - Coletores solares - Parte 1: Requisitos gerais • ABNT NBR 15747-2:2009 Sistemas solares térmicos e seus componentes - Coletores solares - Parte 2: Métodos de ensaio • ASTM G155:13 Standard Practice for Operating Xenon Arc Light Apparatus for Exposure of Non-Metallic Materials • ISO 9806:2017 Solar energy — Solar thermal collectors — Test methods • ISO 9459-2:1995 Solar heating — Domestic water heating systems — Part 2: Outdoor test methods for system performance characterization and yearly performance prediction of solar-only systems 		<p>1. DOCUMENTOS COMPLEMENTARES</p> <ul style="list-style-type: none"> • ABNT NBR 17003:2021 Sistemas solares térmicos e seus componentes — Coletores solares — Requisitos gerais e métodos de ensaio • ASTM G155:13 Standard Practice for Operating Xenon Arc Light Apparatus for Exposure of Non-Metallic Materials • ISO 9806:2017 Solar energy — Solar thermal collectors — Test methods • ISO 9459-2:1995 Solar heating — Domestic water heating systems — Part 2: Outdoor test methods for system performance characterization and yearly performance prediction of solar-only systems 																	
<p>2.1 Definição dos ensaios a serem realizados</p> <p>2.1.1 Para demonstrar o atendimento aos requisitos estabelecidos no RTQ (Anexo I), os coletores solares devem ser inspecionados e ensaiados conforme as disposições deste Anexo Específico. A conformidade do coletor solar quanto aos requisitos estabelecidos no RTQ deve ser demonstrada por meio dos ensaios e inspeções indicados na Tabela 1.</p> <p>Tabela 1 – Ensaios de coletores solares</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Item RTQ</th> <th>Ensaios</th> <th>Base normativa</th> <th>Item</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>4.1.1</td> <td>Desempenho térmico</td> <td>ABNT NBR 15747-2:2009</td> <td>6</td> </tr> </tbody> </table>		Item RTQ	Ensaios	Base normativa	Item	4.1.1	Desempenho térmico	ABNT NBR 15747-2:2009	6	<p>2.1 Definição dos ensaios a serem realizados</p> <p>2.1.1 Para demonstrar o atendimento aos requisitos estabelecidos no RTQ (Anexo I), os coletores solares devem ser inspecionados e ensaiados conforme as disposições deste Anexo Específico. A conformidade do coletor solar quanto aos requisitos estabelecidos no RTQ deve ser demonstrada por meio dos ensaios e inspeções indicados na Tabela 1.</p> <p>Tabela 1 – Ensaios de coletores solares</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Item RTQ</th> <th>Ensaios</th> <th>Base normativa</th> <th>Item</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>4.1.1</td> <td>Desempenho térmico</td> <td>ABNT NBR 17003:2021</td> <td>17</td> </tr> </tbody> </table>		Item RTQ	Ensaios	Base normativa	Item	4.1.1	Desempenho térmico	ABNT NBR 17003:2021	17
Item RTQ	Ensaios	Base normativa	Item																
4.1.1	Desempenho térmico	ABNT NBR 15747-2:2009	6																
Item RTQ	Ensaios	Base normativa	Item																
4.1.1	Desempenho térmico	ABNT NBR 17003:2021	17																

APÊNDICE I – Alterações propostas na Portaria Inmetro/ME nº 420/2021
 Nota Técnica nº 1/2023/Diqre/Dconf-Inmetro | p. 2

ANEXO ESPECÍFICO A – COLETORES SOLARES												
Redação original			Nova redação									
4.1.2	Pressão interna	ABNT NBR 15747-2:2009	5.2	4.1.2								
4.1.3				4.1.3								
4.1.4	Resistência à alta temperatura	ABNT NBR 15747-2:2009	5.3	4.1.4								
4.1.5	Exposição I (10h)	ABNT NBR 15747-2:2009	5.4	4.1.5								
4.1.6	Choque térmico interno e externo I	ABNT NBR 15747-2:2009	5.5 e 5.6	4.1.6								
4.1.5	Exposição II (20h)	ABNT NBR 15747-2:2009	5.4	4.1.5								
4.1.6	Choque interno e externo II	ABNT NBR 15747-2:2009	5.5. e 5.6	4.1.6								
4.1.7	Penetração de chuva	ABNT NBR 15747-2:2009	5.7	4.1.7								
4.1.8	Carga mecânica	ABNT NBR 15747-2:2009	5.9	4.1.8								
4.1.9	Resistência ao congelamento	ABNT NBR 15747-2:2009	5.8	4.1.9								
4.1.10	Resistência ao impacto	ABNT NBR 15747-2:2009	5.10	4.1.10								
4.1.11	Envelhecimento acelerado	ASTM G155:2013	9	4.1.11								
5.2	Inspeção final	ISO 9806:2017	17	5.2								
[...]												
<p>2.1.11 Os ensaios de resistência ao congelamento e de resistência ao impacto devem ser realizados apenas quando declarado pelo fornecedor que o coletor é resistente a essas condições.</p> <p>Nota: No ensaio de resistência ao impacto deve ser utilizado o Método 1 (bola de aço), conforme especificado na norma ABNT NBR 15747-2:2009.</p>												
<p>2.2 Definição da amostragem</p> <p>2.2.1 Para a realização dos ensaios de coletores, devem ser coletadas as unidades de amostra segundo o modelo de distribuição da Tabela 3.</p> <p>Tabela 3 - Distribuição da amostra para ensaios</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Ensaios / Inspeção</th> <th>Base normativa</th> <th>Prova</th> <th>Contraprova e testemunha</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Desempenho térmico</td> <td>ABNT NBR 15747-2:2009</td> <td>1 unidade do modelo base da família</td> <td>1 unidade do modelo base da família</td> </tr> </tbody> </table>					Ensaios / Inspeção	Base normativa	Prova	Contraprova e testemunha	Desempenho térmico	ABNT NBR 15747-2:2009	1 unidade do modelo base da família	1 unidade do modelo base da família
Ensaios / Inspeção	Base normativa	Prova	Contraprova e testemunha									
Desempenho térmico	ABNT NBR 15747-2:2009	1 unidade do modelo base da família	1 unidade do modelo base da família									
<p>2.2 Definição da amostragem</p> <p>2.2.1 Para a realização dos ensaios de coletores, devem ser coletadas as unidades de amostra segundo o modelo de distribuição da Tabela 3.</p> <p>Tabela 3 - Distribuição da amostra para ensaios</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Ensaios/ Inspeção</th> <th>Base normativa</th> <th>Prova</th> <th>Contraprova e testemunha</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Desempenho térmico</td> <td>ABNT NBR 17003:2021</td> <td>1 unidade do modelo base da família</td> <td>1 unidade do modelo base da família</td> </tr> </tbody> </table>					Ensaios/ Inspeção	Base normativa	Prova	Contraprova e testemunha	Desempenho térmico	ABNT NBR 17003:2021	1 unidade do modelo base da família	1 unidade do modelo base da família
Ensaios/ Inspeção	Base normativa	Prova	Contraprova e testemunha									
Desempenho térmico	ABNT NBR 17003:2021	1 unidade do modelo base da família	1 unidade do modelo base da família									

APÊNDICE I – Alterações propostas na Portaria Inmetro/ME nº 420/2021
 Nota Técnica nº 1/2023/Diqre/Dconf-Inmetro | p. 3

ANEXO ESPECÍFICO A – COLETORES SOLARES						
Redação original				Nova redação		
Pressão interna	ABNT NBR 15747-2:2009	1 unidade a cada 5 modelos da família	1 unidade do(s) mesmo(s) modelo(s) da prova	Pressão interna para canais de fluido	ABNT NBR 17003:2021	1 unidade a cada 5 modelos da família
Resistência à alta temperatura	ABNT NBR 15747-2:2009	1 unidade a cada 5 modelos da família	1 unidade do(s) mesmo(s) modelo(s) da prova	Temperatura de estagnação padrão	ABNT NBR 17003:2021	1 unidade a cada 5 modelos da família
Exposição I (10h)	ABNT NBR 15747-2:2009	1 unidade a cada 5 modelos da família	1 unidade do(s) mesmo(s) modelo(s) da prova	Exposição	ABNT NBR 17003:2021	1 unidade a cada 5 modelos da família
Choque térmico interno e externo I	ABNT NBR 15747-2:2009	1 unidade a cada 5 modelos da família	1 unidade do(s) mesmo(s) modelo(s) da prova	Choque térmico interno e externo I	ABNT NBR 17003:2021	1 unidade a cada 5 modelos da família
Exposição II (20h)	ABNT NBR 15747-2:2009	1 unidade a cada 5 modelos da família	1 unidade do(s) mesmo(s) modelo(s) da prova	Exposição	ABNT NBR 17003:2021	1 unidade a cada 5 modelos da família
Choque térmico interno e externo I	ABNT NBR 15747-2:2009	1 unidade a cada 5 modelos da família	1 unidade do(s) mesmo(s) modelo(s) da prova	Choque térmico interno e externo II	ABNT NBR 17003:2021	1 unidade a cada 5 modelos da família
Penetração de chuva	ABNT NBR 15747-2:2009	1 unidade a cada 5 modelos da família	1 unidade do(s) mesmo(s) modelo(s) da prova	Penetração de chuva	ABNT NBR 17003:2021	1 unidade a cada 5 modelos da família
Carga mecânica	ABNT NBR 15747-2:2009	1 unidade a cada 5 modelos da família	1 unidade do(s) mesmo(s) modelo(s) da prova	Carga mecânica positiva e negativa	ABNT NBR 17003:2021	1 unidade a cada 5 modelos da família
Resistência ao congelamento	ABNT NBR 15747-2:2009	1 unidade a cada 5 modelos da família	1 unidade do(s) mesmo(s) modelo(s) da prova	Resistência ao congelamento	ABNT NBR 17003:2021	1 unidade a cada 5 modelos da família

ANEXO ESPECÍFICO A – COLETORES SOLARES							
Redação original				Nova redação			
Resistência ao impacto	ABNT NBR 15747-2:2009	1 unidade a cada 5 modelos da família	1 unidade do(s) mesmo(s) modelo(s) da prova	Resistência ao impacto	ABNT NBR 17003:2021	1 unidade a cada 5 modelos da família	1 unidade do(s) mesmo(s) modelo(s) da prova
Envelhecimento acelerado	ASTM G155:2013	1 unidade a cada 5 modelos da família	1 unidade do(s) mesmo(s) modelo(s) da prova	Envelhecimento acelerado	ASTM G155:2013	1 unidade a cada 5 modelos da família	1 unidade do(s) mesmo(s) modelo(s) da prova
Inspeção final	ISO 9806:2017	1 unidade a cada 5 modelos da família	1 unidade do(s) mesmo(s) modelo(s) da prova	Inspeção final	ISO 9806:2017	1 unidade a cada 5 modelos da família	1 unidade do(s) mesmo(s) modelo(s) da prova
ANEXO B – DETALHAMENTO DOS PROCEDIMENTOS DE CÁLCULOS <p>1. CÁLCULO DA PRODUÇÃO MENSAL ESPECÍFICA DE ENERGIA POR ÁREA PARA COLETORES SOLARES</p> <p>1.1 Produção Mensal Específica de Energia por Área (PMEe) dos Coletores Solares</p> <p>[...]</p> <p>1.1.2 A Produção Mensal de Energia (P_{men}) deve ser calculada de acordo com a Equação 2. A P_{men} equivale a 30 vezes a produção diária de energia, que corresponde ao produto entre a Eficiência Térmica Média ($\eta_{méd}$) do coletor, o Fator de Correção para o Ângulo de Incidência Médio ($K_{θ méd}$), a Radiação Solar Global Incidente em Média Diária (H) na unidade de área de abertura do coletor (A_{aber}), para o dia padrão prédefinido.</p> <p>Equação 2 – Cálculo da Produção Mensal de Energia de coletores solares (kWh/mês)</p> $P_{men} = \frac{30 \times 1000 \times \eta_{méd} \times K_{θ méd} \times H \times A_{aber}}{3600}$ <p>Onde:</p> <p>$K_{θ}$ é calculado de acordo com a Norma ABNT NBR 15747-2:2009, para o ângulo de 25° $\eta_{méd}$ é calculada de acordo com o subitem 1.1.4; e $H = 17,6 \text{ MJ/m}^2$.</p>							
ANEXO B – DETALHAMENTO DOS PROCEDIMENTOS DE CÁLCULOS <p>1. CÁLCULO DA PRODUÇÃO MENSAL ESPECÍFICA DE ENERGIA POR ÁREA PARA COLETORES SOLARES</p> <p>1.1 Produção Mensal Específica de Energia por Área (PMEe) dos Coletores Solares</p> <p>[...]</p> <p>1.1.2 A Produção Mensal de Energia (P_{men}) deve ser calculada de acordo com a Equação 2. A P_{men} equivale a 30 vezes a produção diária de energia, que corresponde ao produto entre a Eficiência Térmica Média ($\eta_{méd}$) do coletor, o Fator de Correção para o Ângulo de Incidência Médio ($K_{θ méd}$), a Radiação Solar Global Incidente em Média Diária (H) na unidade de área de abertura do coletor (A_{aber}), para o dia padrão prédefinido.</p> <p>Equação 2 – Cálculo da Produção Mensal de Energia de coletores solares (kWh/mês)</p> $P_{men} = \frac{30 \times 1000 \times \eta_{méd} \times K_{θ méd} \times H \times A_{aber}}{3600}$ <p>Onde:</p> <p>$K_{θ}$ é calculado de acordo com a Norma ABNT NBR 17003:2021, para o ângulo de 25° $\eta_{méd}$ é calculada de acordo com o subitem 2.1.1; e $H = 17,6 \text{ MJ/m}^2$.</p>							

ANEXO ESPECÍFICO C – SISTEMAS ACOPLADOS																																																											
Redação original		Nova redação																																																									
1. DOCUMENTOS COMPLEMENTARES <ul style="list-style-type: none"> ABNT NBR 10185:2018 Reservatórios termossolares para líquidos destinados a sistemas de energia solar - Método de ensaio para desempenho térmico ABNT NBR 15747-1:2009 Sistemas solares térmicos e seus componentes - Coletores solares - Parte 1: Requisitos gerais ABNT NBR 15747-2:2009 Sistemas solares térmicos e seus componentes - Coletores solares - Parte 2: Métodos de ensaio ABNT NBR 16641:2018 Requisitos específicos em reservatórios para utilização em sistemas de acumulação de energia térmica solar - Segurança mecânica e elétrica ASTM G155:13 Standard Practice for Operating Xenon Arc Light Apparatus for Exposure of Non-Metallic Materials ISO 9806:2017 Solar energy — Solar thermal collectors — Test methods ISO 9459-2:1995 Solar heating — Domestic water heating systems — Part 2: Outdoor test methods for system performance characterization and yearly performance prediction of solar-only systems 		1. DOCUMENTOS COMPLEMENTARES <ul style="list-style-type: none"> ABNT NBR 10185:2018 Reservatórios termossolares para líquidos destinados a sistemas de energia solar - Método de ensaio para desempenho térmico ABNT NBR 17003:2021 Sistemas solares térmicos e seus componentes — Coletores solares — Requisitos gerais e métodos de ensaio ABNT NBR 16641:2018 Requisitos específicos em reservatórios para utilização em sistemas de acumulação de energia térmica solar - Segurança mecânica e elétrica ASTM G155:13 Standard Practice for Operating Xenon Arc Light Apparatus for Exposure of Non-Metallic Materials ISO 9806:2017 Solar energy — Solar thermal collectors — Test methods ISO 9459-2:1995 Solar heating — Domestic water heating systems — Part 2: Outdoor test methods for system performance characterization and yearly performance prediction of solar-only systems 																																																									
2.1 Definição dos ensaios a serem realizados <p>2.1.1 Para demonstrar o atendimento aos requisitos estabelecidos no RTQ (Anexo I), os sistemas acoplados devem ser inspecionados e ensaiados conforme as disposições deste Anexo Específico.</p> <p>A conformidade do sistema acoplado quanto aos requisitos estabelecidos no RTQ deve ser demonstrada por meio dos ensaios e inspeções indicados na Tabela 1.</p> <p>Tabela 1 – Ensaios de sistemas acoplados</p>		2.1 Definição dos ensaios a serem realizados <p>2.1.1 Para demonstrar o atendimento aos requisitos estabelecidos no RTQ (Anexo I), os sistemas acoplados devem ser inspecionados e ensaiados conforme as disposições deste Anexo Específico.</p> <p>A conformidade do sistema acoplado quanto aos requisitos estabelecidos no RTQ deve ser demonstrada por meio dos ensaios e inspeções indicados na Tabela 1.</p> <p>Tabela 1 – Ensaios de sistemas acoplados</p>																																																									
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Item RTQ</th> <th>Ensaios</th> <th>Base normativa</th> <th>Item</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>4.3.3 4.3.4</td> <td>Desempenho térmico</td> <td>ISO 9459-2:1995</td> <td>7</td> </tr> <tr> <td>4.1.2 4.1.3</td> <td>Pressão interna</td> <td>ABNT NBR 15747-2:2009</td> <td>5.2</td> </tr> <tr> <td>4.1.4</td> <td>Resistência à alta temperatura</td> <td>ABNT NBR 15747-2:2009</td> <td>5.3</td> </tr> <tr> <td>4.1.5</td> <td>Exposição I (10h)</td> <td>ABNT NBR 15747-2:2009</td> <td>5.4</td> </tr> <tr> <td>4.1.6</td> <td>Choque térmico interno e externo I</td> <td>ABNT NBR 15747-2:2009</td> <td>5.5 e 5.6</td> </tr> <tr> <td>4.1.5</td> <td>Exposição II (20h)</td> <td>ABNT NBR 15747-2:2009</td> <td>5.4</td> </tr> </tbody> </table>		Item RTQ	Ensaios	Base normativa	Item	4.3.3 4.3.4	Desempenho térmico	ISO 9459-2:1995	7	4.1.2 4.1.3	Pressão interna	ABNT NBR 15747-2:2009	5.2	4.1.4	Resistência à alta temperatura	ABNT NBR 15747-2:2009	5.3	4.1.5	Exposição I (10h)	ABNT NBR 15747-2:2009	5.4	4.1.6	Choque térmico interno e externo I	ABNT NBR 15747-2:2009	5.5 e 5.6	4.1.5	Exposição II (20h)	ABNT NBR 15747-2:2009	5.4	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Item RTQ</th> <th>Ensaios</th> <th>Base normativa</th> <th>Item</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>4.3.3 4.3.4</td> <td>Desempenho térmico</td> <td>ISO 9459-2:1995</td> <td>7</td> </tr> <tr> <td>4.1.2 4.1.3</td> <td>Pressão interna para canais de fluidos</td> <td>ABNT NBR 17003:21</td> <td>6</td> </tr> <tr> <td>4.1.4</td> <td>Temperatura de estagnação padrão</td> <td>ABNT NBR 17003:21</td> <td>7</td> </tr> <tr> <td>4.1.5</td> <td>Exposição</td> <td>ABNT NBR 17003:21</td> <td>8</td> </tr> <tr> <td>4.1.6</td> <td>Choque térmico interno e externo I</td> <td>ABNT NBR 17003:21</td> <td>10 e 9</td> </tr> <tr> <td>4.1.5</td> <td>Exposição II</td> <td>ABNT NBR 17003:21</td> <td>8</td> </tr> </tbody> </table>		Item RTQ	Ensaios	Base normativa	Item	4.3.3 4.3.4	Desempenho térmico	ISO 9459-2:1995	7	4.1.2 4.1.3	Pressão interna para canais de fluidos	ABNT NBR 17003:21	6	4.1.4	Temperatura de estagnação padrão	ABNT NBR 17003:21	7	4.1.5	Exposição	ABNT NBR 17003:21	8	4.1.6	Choque térmico interno e externo I	ABNT NBR 17003:21	10 e 9	4.1.5	Exposição II	ABNT NBR 17003:21	8
Item RTQ	Ensaios	Base normativa	Item																																																								
4.3.3 4.3.4	Desempenho térmico	ISO 9459-2:1995	7																																																								
4.1.2 4.1.3	Pressão interna	ABNT NBR 15747-2:2009	5.2																																																								
4.1.4	Resistência à alta temperatura	ABNT NBR 15747-2:2009	5.3																																																								
4.1.5	Exposição I (10h)	ABNT NBR 15747-2:2009	5.4																																																								
4.1.6	Choque térmico interno e externo I	ABNT NBR 15747-2:2009	5.5 e 5.6																																																								
4.1.5	Exposição II (20h)	ABNT NBR 15747-2:2009	5.4																																																								
Item RTQ	Ensaios	Base normativa	Item																																																								
4.3.3 4.3.4	Desempenho térmico	ISO 9459-2:1995	7																																																								
4.1.2 4.1.3	Pressão interna para canais de fluidos	ABNT NBR 17003:21	6																																																								
4.1.4	Temperatura de estagnação padrão	ABNT NBR 17003:21	7																																																								
4.1.5	Exposição	ABNT NBR 17003:21	8																																																								
4.1.6	Choque térmico interno e externo I	ABNT NBR 17003:21	10 e 9																																																								
4.1.5	Exposição II	ABNT NBR 17003:21	8																																																								

ANEXO ESPECÍFICO C – SISTEMAS ACOPLADOS				
Redação original			Nova redação	
4.1.6	Choque interno e externo II	ABNT NBR 15747-2:2009	5.5. e 5.6	4.1.6
4.1.7	Penetração de chuva	ABNT NBR 15747-2:2009	5.7	4.1.7
4.1.8	Carga mecânica	ABNT NBR 15747-2:2009	5.9	4.1.8
4.1.10	Resistência ao impacto	ABNT NBR 15747-2:2009	5.10	4.1.10
5.5	Inspeção final	ISO 9806:2017	17	5.5
5.5	Marcações e instruções	ABNT NBR 16641:2018	6.1	5.5
4.2.1	Volume armazenado	ABNT NBR 16641:2018	6.2	4.2.1
4.2.2	Pressão hidrostática	ABNT NBR 16641:2018	6.3	4.2.2
4.2.4	Tensão suportável	ABNT NBR 16641:2018	6.4	4.2.4
4.2.5	Corrente de fuga	ABNT NBR 16641:2018	6.5	4.2.5
4.2.6	Potência absorvida	ABNT NBR 16641:2018	6.6	4.2.6
4.2.7	Resistência ao calor e fogo	ABNT NBR 16641:2018	6.7	4.2.7
4.2.8	Resistência ao enferrujamento	ABNT NBR 16641:2018	6.8	4.2.8
2.2 Definição da amostragem				
2.2.1 Para a realização dos ensaios de sistemas acoplados, devem ser coletadas as unidades de amostra segundo o modelo de distribuição da Tabela 2.				
Tabela 2 - Distribuição da amostra para ensaios				
Ensaios/Inspeção	Base normativa	Prova	Contraprova e testemunha	Ensaios/Inspeção
Desempenho térmico	ISO 9459-2:1995	1 unidade de cada modelo	1 unidade do(s) mesmo(s) modelo(s) da prova	Desempenho térmico
Pressão interna	ABNT NBR 15747-2:2009	1 unidade de cada modelo	1 unidade do(s) mesmo(s) modelo(s) da prova	Pressão interna para canais de fluidos

APÊNDICE I – Alterações propostas na Portaria Inmetro/ME nº 420/2021
 Nota Técnica nº 1/2023/Diqre/Dconf-Inmetro | p. 7

ANEXO ESPECÍFICO C – SISTEMAS ACOPLADOS						
Redação original				Nova redação		
Resistência à alta temperatura	ABNT NBR 15747-2:2009	1 unidade de cada modelo	1 unidade do(s) mesmo(s) modelo(s) da prova	Temperatura de estagnação padrão	ABNT NBR 17003:2021	1 unidade de cada modelo
Exposição I (10h)	ABNT NBR 15747-2:2009	1 unidade de cada modelo	1 unidade do(s) mesmo(s) modelo(s) da prova	Exposição	ABNT NBR 17003:2021	1 unidade de cada modelo
Choque térmico interno e externo I	ABNT NBR 15747-2:2009	1 unidade de cada modelo	1 unidade do(s) mesmo(s) modelo(s) da prova	Choque térmico interno e externo I	ABNT NBR 17003:2021	1 unidade de cada modelo
Exposição II (20h)	ABNT NBR 15747-2:2009	1 unidade de cada modelo	1 unidade do(s) mesmo(s) modelo(s) da prova	Exposição	ABNT NBR 17003:2021	1 unidade de cada modelo
Choque térmico interno e externo II	ABNT NBR 15747-2:2009	1 unidade de cada modelo	1 unidade do(s) mesmo(s) modelo(s) da prova	Choque térmico interno e externo II	ABNT NBR 17003:2021	1 unidade de cada modelo
Penetração de chuva	ABNT NBR 15747-2:2009	1 unidade de cada modelo	1 unidade do(s) mesmo(s) modelo(s) da prova	Penetração de chuva	ABNT NBR 17003:2021	1 unidade de cada modelo
Carga mecânica	ABNT NBR 15747-2:2009	1 unidade de cada modelo	1 unidade do(s) mesmo(s) modelo(s) da prova	Carga mecânica positiva e negativa	ABNT NBR 17003:2021	1 unidade de cada modelo
Resistência ao impacto	ABNT NBR 15747-2:2009	1 unidade de cada modelo	1 unidade do(s) mesmo(s) modelo(s) da prova	Resistência ao impacto	ABNT NBR 17003:2021	1 unidade de cada modelo
Envelhecimento acelerado	ASTM G155:13	1 unidade de cada modelo	1 unidade do(s) mesmo(s) modelo(s) da prova	Envelhecimento acelerado	ASTM G155:13	1 unidade de cada modelo
Inspeção final	ISO 9806:2013	1 unidade de cada modelo	1 unidade do(s) mesmo(s) modelo(s) da prova	Inspeção final	ISO 9806:2013	1 unidade de cada modelo
Marcações e instruções	ABNT NBR 16641:2018	1 unidade de cada modelo	1 unidade do(s) mesmo(s) modelo(s) da prova	Marcações e instruções	ABNT NBR 16641:2018	1 unidade de cada modelo
Volume armazenado	ABNT NBR 16641:2018	1 unidade de cada modelo	1 unidade do(s) mesmo(s) modelo(s) da prova	Volume armazenado	ABNT NBR 16641:2018	1 unidade de cada modelo
Pressão hidrostática	ABNT NBR 16641:2018	1 unidade de cada modelo	1 unidade do(s) mesmo(s) modelo(s) da prova	Pressão hidrostática	ABNT NBR 16641:2018	1 unidade de cada modelo

ANEXO ESPECÍFICO C – SISTEMAS ACOPLADOS							
Redação original				Nova redação			
Perda específica de energia mensal	ABNT NBR 10185:2018	1 unidade de cada modelo	1 unidade do(s) mesmo(s) modelo(s) da prova	Perda específica de energia mensal	ABNT NBR 10185:2018	1 unidade de cada modelo	1 unidade do(s) mesmo(s) modelo(s) da prova
Tensão suportável	ABNT NBR 16641:2018	1 unidade de cada modelo	1 unidade do(s) mesmo(s) modelo(s) da prova	Tensão suportável	ABNT NBR 16641:2018	1 unidade de cada modelo	1 unidade do(s) mesmo(s) modelo(s) da prova
Corrente de fuga	ABNT NBR 16641:2018	1 unidade de cada modelo	1 unidade do(s) mesmo(s) modelo(s) da prova	Corrente de fuga	ABNT NBR 16641:2018	1 unidade de cada modelo	1 unidade do(s) mesmo(s) modelo(s) da prova
Potência absorvida	ABNT NBR 16641:2018	1 unidade de cada modelo	1 unidade do(s) mesmo(s) modelo(s) da prova	Potência absorvida	ABNT NBR 16641:2018	1 unidade de cada modelo	1 unidade do(s) mesmo(s) modelo(s) da prova
Resistência ao calor e fogo	ABNT NBR 16641:2018	1 unidade de cada modelo	1 unidade do(s) mesmo(s) modelo(s) da prova	Resistência ao calor e fogo	ABNT NBR 16641:2018	1 unidade de cada modelo	1 unidade do(s) mesmo(s) modelo(s) da prova
Resistência ao enferrujamento	ABNT NBR 16641:2018	1 unidade de cada modelo	1 unidade do(s) mesmo(s) modelo(s) da prova	Resistência ao enferrujamento	ABNT NBR 16641:2018	1 unidade de cada modelo	1 unidade do(s) mesmo(s) modelo(s) da prova
Envelhecimento acelerado	ASTM G155:13	1 unidade de cada modelo	1 unidade do(s) mesmo(s) modelo(s) da prova	Envelhecimento acelerado	ASTM G155:13	1 unidade de cada modelo	1 unidade do(s) mesmo(s) modelo(s) da prova
ANEXO B – DETALHAMENTO DOS PROCEDIMENTOS DE CÁLCULOS							
1. CÁLCULO DA PRODUÇÃO MENSAL ESPECÍFICA DE ENERGIA POR ÁREA PARA COLETORES SOLARES							
1.1 Produção Mensal Específica de Energia por Área (PMEe) dos Coletores Solares							
[...]							
1.1.2 A Produção Mensal de Energia (P_{men}) deve ser calculada de acordo com a Equação 2. A P_{men} equivale a 30 vezes a produção diária de energia, que corresponde ao produto entre a Eficiência Térmica Média ($\eta_{méd}$) do coletor, o Fator de Correção para o Ângulo de Incidência Médio ($K_{θ méd}$), a Radiação Solar Global Incidente em Média Diária (H) na unidade de área de abertura do coletor (A_{aber}), para o dia padrão prédefinido.							
Equação 2 – Cálculo da Produção Mensal de Energia de coletores solares (kWh/mês)							
$P_{men} = \frac{30 \times 1000 \times \eta_{méd} \times K_{θ méd} \times H \times A_{aber}}{3600}$							
Onde:							
$K_{θ}$ é calculado de acordo com a Norma ABNT NBR 15747-2:2009 , para o ângulo de 25° $\eta_{méd}$ é calculada de acordo com o subitem 1.1.4 ; e $H = 17,6 \text{ MJ/m}^2$.							
ANEXO B – DETALHAMENTO DOS PROCEDIMENTOS DE CÁLCULOS							
1. CÁLCULO DA PRODUÇÃO MENSAL ESPECÍFICA DE ENERGIA POR ÁREA PARA COLETORES SOLARES							
1.1 Produção Mensal Específica de Energia por Área (PMEe) dos Coletores Solares							
[...]							
1.1.2 A Produção Mensal de Energia (P_{men}) deve ser calculada de acordo com a Equação 2. A P_{men} equivale a 30 vezes a produção diária de energia, que corresponde ao produto entre a Eficiência Térmica Média ($\eta_{méd}$) do coletor, o Fator de Correção para o Ângulo de Incidência Médio ($K_{θ méd}$), a Radiação Solar Global Incidente em Média Diária (H) na unidade de área de abertura do coletor (A_{aber}), para o dia padrão prédefinido.							
Equação 2 – Cálculo da Produção Mensal de Energia de coletores solares (kWh/mês)							
$P_{men} = \frac{30 \times 1000 \times \eta_{méd} \times K_{θ méd} \times H \times A_{aber}}{3600}$							
Onde:							
$K_{θ}$ é calculado de acordo com a Norma ABNT NBR 17003:2021 , para o ângulo de 25° $\eta_{méd}$ é calculada de acordo com o subitem 2.1.1 ; e $H = 17,6 \text{ MJ/m}^2$.							

ITENS / CLAUSES	
ABNT NBR 17003:2021	ISO 9806:2017
<p>5 Geral</p> <p>5.1 Visão geral do ensaio – Sequência de ensaios</p> <p>5.2 Ensaios de coletores com atributos específicos</p> <p> 5.2.1 Geral</p> <p>5.3 Coletores que usam fontes externas de energia e coletores com medidas ativas ou passivas para operação normal e dispositivos de proteção</p> <p>5.4 Coletores que usam fontes de energia externas para operação normal</p> <p>5.5 Coletores usando quaisquer medidas ativas ou passivas para autoproteção</p> <p>5.6 Relatório</p> <p>5.7 Coletores cogerando energia térmica e elétrica</p> <p> 5.7.1 Geral</p> <p> 5.7.2 Relatório</p> <p>5.8 Coletores sensíveis ao vento e/ou infravermelho (WISC)</p> <p> 5.8.1 Geral</p> <p> 5.8.2 Coletores de fachadas</p>	<p>5 General</p> <p>5.1 <i>Test overview – Sequence of the tests</i></p> <p>5.2 <i>Testing of collectors with specific attributes</i></p> <p> 5.2.1 <i>General</i></p> <p>5.2.2 <i>Collectors using external power sources and collectors with active or passive measures for normal operation and self-protection</i></p> <p> 5.2.2.1 <i>General</i></p> <p> 5.2.2.2 <i>Collectors using external power sources for normal operation</i></p> <p> 5.2.2.3 <i>Collectors using any active or passive measures for self-protection</i></p> <p> 5.2.2.4 <i>Reporting</i></p> <p>5.2.3 <i>Collectors co-generating thermal and electrical power</i></p> <p> 5.2.3.1 <i>General</i></p> <p> 5.2.3.2 <i>Reporting</i></p> <p>5.2.4 <i>Wind and/or infrared sensitive collectors (WISC)</i></p> <p> 5.2.4.1 <i>General</i></p> <p>5.2.5 <i>Façade collectors</i></p> <p> 5.2.5.1 <i>General</i></p>
<p>6 Ensaios de pressão interna para canais de fluido</p> <p>6.1 Objetivo</p> <p>6.2 Canais de fluido feitos de materiais não poliméricos</p> <p> 6.2.1 Aparelho e procedimento</p> <p> 6.2.2 Condições de ensaio</p> <p>6.3 Canais de fluido feitos de materiais poliméricos</p> <p> 6.3.1 Aparelho e procedimento</p> <p> 6.3.2 Condições de ensaio</p> <p>6.4 Resultados e relatórios</p>	<p>6 Internal pressure tests for fluid channels</p> <p>6.1 <i>Objective</i></p> <p>6.2 <i>Fluid channels made of non-polymeric materials</i></p> <p> 6.2.1 <i>Apparatus and procedure</i></p> <p> 6.2.2 <i>Test conditions</i></p> <p>6.3 <i>Fluid channels made of polymeric materials</i></p> <p> 6.3.1 <i>Apparatus and procedure</i></p> <p> 6.3.2 <i>Test conditions</i></p> <p>6.4 <i>Results and reporting</i></p>
<p>Os itens correspondentes à seção 7 da norma ISO não existem na norma brasileira.</p>	<p>7 Air leakage rate test (air heating collector only)</p> <p>7.1 <i>Objective</i></p> <p>7.2 <i>Apparatus and procedure</i></p> <p>7.3 <i>Test conditions</i></p> <p>7.4 <i>Results and reporting</i></p>
<p>Os itens correspondentes à seção 8 da norma ISO não existem na norma brasileira.</p>	<p>8 Rupture or collapse test (air heating collectors only)</p> <p>8.1 <i>Objective</i></p> <p>8.2 <i>Apparatus and procedure</i></p> <p> 8.2.1 <i>General</i></p> <p> 8.2.2 <i>Closed-loop collectors</i></p> <p> 8.3.3 <i>Open to ambient air collectors</i></p> <p>8.4 <i>Results and reporting</i></p>
<p>7 Temperatura de estagnação padrão</p> <p>7.1 Objetivo</p> <p>7.2 Ensaio sob condições de estagnação</p> <p>7.3 Medição e extrapolação da temperatura de estagnação padrão</p>	<p>9 Standard stagnation temperature</p> <p>9.1 <i>Objective</i></p> <p>9.2 <i>Testing under stagnation conditions</i></p> <p>9.3 <i>Measurement and extrapolation of standard stagnation temperature</i></p>

ABNT NBR 17003:2021	ISO 9806:2017
7.4 Determinação da temperatura de estagnação padrão usando parâmetros de eficiência 7.5 Resultados e relatórios	9.4 Determining standard stagnation temperature using efficiency parameters 9.5 Results and reporting
8 Ensaio de exposição e meia exposição 8.1 Objetivo 8.2 Exposição inicial ao ar livre 8.3 Método 1 8.4 Método 2 8.5 Método 3 8.6 Condições de ensaio 8.7 Resultados e relatórios	10 Exposure and half-exposure test 10.1 Objective 10.2 Initial outdoor exposure 10.3 Method 1 10.4 Method 2 10.5 Method 3 10.6 Test conditions 10.7 Results and reporting
9 Choque térmico externo 9.1 Objetivo 9.2 Aparelhos e procedimento 9.3 Condições de ensaio 9.4 Resultados e relatórios	11 External thermal shock 11.1 Objective 11.2 Apparatus and procedure 11.3 Test conditions 11.4 Results and reporting
10 Ensaio de choque térmico interno 10.1 Objetivo 10.2 Aparelho e procedimento 10.3 Condições de ensaio 10.4 Resultados e relatórios	12 Internal thermal shock test (Liquid heating collectors only) 12.1 Objective 12.2 Apparatus and procedure 12.3 Test conditions 12.4 Results and reporting
11 Ensaio de penetração de chuva 11.1 Objetivo 11.2 Equipamento e procedimento 11.3 Condições de ensaio 11.4 Resultados e relatórios	13 Rain penetration test 13.1 Objective 13.2 Apparatus and procedure 13.3 Test conditions 13.4 Results and reporting
12 Ensaio de resistência ao congelamento 12.1 Objetivo 12.2 Coletores resistentes a congelamento 12.2.1 Geral 12.2.1.1 Coletores com proteção contra congelamento por drenagem 12.2.1.2 Coletores resistentes a congelamento 12.2.2 Condições de ensaio 12.3 Coletores de tubo a vácuo 12.3.1 Geral 12.3.2 Condições do ensaio 12.3.3 Resultados e relatórios	14 Freeze resistance test 14.1 Objective 14.2 Freeze resistant collectors 14.2.1 General 14.2.1.1 Collectors with drain-down freeze protection 14.2.1.2 Freeze-resistant collectors 14.2.2 Test conditions 14.3 Heatpipe collectors 14.3.1 General 14.3.2 Test conditions 14.3.3 Results and reporting
13 Ensaio de carga mecânica positiva e negativa 13.1 Objetivo 13.2 Aparelhos e procedimentos 13.2.1 Montagem 13.2.2 Métodos para a aplicação das cargas 13.2.3 Especificações particulares para coletores com sistemas de rastreamento ou outros tipos específicos de coletores 13.3 Condições de ensaio	15 Mechanical load test with positive or negative pressure 15.1 Objective 15.2 Apparatus and procedure 15.2.1 Mounting 15.2.2 Methods for the application of the loads 15.2.3 Particular specifications for tracking collectors or other specific collector types 15.3 Test conditions

ABNT NBR 17003:2021	ISO 9806:2017
13.4 Resultados e relatórios	15.4 Results and reporting
14 Ensaio de resistência ao impacto 14.1 Objetivo 14.2 Procedimento de ensaio 14.3 Localização do impacto 14.3.1 Coletores solares planos 14.3.2 Coletores de tubo a vácuo 14.3.3 Coletores que não podem ser claramente identificados nas categorias de 14.3.1 e 14.3.2 14.4 Método 1: Ensaio de resistência ao impacto usando esferas de gelo 14.4.1 Aparelhagem 14.4.2 Esferas de gelo 14.4.3 Aspectos específicos do procedimento de ensaio utilizando esferas de gelo 14.5 Método 2: Ensaio de resistência ao impacto usando esferas de aço 14.6 Resultados e relatórios	16 Impact resistance test 16.1 Objective 16.2 Test procedure 16.3 Impact location a) Glazed flat plate collectors b) Evacuated tube collectors c) Collectors that cannot be clearly classified into the category a) or b) 16.4 Method 1: Impact resistance test using ice balls 16.4.1 Apparatus 16.4.2 Ice balls 16.4.3 Specific aspects of the test procedure using ice balls 16.5 Method 2: Impact resistance test using steel balls 16.6 Results and reporting
15 Inspeção final 15.1 Objetivo 15.2 Procedimento de ensaio 15.3 Resultados e relatórios	17 Final inspection 17.1 Objective 17.2 Test procedure 17.3 Results and reporting
16 Relatório de ensaios	18 Test report
17 Ensaio de desempenho térmico 17.1 Geral 17.2 Ensaio de desempenho térmico utilizando simulador solar 17.2.1 Geral 17.2.2 Simulador de irradiância solar para ensaios de desempenho 17.2.3 Simulador de irradiância solar para a medição de modificadores de ângulo de incidência	19 Thermal performance testing 19.1 General 19.2 Performance testing using a solar irradiance simulator 19.2.1 General 19.2.2 Solar irradiance simulator for performance testing 19.2.3 Solar irradiance simulator for the measurement of incidence angle modifiers
18 Localização e montagem do coletor 18.1 Geral 18.2 Orientação do coletor ao ar livre 18.3 Sombreamento da irradiação solar direta 18.4 Irradiância solar difusa e refletida 18.5 Irradiação térmica 18.6 Velocidade do ar ao redor	20 Collector mounting and location 20.1 General 20.2 Collector orientation outdoors 20.3 Shading from direct solar irradiance 20.4 Diffuse and reflected solar irradiance 20.5 Thermal irradiance 20.6 Surrounding air speed
19 Instrumentação 19.1 Medição de radiação solar 19.1.1 Piranômetro 19.1.1.1 Geral 19.1.1.2 Montagem do piranômetro 19.1.1.3 Medição do ângulo de incidência da radiação solar direta 19.2 Medição de radiação térmica 19.2.1 Geral	2. Instrumentation 21.1 Solar radiation measurement 21.1.1 Pyranometer 21.1.1.1 General 21.1.1.2 Mounting of the pyranometer 21.1.1.3 Measurement of the angle of incidence of direct solar radiation 21.2 Thermal radiation measurement 21.2.1 General

ABNT NBR 17003:2021	ISO 9806:2017
<p>19.2.2 Medição da irradiância térmica ao ar livre</p> <p>19.2.3 Medição da irradiância térmica em ambientes fechados</p> <p>19.3 Medições de temperatura</p> <p>19.3.1 Geral</p> <p>19.3.2 Temperaturas do fluido de transferência de calor</p> <p>19.3.2.1 Acuracidade requerida</p> <p>19.3.2.2 Montagem de sensores</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 10px; margin-top: 10px;"> <p>Os itens correspondentes ao subitem 21.3.3 da norma ISO não existem na norma brasileira.</p> </div> <p>19.3.3 Temperatura do ar ambiente</p> <p>19.3.3.1 Acuracidade requerida</p> <p>19.3.3.2 Montagem de sensores</p> <p>19.4 Medição da vazão</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 5px;"> <p>A norma brasileira só trata da medição de vazão de coletores de aquecimento de líquido.</p> </div> <p>19.5 Medição da velocidade do ar sobre o coletor</p> <p>19.5.1 Geral</p> <p>19.5.2 Acuracidade requerida</p> <p>19.5.3 Montagem de sensores para a medição da velocidade do ar sobre o coletor</p> <p>19.6 Medição do tempo decorrido</p> <p>Não há correspondência para o subitem 21.7 na NBR.</p> <p>19.7 Dimensões do coletor</p>	<p>21.2.2 Measurement of thermal irradiance outdoors</p> <p>21.2.3 Measurement of thermal irradiance indoors</p> <p>21.3 Temperature measurements</p> <p>21.3.1 General</p> <p>21.3.2 Heat transfer fluid temperatures (Liquid heating collectors)</p> <p>21.3.2.1 Required accuracy</p> <p>21.3.2.2 Mounting of sensors</p> <p>21.3.3 Volume flow weighted temperature (Air heating collectors)</p> <p>21.3.3.1 General</p> <p>21.3.3.2 Required accuracy</p> <p>21.3.3.3 Mounting of sensors</p> <p>21.3.3.4 Determination of heat transfer fluid temperature difference</p> <p>21.3.4 Measurement of ambient air temperature</p> <p>21.3.4.1 Required accuracy</p> <p>21.3.4.2 Mounting of sensors</p> <p>21.4 Flow rate measurement</p> <p>21.4.1 Measurement of mass flow rate (liquid)</p> <p>21.4.2 Measurement of collector fluid flow rate (Air heating collectors)</p> <p>21.5 Measurement of air speed over the collector</p> <p>21.5.1 General</p> <p>21.5.2 Required accuracy</p> <p>21.5.2.1 Mounting of sensors for the measurement of air velocity over the collector</p> <p>21.6 Elapsed time measurement</p> <p>21.7 Humidity measurement (Air collectors)</p> <p>21.8 Collector dimensions</p>
<p>20 Instalação do ensaio</p> <p>20.1 Coletores de aquecimento de líquido</p> <p>20.1.1 Geral</p> <p>20.1.2 Fluido de transferência de calor</p> <p>20.1.3 Tubulações e conexões</p> <p>20.1.4 Dispositivos de controle de vazão e bomba</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 10px; margin-top: 10px;"> <p>Os itens correspondentes ao subitem 22.2 da norma ISO não existem na norma brasileira.</p> </div>	<p>22 Test installation</p> <p>22.1 Liquid heating collectors</p> <p>22.1.1 General</p> <p>22.1.2 Heat transfer fluid</p> <p>22.1.3 Pipe work and fittings</p> <p>22.1.4 Pump and flow control devices</p> <p>22.2 Air heating collectors</p> <p>22.2.1 General</p> <p>22.2.2 Closed loop test circuit</p> <p>22.2.3 Open to ambient test circuit</p> <p>22.2.4 Heat transfer fluid</p> <p>22.2.5 Test ducts</p> <p>22.2.6 Fan and flow control devices</p> <p>22.2.7 Air preconditioning apparatus</p> <p>22.2.8 Humidity ratio</p>
<p>21 Procedimentos de ensaio de desempenho térmico</p> <p>21.1 Geral</p> <p>21.2 Precondicionamento do coletor</p> <p>21.3 Condições de ensaio</p> <p>21.3.1 Geral</p>	<p>23 Thermal performance test procedures</p> <p>23.1 General</p> <p>23.2 Preconditioning of the collector</p> <p>23.3 Test conditions</p> <p>23.3.1 General</p>

ABNT NBR 17003:2021	ISO 9806:2017
<p>21.3.2 Vazão 21.3.2.1 Vazão para coletores de aquecimento de líquido Não há correspondência para o subitem 23.3.2.2 na NBR.</p> <p>21.3.3 Método de ensaio em regime permanente 21.3.3.1 Geral 21.3.3.2 Velocidade do ar paralela ao plano do coletor Não há correspondência para o subitem 23.3.3.3 na NBR.</p> <p>21.3.4 Ensaio quasi-dinâmico</p> <p>21.4 Procedimento de ensaio 21.4.1 Geral 21.4.2 Ensaio do coletor de aquecimento de líquidos em regime permanente 21.4.2.1 Ensaio de coletores de aquecimento de ar em regime permanente 21.4.2.2 Ensaio de coletores (WISC) em regime permanente 21.4.3 Ensaio quase-dinâmico</p> <p>21.5 Medidas 21.5.1 Geral 21.5.2 Medições adicionais durante ensaios em simuladores de irradiação solar 21.5.2.1 Medição da irradiação solar simulada 21.5.2.2 Medição de irradiação térmica em simuladores 21.5.2.3 Temperatura do ar ambiente em simuladores 21.5.3 Requisitos de aquisição de dados</p> <p>21.6 Período de ensaio 21.6.1 Ensaio em regime permanente 21.6.2 Ensaio quase-dinâmico 21.6.2.1 Geral 21.6.2.2 Descrição das sequências de ensaio 21.6.2.3 Avaliação dos dados de ensaio</p>	<p>23.3.2 Flow rates 23.3.2.1 Flow rate for liquid heating collectors</p> <p>23.3.2.2 Flow rate for air heating collectors</p> <p>23.3.3 Steady-state method 23.3.3.1 General 23.3.3.2 Air speed parallel to the collector plane 23.3.3.3 Air heating collectors</p> <p>23.3.4 Quasi dynamic test</p> <p>23.4 Test procedure 23.4.1 General 23.4.2 Steady-state testing of liquid heating collector 23.4.3 Steady-state testing of air heating collectors 23.4.4 Steady-state testing of WISC collectors</p> <p>23.4.5 Quasi-dynamic testing</p> <p>23.5 Measurements 23.5.1 General 23.5.2 Additional measurements during tests in solar irradiance simulators 23.5.2.1 Measurement of simulated solar irradiance 23.5.2.2 Measurement of thermal irradiance in simulators 23.5.2.3 Ambient air temperature in simulators 23.5.3 Data acquisition requirements</p> <p>23.6 Test period 23.6.1 Steady-state testing 23.6.2 Quasi dynamic testing 23.6.2.1 General 23.6.2.2 Description of test sequences 23.6.2.3 Evaluation of test data</p>
<p>22 Cálculo dos parâmetros do coletor</p> <p>22.1 Coletores de aquecimento de líquido 22.1.1 Geral 22.1.2 Método de ensaio em regime permanente 22.1.3 Método de ensaio quase-dinâmico 22.1.4 Análise de dados</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 10px; margin-top: 10px;"> <p>Os itens correspondentes ao subitem 24.2 da norma ISO não existem na norma brasileira.</p> </div> <p>22.2 Relatório de condições padronizadas</p>	<p>24 Computation of the collector parameters</p> <p>24.1 Liquid heating collectors 24.1.1 General 24.1.2 Steady-state method for liquid heating collectors 24.1.3 Quasi dynamic test method for liquid heating collectors 24.1.4 Data analysis</p> <p>24.2 Air heating collectors 24.2.1 General 24.2.2 Steady-state test method for closed loop air heating collectors 24.2.3 Steady-state test method for open to ambient air heating collectors 24.2.4 Steady-state test method for open to ambient air heating WISC collectors</p> <p>24.3 Standard reporting conditions (SRC)</p>

ABNT NBR 17003:2021	ISO 9806:2017
22.3 Incertezas-padrão 22.4 Conversão da área de referência	<i>24.4 Standard uncertainties</i> <i>24.5 Reference area conversion</i>
23 Determinação da capacidade térmica efetiva e da constante de tempo 23.1 Geral 23.2 Medição da capacidade térmica efetiva com irradiação 23.3 Medição da capacidade térmica efetiva usando o método quase-dinâmico 23.4 Método de cálculo para a determinação da capacidade térmica efetiva 23.5 Determinação da constante de tempo do coletor	<i>25 Determination of the effective thermal capacity and the time constant</i> <i>25.1 General</i> <i>25.2 Measurement of the effective thermal capacity with irradiance</i> <i>25.3 Measurement of the effective thermal capacity using the quasi dynamic method</i> <i>25.4 Calculation method for the determination of the effective thermal capacity</i> <i>25.5 Determination of collector time constant</i>
24 Determinação do modificador do ângulo de incidência (IAM) 24.1 Geral 24.2 Modelagem 24.2.1 Estado estacionário 24.2.2 Quasi-dinâmico 24.3 Procedimentos de ensaio 24.3.1 Coletores em estado estacionário 24.3.1.1 Geral 24.3.1.2 Método 1 24.3.1.3 Método 2	<i>26 Determination of the incident angle modifier (IAM)</i> <i>26.1 General</i> <i>26.2 Modelling</i> <i>26.2.1 Steady-state</i> <i>26.2.2 Quasi dynamic</i> <i>26.3 Test procedures</i> <i>26.3.1 Steady-state liquid heating collectors</i> <i>26.3.1.1 General</i> <i>26.3.1.2 Method 1</i> <i>26.3.1.3 Method 2</i> <i>26.3.2 Air collectors</i> <i>26.4 Calculation of the collector irradiance angle modifier</i> <i>26.5 Reporting</i>
Os itens correspondentes aos subitens 26.3.2, 26.4 e 26.5 da norma ISO não existem na norma brasileira.	
25 Determinação da perda de carga 25.1 Geral 25.2 Coletores de aquecimento de líquidos 25.2.1 Aparelhos e procedimentos 25.2.2 Perda de carga causada por conexões 25.2.3 Condições de ensaio Não há correspondência para o item 27.3 na NBR.	<i>27 Determination of the pressure drop</i> <i>27.1 General</i> <i>27.2 Liquid heating collectors</i> <i>27.2.1 Apparatus and procedure</i> <i>27.2.2 Pressure drop caused by fittings</i> <i>27.2.3 Test conditions</i> <i>27.3 Air heating collectors</i> <i>27.3.1 Apparatus and procedure</i> <i>27.4 Calculation and presentation of results</i>
Anexo A – Relatórios de ensaio A.1 Geral A.2 Descrição do coletor A.2.1 Geral A.2.2 Informações gerais para identificação da amostra A.2.3 Mecanismos de proteção A.2.4 Faixa operacional A.2.5 Dimensões e informações gerais A.2.6 Estrutura, invólucro, caixa A.2.7 Absorvedor A.2.8 Sistema hidráulico Não há correspondência para o item A.2.9 na NBR. A.2.9 Vidros/cobertura transparente A.2.10 Isolamento	<i>Annex A – Test reports</i> <i>A.1 General</i> <i>A.2 Collector description</i> <i>A.2.1 General</i> <i>A.2.2 General information for sample identification</i> <i>A.2.3 Protection mechanisms</i> <i>A.2.4 Operational range</i> <i>A.2.5 Dimensions and general information</i> <i>A.2.6 Frame, enclosure, casing</i> <i>A.2.7 Absorber</i> <i>A.2.8 Hydraulic system</i> <i>A.2.9 Air collectors</i> <i>A.2.10 Glazing/transparent cover</i> <i>A.2.11 Insulation(s)</i>

ABNT NBR 17003:2021	ISO 9806:2017
A.2.11 Tubos de calor A.2.12 Refletor(es) A.2.13 Informações adicionais A.3 Sequência de ensaios e resumo dos principais resultados A.4 Ensaio de pressão interna para tubos de fluido A.4.1 Condições de ensaio A.4.2 Resultados dos ensaios	A.2.12 Heat pipes A.2.13 Reflector(s) A.2.14 Additional information A.3 Test sequence and summary of main results A.4 Internal pressure test for fluid channels A.4.1 Test conditions A.4.2 Test results A.5 Air leakage rate test for closed loop air heating collectors A.5.1 Test conditions A.5.2 Test results
Não há correspondência para o item A.5 na NBR.	
A.5 Ensaio de ruptura ou colapso A.5.1 Condições de ensaio A.5.2 Resultados do ensaio	A.6 Rupture or collapse test A.6.1 Test conditions A.6.2 Test results
A.6 Determinação da temperatura de estagnação padrão A.6.1 Condições de ensaio A.6.2 Resultados do ensaio	A.7 Determination of standard stagnation temperature A.7.1 Test conditions A.7.2 Test results
A.7 Ensaio de exposição A.7.1 Exposição inicial ao ar livre A.7.2 Condições de ensaio para o Método 1 A.7.3 Condições de ensaio para o Método 2 A.7.4 Condições de ensaio para o Método 3 A.7.5 Resultados do ensaio	A.8 Exposure test A.8.1 Initial outdoor exposure A.8.2 Test conditions for Method 1 A.8.3 Test conditions for Method 2 A.8.4 Test conditions for Method 3 A.8.5 Test results
A.8 Ensaio de choque térmico externo A.8.1 Condições de ensaio A.8.2 Resultados do ensaio	A.9 External thermal shock test A.9.1 Test conditions A.9.2 Test results
A.9 Ensaio de choque térmico interno A.9.1 Condições de ensaio A.9.2 Resultados do ensaio	A.10 Internal thermal shock test A.10.1 Test conditions A.10.2 Test results
A.10 Ensaio de penetração de chuva A.10.1 Condições de ensaio A.10.2 Resultados do ensaio	A.11 Rain penetration test A.11.1 Test conditions A.11.2 Test results
A.11 Ensaio de resistência ao congelamento A.11.1 Condições de ensaio A.11.2 Resultados do ensaio	A.12 Freeze resistance test A.12.1 Test conditions A.12.2 Test results
A.12 Ensaio de carga mecânica A.12.1 Ensaio de pressão positiva do coletor e das fixações A.12.1.1 Condições de ensaio A.12.1.2 Resultados do ensaio	A.13 Mechanical load test A.13.1 Positive pressure test of the collector and the fixings A.13.1.1 Test conditions A.13.1.2 Test results
A.12.2 Ensaio de pressão negativa do coletor e fixações A.12.2.1 Condições de ensaio A.12.2.2 Resultados do ensaio	A.13.2 Negative pressure test of the collector and fixings A.13.2.1 Test conditions A.13.2.2 Test results
A.13 Ensaio de resistência ao impacto A.13.1 Condições de ensaio A.13.2 Resultados do ensaio	A.14 Impact resistance test A.14.1 Test conditions A.14.2 Test results
A.14 Inspeção final	A.15 Final inspection
A.15 Resultados do ensaio de desempenho A.15.1 Geral A.15.2 Coletores que usam fontes de energia externas A.15.3 Medições de potência térmica fornecida A.15.3.1 Condições do ensaio	A.16 Performance test results A.16.1 General A.16.2 Collectors using external power sources A.16.3 Thermal output measurements A.16.3.1 Test conditions

ABNT NBR 17003:2021	ISO 9806:2017
<p>A.15.3.2 Exposição ao ar livre A.15.3.3 Ensaio interno com simulador A.16 Relatórios de desempenho térmico A.16.1 Coeficientes medidos para o cálculo da saída térmica A.16.2 Saída de energia por unidade coletora</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 10px; margin-top: 10px;"> <p style="color: red; margin: 0;">Os itens correspondentes ao subitem A.16.5 da norma ISO não existem na norma brasileira.</p> </div>	<p><i>A.16.3.2 Outdoor testing</i> <i>A.16.3.3 Indoor testing</i> <i>A.16.4 Thermal performance reporting</i> <i>A.16.4.1 Measured coefficients for the calculation of the thermal output</i> <i>A.16.4.2 Power output per collector unit</i> <i>A.16.5 Thermal performance reporting for open to ambient air heating collectors</i> <i>A.16.5.1 Air heating collectors measured under steady-state conditions</i> <i>A.16.5.2 Air heating WISC collectors measured under steady-state conditions</i></p>
<p>A.17 Modificador de ângulo de incidência A.17.1 Condições de ensaio A.17.2 Resultados do ensaio A.18 Capacidade térmica efetiva A.18.1 Condições de ensaio A.18.2 Resultados dos ensaios A.19 Constante de tempo A.19.1 Condições de ensaio A.19.2 Resultados do ensaio A.20 Medidas de perda de carga A.20.1 Condições de ensaio A.20.2 Resultados do ensaio</p>	<p><i>A.16.6 Incidence angle modifier</i> <i>A.16.6.1 Test conditions</i> <i>A.16.6.2 Test results</i> <i>A.16.7 Effective thermal capacity</i> <i>A.16.7.1 Test conditions</i> <i>A.16.7.2 Test results</i> <i>A.16.8 Time constant</i> <i>A.16.8.1 Test conditions</i> <i>A.16.8.2 Test results</i> <i>A.16.9 Pressure drop measurements</i> <i>A.16.9.1 Test conditions</i> <i>A.16.9.2 Test results</i></p>
Anexo B – Modelo de regime permanente e quase-dinâmico	<i>Annex B – Steady-state and quasi dynamic model</i>
Anexo C – Massa específica e capacidade térmica da água	<i>Annex C – Density and heat capacity of water</i>
<p>Anexo D – Avaliação da incerteza-padrão nos ensaios de coletores solares D.1 Geral D.2 Medir incertezas em ensaios de eficiência de coletor solar D.3 Ajustes e incertezas nos resultados dos ensaios de eficiência</p>	<p><i>Annex D – Assessment of the uncertainty in solar collector testing</i> <i>D.1 General</i> <i>D.2 Measurement uncertainties in solar collector efficiency testing</i> <i>D.3 Fitting and uncertainties in efficiency testing results</i></p>
Não há correspondência do Anexo E da norma ISO na NBR.	<i>Annex E – Measurement of the velocity weighted mean temperature</i>
Anexo E – Aspectos de eficiência do material	<i>Annex F – Material efficiency aspects</i>
Anexo F – Conversão de área para parâmetros de desempenho térmico	<i>Annex G – Area conversion of thermal performance parameters</i>

TABELAS / TABLES

ABNT NBR 17003:2021	ISO 9806:2017
Tabela 1 – Sequência de ensaio Tabela 2 – Condições de referência climáticas para o ensaio de exposição e choque térmico Tabela 3 – Massas de esferas de gelo e velocidades de ensaio	<i>Table 1 – Test list</i> <i>Table 2 – Climate reference conditions for exposure test and thermal shock</i> <i>Table 3 – Ice ball masses and test velocities</i>
Tabela 4 – Parâmetros medidos durante o ensaio Tabela 5 – Desvio permitido de parâmetros medidos durante um período de medição Tabela 6 – Relatório de condições padronizadas Tabela 7 – Valores dos fatores de ponderação Tabela A.1 – Tabela de resumo dos resultados	<i>Table 4 – Maximum allowed measurement uncertainties (for measurement of collector fluid flow rate – air heating collectors)</i> <i>Table 5 – Measured quantities during testing</i> <i>Table 6 – Permitted deviation of measured parameters during a measurement period</i> <i>Table 7 – Standard Reporting Conditions (SRC)</i> <i>Table 8 – Values of weighting factors</i> <i>Table A.1 – Result summary table</i>
Tabela A.2 – Condições climáticas para todos os dias durante os ensaios Tabela A.3 – Registro de dados de requisitos de ensaio de exposição cumpridos Tabela A.4 – Registro de inspeção final Tabela A.5 – Coeficientes de desempenho de coletores Tabela A.6 – Saída de energia do coletor	<i>Table A.3 – Climatic conditions for all days during the test</i> <i>Table A.4 – Data record of fulfilled exposure test requirements</i> <i>Table A.5 – Final inspection record</i> <i>Table A.6 – Collector performance coefficients</i> <i>Table A.7 – Collector power output</i> <i>Table A.8 – Thermal performance of open to ambient air heating collectors</i> <i>Table A.9 – Thermal performance of open to ambient air heating WISC collectors</i>
Tabela A.7 – Modificador de ângulo de incidência Tabela A.8 – Tabela de queda de pressão do coletor Tabela E.1 – Materiais	<i>Table A.10 – Incidence angle modifier</i> <i>Table A.11 – Collector pressure drop table</i> <i>Table F.1 – Materials</i>

* Para as referências assinaladas na cor vermelha na norma ISO não há correspondência na norma brasileira, pois trata-se de coletores para aquecimento de ar, que não estão no escopo da NBR.

FIGURAS / FIGURES

ABNT NBR 17003:2021	ISO 9806:2017
<p>Figura 1 – Posicionamento dos bicos de pulverização para ensaio de penetração de chuva</p> <p>Figura 2 – Áreas de pulverização de coletores solares planos (incluindo perfil separador de cobertura)</p> <p>Figura 3 – Áreas de pulverização dos coletores de tubos à vácuo</p> <p>Figura 4 – Determinação da estrutura de fixação</p> <p>Figura 5 – Exemplo de circuito fechado de ensaio</p> <p>Figura 6 – $t_m - t_a$ versus G_{hem}</p> <p>Figura 7 – G_b versus θ</p> <p>Figura 8 – G_d versus G_{hem}</p> <p>Figura 9 – Velocidade do vento versus G_{hem}</p> <p>Figura 10 – $t_a - t_{sky}$ versus G_{hem}</p> <p>Figura 11 – $t_m - t_a$ versus u</p> <p>Figura 12 – Constante de tempo do coletor</p> <p>Figura 13 – Planos e ângulos de simetria relevantes para a determinação do IAM</p> <p>Figura A.1 – Potência térmica fornecida por unidade coletora para relatório de condições padronizadas</p> <p>Figura A.2 – Modificador de ângulo de incidência</p> <p>Figura A.4 – Perda de pressão</p>	<p>Figure 1 – Schematic of apparatus used for measuring air leakage rate in solar air collectors</p> <p>Figure 2 – Positioning of collector and spray nozzles for rain penetration test</p> <p>Figure 3 – Spraying areas of flat plate collectors (including middle bar)</p> <p>Figure 4 – Spraying areas of evacuated tube collectors</p> <p>Figure 5 – Definition of mounting hardware and attachment points</p> <p>Figure 6 – Example of a closed test loop (liquid heating collectors)</p> <p>Figure 7 – Example of a closed test loop (air heating collectors)</p> <p>Figure 8 – Example of an open to ambient test setup (air heating collectors)</p> <p>Figure 9 – $t_m - t_a$ versus G_{hem}</p> <p>Figure 10 – G_b versus θ</p> <p>Figure 11 – G_d versus G_{hem}</p> <p>Figure 12 – Wind speed versus G_{hem}</p> <p>Figure 13 – $t_a - t_{sky}$ versus G_{hem}</p> <p>Figure 14 – $t_m - t_a$ versus u</p> <p>Figure 15 – Collector time constant</p> <p>Figure 16 – Symmetry planes and angles relevant for the determination of the IAM</p> <p>Figure A.1 – Leakage rate curve of an air heating collector</p> <p>Figure A.2 – Power output per collector unit for SRC</p> <p>Figure A.3 – Incidence angle modifier</p> <p>Figure A.4 – Pressure drop</p>

* Para as referências assinaladas na cor vermelha na norma ISO não há correspondência na norma brasileira, pois trata-se de coletores para aquecimento de ar, que não estão no escopo da NBR.

1. Ensaio de resistência à alta temperatura / Ensaio de temperatura de estagnação padrão

A norma ABNT NBR 15747-2:2009 previa a realização do ensaio de resistência à alta temperatura (item 5.3) e o ensaio de temperatura de estagnação padrão (Anexo C), recomendando que os dois ensaios fossem feitos em conjunto. O ensaio de resistência à alta temperatura tinha como objetivo determinar se o coletor poderia suportar altos níveis de radiação sem falhas, tais como: ruptura do vidro, colapso da cobertura de plástico, absorvedor de plástico fundido ou depósitos significativos na cobertura do coletor por emanação de gases do material do coletor (ABNT NBR 15747-2:2009, p. 15).

A norma ABNT NBR 17003:2021 não especifica a realização do ensaio de resistência à alta temperatura, somente o ensaio de temperatura de estagnação padrão (item 7), que é determinada para uma irradiação solar $G_s = 1.000 \text{ W/m}^2$ e uma temperatura ambiente $t_{as} = 30^\circ\text{C}$. Como resultados desse ensaio, são relatados: a) a temperatura de estagnação padrão a 1.000 W/m^2 e 30°C ; b) quaisquer problemas evidentes, danos e falhas de acordo com a Seção 15; e c) outras observações e comentários (item A.6.2).

O Regulamento Técnico da Qualidade (RTQ) anexo à Portaria Inmetro/ME nº 420/2021 especifica, no item 4.1.4, que o coletor deve suportar altos níveis de radiação sem falhas, como ruptura do vidro, comprometimento dos vedantes, colapso da cobertura de plástico e/ou absorvedor de plástico fundido.

Dúvida: O ensaio de temperatura de estagnação, tal como especificado na norma ABNT NBR 17003:2021 é capaz de avaliar as possíveis falhas decorrentes de altos níveis de radiação, em atendimento ao item 4.1.4 do RTQ?

2. Ensaio de exposição / Ensaios de choque térmico (interno e externo)

A norma ABNT NBR 15747-2:2009 previa valores mínimos de parâmetros climáticos para a execução dos ensaios de exposição e de choque térmico, sendo esses valores aplicáveis a todas as classes climáticas, como mostra a Tabela 4 do subitem 5.4.3 (Condições de ensaio), que transcrevemos a seguir.

Tabela 4 – Condições climáticas de referência para ensaio de exposição assim como para os ensaios de choque térmico interno e externo

Parâmetro climático	Valor para todas as classes climáticas
Radiação solar global no plano do coletor, G em W/m^2	850
Irradiação global diária no plano do coletor, H em MJ/m^2	14
Temperatura do ar ambiente, t_a em $^\circ\text{C}$	10

NOTA: Os valores dados são os mínimos valores para o ensaio.

Fonte: ABNT NBR 15747-2:2009 (p. 17).

A norma ABNT NBR 17003:2021, por sua vez, prevê quatro classes climáticas para a realização dos mesmos ensaios, como mostra a Tabela 2 do subitem 8.6 (Condições de ensaio), que transcrevemos a seguir. Os valores dos parâmetros climáticos são diferentes dos adotados na norma brasileira cancelada.

Tabela 2 – Condições de referência climáticas para o ensaio de exposição e choque térmico

Condição climática	Classe C Individual	Classe B Ensolarado	Classe A Muito ensolarado	Classe A+ Extremamente ensolarado
Irradiação solar hemisférica mínima G_{hem} no plano do coletor, durante um mínimo de 32h (ou 16h, no caso de meia exposição), à temperatura ambiente mínima θ_a	G_x $\theta_{a,x}$	900 W/m^2 15°C	1.000 W/m^2 20°C	1.100 W/m^2 40°C

Condição climática	Classe C Individual	Classe B Ensolarado	Classe A Muito ensolarado	Classe A+ Extremamente ensolarado
Irradiação H no plano do coletor para o ensaio de exposição, durante um mínimo de 30 dias	H_x	540 MJ/m ²	600 MJ/m ²	700 MJ/m ²
Irradiação H no plano do coletor para sequência de meia exposição, durante no mínimo 15 dias	$H_x/2$	270 MJ/m ²	300 MJ/m ²	350 MJ/m ²

^a Para ensaios de choque térmico, os valores podem ser entendidos como a média dos valores em 1h.

Fonte: ABNT NBR 17003:2021 (p. 20).

A norma ABNT NBR 17003:2021 estabelece ainda três diferentes procedimentos para realização do ensaio de exposição. A norma anterior previa apenas um método de ensaio.

Dúvidas:

- As novas condições climáticas tornam os ensaios mais rigorosos dados os valores mais elevados de irradiação solar e temperatura?
- Consideradas as novas condições de ensaio, é possível que famílias/modelos de coletores solares atualmente certificados venham a ser reprovados?
- Os itens transcritos abaixo, extraídos do Anexo Específico para Coletores Solares do RAC anexo à Portaria Inmetro/ME nº 420/2021 conflitam de alguma forma com os procedimentos de ensaio descritos na norma ABNT NBR 17003:2021?

"2.1.7 No ensaio de exposição, o coletor deve ficar exposto por, pelo menos, 30 dias ao ar livre e irradiação global mínima (H) no plano coletor de 420 MJ/m², sem fluido, com as tubulações fechadas, exceto uma. Os valores de irradiação e da temperatura média ambiente devem ser registrados por, pelo menos, a cada 5 minutos.

2.1.8 No ensaio de exposição, o coletor também deve ficar exposto por pelo menos 30 horas ao nível mínimo de radiação solar global (G) de 800 W/m² e temperatura ambiente superior a 10°C. Esta composição de 30 horas deve ser constituída por períodos de, pelo menos, 30 minutos.

2.1.9 O ensaio de exposição do coletor usando um simulador solar pode ser aplicada para atingir as 30 horas e/ou irradiação global (H), uma vez que foram atingidos os 30 dias ao ar livre. Neste caso de exposição do coletor no simulador solar, os ciclos de exposição devem ser de 8 horas com intervalo de no mínimo 4 horas para resfriamento do coletor até que se complete o ensaio."

3. Ensaio de penetração de chuva

Parece haver diferenças nos procedimentos de ensaio das duas normas e também na determinação de possíveis falhas.

A norma ABNT NBR 15747-2:2009 estabelecia no subitem 5.7.2.2 que "A penetração de água no coletor deve ser determinada mediante inspeção (buscando gotas, condensação na cobertura de vidro ou outros sinais visíveis) e por meio de um dos seguintes métodos: a) pesando o coletor [...]; b) mediante medidas da umidade [...]; ou c) mediante medidas do nível de condensação." (ABNT NBR 15747-2:2009, p. 20, grifo nosso)

Não identificamos, na norma ABNT NBR 17003:2021, os métodos destacados em negrito.

Dúvidas:

- Há diferenças significativas entre os procedimentos de ensaio das duas normas? Se sim, elas podem ter impacto na aprovação/reprovação de coletores solares atualmente certificados?

- No RAC anexo à Portaria Inmetro/ME nº 420/2021, os anexos específicos para coletores e para sistemas acoplados citam o método da pesagem para verificação da penetração de água, especificando ainda critérios de aceitação/rejeição. Os textos transcritos abaixo conflitam de alguma forma com os procedimentos de ensaio descritos na norma ABNT NBR 17003:2021?

Anexo específico para coletores:

2.1.10 Para a verificação de penetração de água após o ensaio de penetração de chuva, por meio do método da pesagem, deve ser verificada a variação de peso 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 precisão menor ou igual a 5 g/m² de área bruta do coletor. Os coletores que não atenderem a essa condição, deverão ser mantidos por 24 horas na posição vertical em ambiente isento de radiação solar. Uma nova pesagem deverá ser realizada após o período citado.

[...]

2.3 Critérios de aceitação e rejeição

[...]

2.3.4 O coletor é conforme se, no ensaio de verificação de penetração de água, após a repetição da pesagem, a variação de peso não for maior que 30 g/m² de área bruta do coletor."

Anexo específico para sistemas acoplados:

2.1.10 Para a verificação de penetração de água após o ensaio de penetração de chuva, por meio do método da pesagem, deve ser verificada a variação de peso 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 precisão menor ou igual a 5 g/m² de área bruta do coletor. Os coletores que não atenderem a essa condição, deverão ser mantidos por 24 horas na posição vertical em ambiente isento de radiação solar. Uma nova pesagem deverá ser realizada após o período citado.

[...]

2.3 Critérios de Aceitação e Rejeição

[...]

2.3.3 O coletor acoplado é conforme se, no ensaio de verificação de penetração de chuva, após a repetição da pesagem, a variação de peso não for maior que 30 g/m² de área bruta do coletor acoplado."

4. Ensaio de resistência ao congelamento

A norma ABNT NBR 15747-2:2009 recomendava dois procedimentos de ensaio, sendo um para coletores projetados para serem resistentes ao congelamento quando estão cheios de água (subitem 5.8.2.1) e outro para coletores projetados para serem resistentes ao congelamento depois de serem drenados (subitem 5.8.2.2).

A nova norma ABNT NBR 17003:2021 mantém esses dois procedimentos (subitens 12.2.1.1 e 12.2.1.2), inseridos no subitem 12.2 – Coletores resistentes a congelamento), mas especifica um terceiro procedimento para coletores de tubo a vácuo (subitem 12.3). Segundo a norma vigente, dependendo do coletor, um ou ambos os métodos indicados (12.2 - coletores resistentes ao congelamento e 12.3 - coletores de tubo a vácuo) devem ser usados.

Ainda, no caso específico dos procedimentos para coletores resistentes ao congelamento, houve ligeira modificação nas condições de ensaio. Segundo a norma cancelada, cada ciclo de congelamento/descongelamento deveria ser mantido durante ao menos 30 min. De acordo com a norma vigente, esse tempo passou a ser de pelo menos 1h.

Dúvidas:

- A ligeira mudança no tempo dos ciclos de congelamento/descongelamento pode ter impacto na aprovação/reprovação de coletores solares atualmente certificados?
- Qual o custo estimado do novo método para coletores de tubo a vácuo? Há muitos modelos de coletores desse tipo no mercado que deverão ser submetidos a esse ensaio?

4. Ensaio de resistência ao impacto

Em ambas as normas estão disponíveis dois métodos de ensaio, usando-se esferas de gelo ou de aço. Constatamos ligeira diferença entre as duas normas no método de ensaio com esferas de gelo. Na norma ABNT NBR 15747-2:2009, as esferas de gelo deveriam ter um diâmetro de 25 mm (ver subitem 5.10.2.3), enquanto na ABNT NBR 17003:2021, podem ser utilizadas esferas de gelo de diferentes diâmetros e massas, conforme a Tabela 3 transcrita a seguir.

Tabela 3 – Massas de esferas de gelo e velocidades de ensaio

Diâmetro nominal (mm)	Massa (g ± 5%)	Ensaio de velocidade (m/s ± 5%)
15	1,63	17,8
25	7,53	23,0
35	20,7	27,2
45	43,9	30,7

Fonte: ABNT NBR 17003:2021 (p. 30).

Essas eventuais diferenças de procedimento de ensaio não impactam, no entanto, o processo de certificação de equipamentos de aquecimento solar de água. Isto porque o item 2.1.11 do Anexo Específico A do RAC aprovado pela Portaria Inmetro/ME nº 420/2021 especifica que no ensaio de resistência ao impacto deve ser utilizado o método de ensaio com esferas de aço.

5. Ensaio de pressão interna/ Ensaio de carga mecânica positiva e negativa

Não identificamos diferenças entre os procedimentos de ensaio descritos nas duas normas.

6. Ensaio de desempenho térmico

Não comparamos os métodos de ensaio de desempenho térmico das duas normas.

RES: Consulta sobre ensaios de coletores solares

Enviado: sexta-feira, 27 de janeiro de 2023 10:11
Para: Roberta F Chamusca
Cc: Pedro Henrique Pereira Costa; [REDACTED]

Prezada Roberta,

Bom dia! Sim analisamos e estamos respondendo as dúvidas.. Devemos encaminhar até segunda feira..
Me perdoe, fim de mês e pra ajudar tivemos um feriado no meio da semana..

Att.,

[REDACTED] [REDACTED]
[REDACTED] [REDACTED]
[REDACTED] [REDACTED]

De: Roberta F Chamusca <rfchamusca@inmetro.gov.br>
Enviada em: sexta-feira, 27 de janeiro de 2023 09:15
Para: [REDACTED]
Cc: Pedro Henrique Pereira Costa <phcosta@inmetro.gov.br>; [REDACTED]
Assunto: RES: Consulta sobre ensaios de coletores solares

Prezado [REDACTED]

Escrevo para perguntar se já tiveram oportunidade de analisar os meus questionamentos.

Essas informações são importantes para uma nota técnica de dispensa de Análise de Impacto Regulatório que estou elaborando. A publicação da consulta pública da portaria que pretende alterar a Portaria Inmetro/ME nº 420/2021 depende da conclusão dessa nota técnica.

Conto com a colaboração de vocês e desde já agradeço.

Atte.,

Roberta de Freitas Chamusca
Diretoria de Avaliação da Conformidade (Dconf)
Divisão de Qualidade Regulatória (Dqre)
(21) 2563-5549 | www.inmetro.gov.br

De: Roberta F Chamusca
Enviada em: quinta-feira, 12 de janeiro de 2023 17:23
Para: [REDACTED]
Cc: Pedro Henrique Pereira Costa <phcosta@inmetro.gov.br>; [REDACTED]
Assunto: RES: Consulta sobre ensaios de coletores solares

Prezado [REDACTED]

No e-mail anterior, leia-se ABNT NBR 17003:2021.

Em complemento, caso tenham solicitado a atualização do escopo de acreditação, por favor, informar:

- A data de solicitação;
- A fase em que está o processo;
- A expectativa de conclusão.

Atte.,

Roberta de Freitas Chamusca
Analista-Executiva em Metrologia e Qualidade, M.Sc.
Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia (Inmetro)
Diretoria de Avaliação da Conformidade (Dconf)
Divisão de Qualidade Regulatória (Dqre)
(21) 2563-5549 | www.inmetro.gov.br

De: Roberta F Chamusca
Enviada em: quinta-feira, 12 de janeiro de 2023 17:15
Para: [REDACTED]
Cc: Pedro Henrique Pereira Costa <phcosta@inmetro.gov.br>; [REDACTED]
Assunto: Consulta sobre ensaios de coletores solares

Prezado [REDACTED]

Boa tarde.

Atuo na Divisão de Qualidade Regulatória da Diretoria de Avaliação da Conformidade do Inmetro e gostaria de consultá-lo sobre os ensaios de coletores solares a fim de esclarecer algumas dúvidas relativas à nova base normativa.

Ao comparar as normas ABNT NBR 17021:21 e ABNT NBR 15747-2:2009 identifiquei diferenças em alguns ensaios. Como não sou especialista na área, não sei dizer se essas diferenças são significativas a ponto de impactar os processos de certificação de coletores solares e de sistemas acoplados.

Resumo em anexo os meus principais questionamentos e antecipadamente peço desculpas caso tenha feito alguma análise equivocada.

Aproveito também para perguntar se o laboratório [REDACTED] está em processo de atualização do seu escopo de acreditação para a norma ABNT NBR 17003:2021.

Aguardo um retorno e desde já agradeço.

Roberta de Freitas Chamusca
Analista-Executiva em Metrologia e Qualidade, M.Sc.
Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia (Inmetro)
Diretoria de Avaliação da Conformidade (Dconf)
Divisão de Qualidade Regulatória (Dqre)
(21) 2563-5549 | www.inmetro.gov.br

Esta mensagem pode conter informação confidencial e/ou classificada como secreta ou reservada. Se você não for o destinatário ou a pessoa autorizada a receber esta mensagem, não pode usar, copiar ou divulgar as informações nela contidas ou tomar qualquer ação baseada nessas informações. Se você recebeu esta mensagem por engano, por favor avise imediatamente o remetente, respondendo o e-mail e em seguida apague-o.

This message may contain confidential and / or privileged information. If you're not the recipient or the person authorized to receive this message, you can not use, copy or disclose the information contained therein or take any action based on this information. If you have received this message in error, please notify the sender immediately by reply e-mail and then delete it.

Despacho nº 60/2023/Dconf-Inmetro

INMETRO/SEI/NÚMERO DO PROTOCOLO
0052600.010312/2020-18

Para:

Gabinete

Assunto: Análise de dispensa de AIR para a revisão da Portaria Inmetro/ME 420, de 4 de outubro de 2021, que dispõe sobre a regulamentação de equipamentos de aquecimento solar de água.

Prezada Senhora Chefe de Gabinete,

Cumprimentando-a, muito respeitosamente, encaminho o presente processo, que trata da **"Portaria de Consulta Pública referente à Regulamentação Técnica para de equipamentos de aquecimento solar de água"** (SEI 1445171), para análise e providências necessárias quanto à publicação no Diário Oficial da União.

Adicionalmente, considerando que o ato a ser publicado foi classificado como dispensado da obrigatoriedade de realização de Análise de Impacto Regulatório (AIR), por se enquadrar nas condições de "ato normativo que reduza exigências, obrigações, restrições, requerimentos ou especificações com o objetivo de diminuir os custos regulatórios", nos termos do inciso VI do artigo 4º do Decreto 10.411/2020, e "ato normativo que revise normas desatualizadas para adequá-las ao desenvolvimento tecnológico consolidado internacionalmente", nos termos do inciso VIII do artigo 4º do Decreto 10.411/2020;

Considerando que, em conformidade com o artigo 4º do Decreto 10.411/2020, que trata da dispensa de AIR, "deve haver decisão fundamentada do órgão ou da entidade competente", ratificando a decisão pela dispensa de AIR;

E, tal como procedido para todos os demais processos anteriores que se caracterizaram da mesma forma, alertamos para o fato de que deve haver manifestação da autoridade decisória no processo, ratificando a análise apresentada na Nota Técnica nº nº 1/2023/Diqre/Dconf-Inmetro (1425452) que concluiu pela referida dispensa de AIR.

Neste sentido, ao tempo em que ratifico a conclusão da referida Nota Técnica pela dispensa de AIR, tomo a liberdade de sugerir a inclusão de um Despacho no processo, assinado pelo Sr. Presidente, nos seguintes termos:

"Em conformidade com o artigo 4º do Decreto 10.411/2020, que trata da dispensa de AIR, desde que haja decisão fundamentada do órgão ou da entidade competente, manifesto estar de acordo com o teor apresentado na Nota Técnica nº 1/2023/Diqre/Dconf-Inmetro (1425452) que concluiu pela dispensa de AIR para o ato normativo proposto."

Atenciosamente,

Duque de Caxias, 15 de fevereiro de 2023.



DOCUMENTO ASSINADO ELETRONICAMENTE COM FUNDAMENTO NO
ART. 6º, § 1º, DO [DECRETO Nº 8.539, DE 8 DE OUTUBRO DE 2015](#) EM
16/02/2023, ÀS 16:06, CONFORME HORÁRIO OFICIAL DE BRASÍLIA, POR

LEONARDO MACHADO ROCHA

Diretor da Diretoria de Avaliação da Conformidade, Substituto(a)

A autenticidade deste documento pode ser conferida no
site
[https://sei.inmetro.gov.br/sei/controlador_externo.php?
acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0](https://sei.inmetro.gov.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0),
informando o código verificador **1445405** e o código CRC
41D566CB.



Referência: Este Modelo integra os documentos da qualidade do Gabin/Presi e está referenciado à
NIG-Gabin-030 - Rev. 012, publicada no Sidoq em Jun/2019.

sgqi@inmetro.gov.br

Despacho nº 260/2023/Gabin-Inmetro

INMETRO/SEI/NÚMERO DO PROTOCOLO
0052600.010312/2020-18

Para:

Diretoria de Avaliação da Conformidade

Assunto: Análise de dispensa de AIR para a revisão da Portaria Inmetro/ME 420, de 4 de outubro de 2021, que dispõe sobre a regulamentação de equipamentos de aquecimento solar de água.

Senhor Diretor (Substituto),

Em conformidade com o artigo 4º do Decreto 10.411/2020, que trata da dispensa de AIR, desde que haja decisão fundamentada do órgão ou da entidade competente, manifesto estar de acordo com o teor apresentado na Nota Técnica nº 1/2023/Diqre/Dconf-Inmetro (1425452) que concluiu pela dispensa de AIR para o ato normativo proposto.

Atenciosamente,



DOCUMENTO ASSINADO ELETRONICAMENTE COM FUNDAMENTO NO
ART. 6º, § 1º, DO [DECRETO Nº 8.539, DE 8 DE OUTUBRO DE 2015](#) EM
01/03/2023, ÀS 15:40, CONFORME HORÁRIO OFICIAL DE BRASÍLIA, POR

VINICIUS DINIZ E ALMEIDA RAMOS

Presidente, Substituto

A autenticidade deste documento pode ser conferida no
site
[https://sei.inmetro.gov.br/sei/controlador_externo.php?
acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0](https://sei.inmetro.gov.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0),
informando o código verificador **1447552** e o código CRC
F05BC085.



Referência: Este Modelo integra os documentos da qualidade do Gabin/Presi e está referenciado à
NIG-Gabin-030 - Rev. 012, publicada no Sidoq em Jun/2019.

sgqi@inmetro.gov.br