

Capítulo 05

Certificação INMETRO: Reservatórios Termossolares



① Normas vigentes

A certificação de reservatórios termossolares no Brasil é regulamentada por portarias do INMETRO que estabelecem os critérios técnicos obrigatórios para assegurar a segurança, eficiência térmica e durabilidade desses produtos. O objetivo é garantir que os consumidores recebam equipamentos confiáveis, seguros e adequados ao uso pretendido.

● Portaria INMETRO nº 420/2021

Estabelece os requisitos obrigatórios para equipamentos de aquecimento solar de água a serem atendidos por toda a cadeia fornecedora do produto no mercado nacional e revoga as portarias 352/2012 e 301/2018.

● Portaria INMETRO nº 215/2024

Altera a Portaria INMETRO nº 420, de 4 de outubro de 2021, que aprova o Regulamento Técnico da Qualidade e os Requisitos de Avaliação da Conformidade para Equipamentos de Aquecimento Solar de Água (RTQ Consolidado).

● ABNT NBR 16641:2018

Reservatórios termossolares - Requisitos específicos para utilização em sistemas de acumulação de energia solar térmica - Segurança mecânica e elétrica.

● ABNT NBR 10185:2018

Reservatórios termossolares para líquidos destinados a sistemas de energia solar - Método de ensaio para Desempenho Térmico.

● ABNT NBR 16069:2023

Requisitos construtivos, de segurança e desempenho térmico dos reservatórios utilizados em sistemas de aquecimento solar;

Os métodos de ensaio para avaliação de eficiência térmica, resistência mecânica, corrosão, estanqueidade, entre outros;

Critérios para identificação, rotulagem e manutenção.

Padronização de capacidades nominais: 100, 150, 200, 250, 300, 400, 500, 600, 800 ou 1000 litros.

● ASTM G155:13

Estabelece métodos de ensaio de envelhecimento acelerado por radiação ultravioleta (UV) e exposição a intempéries para materiais usados em coletores solares e reservatórios termossolares.

Certificação Compulsória

A certificação de reservatórios termossolares é compulsória para todos os fabricantes e importadores no Brasil, de acordo com as portarias do INMETRO. Os produtos precisam atender a todos os requisitos técnicos estabelecidos para poderem ser comercializados no país.

② Responsabilidades: Laboratórios, OCPs e Fabricantes

Durante o processo de certificação de reservatórios termossolares segundo as portarias do INMETRO, as responsabilidades dos laboratórios, fabricantes e Organismos de Certificação de Produtos (OCPs) são claramente definidas para garantir que os produtos atendam aos requisitos de segurança e desempenho estabelecidos. A seguir, descrevem-se as principais responsabilidades de cada um:

● Responsabilidades dos Laboratórios

Os laboratórios têm a função de realizar ensaios técnicos nos coletores solares e sistemas de aquecimento solar para verificar se eles atendem às normas e regulamentos técnicos vigentes. As responsabilidades incluem:

- **Realizar ensaios de conformidade:** Testar os coletores solares de acordo com as normas aplicáveis, verificando parâmetros como eficiência térmica, resistência mecânica, estanqueidade e durabilidade.
- **Emitir relatórios de ensaio:** Após a execução dos testes, o laboratório emite relatórios detalhados com os resultados dos ensaios. Esses documentos são fundamentais para o processo de certificação.
- **Acreditação INMETRO:** Os laboratórios devem ser acreditados pelo INMETRO, garantindo que sigam padrões de qualidade e confiabilidade, além de possuir a competência técnica necessária para realizar os ensaios.

● Responsabilidades dos Fabricantes

Os fabricantes de reservatórios termossolares são responsáveis por garantir que seus produtos estejam em conformidade com as exigências legais e técnicas antes de serem comercializados. As principais responsabilidades incluem:

- **Solicitar a certificação:** O fabricante deve entrar em contato com um Organismo de Certificação de Produto (OCP) acreditado pelo INMETRO para iniciar o processo de certificação.
- **Fornecer amostras:** O fabricante deve fornecer amostras de seus produtos para ensaios laboratoriais, a fim de validar a conformidade com as normas e portarias.
- **Manter a conformidade:** Após a certificação, o fabricante é responsável por garantir que os produtos fabricados continuem atendendo às especificações técnicas testadas e aprovadas. Isso inclui realizar as manutenções exigidas conforme os prazos legais estabelecidos, por meio de auditorias.
- **Prover informações técnicas:** O fabricante deve fornecer todas as informações técnicas requeridas pelo OCP, como manuais de instalação e manutenção, além de registros de fabricação e controle de qualidade.
- **Correção de não conformidades:** Caso os ensaios ou auditorias detectem não conformidades, o fabricante deve implementar ações corretivas e preventivas para resolver os problemas apontados.
- **Etiquetagem e Selo de Conformidade:** Após a certificação, os fabricantes devem aplicar o selo do INMETRO nos produtos, indicando que estão em conformidade com os requisitos técnicos e legais.

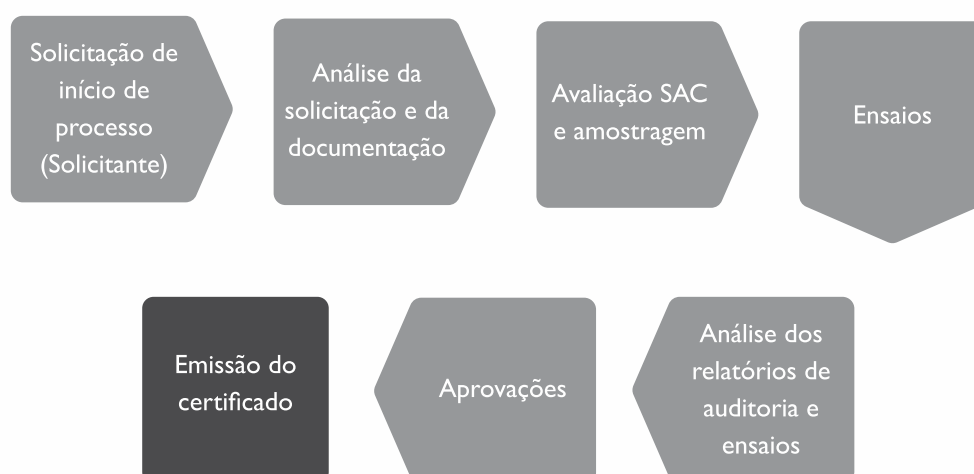
Esses itens conferem credibilidade e segurança aos consumidores desses produtos.

● Responsabilidades dos Organismos de Certificação de Produtos (OCPs)

Os OCPs são entidades acreditadas pelo INMETRO que realizam todo o processo de certificação, desde a análise de documentos até a emissão do certificado de conformidade. Suas responsabilidades incluem:

- **Realizar auditorias, amostragem e certificação:** O OCP é responsável por conduzir auditorias nas fábricas, verificar a conformidade dos sistemas de qualidade do fabricante, tratamento de reclamações do solicitante (SAC) e amostragem (lacreção dos produtos), e assegurar que o processo de produção esteja de acordo com as normas estabelecidas.
- **Solicitar os ensaios de laboratório:** O OCP solicita a realização dos ensaios aplicáveis nos laboratórios acreditados, assegurando que os produtos sejam submetidos aos testes exigidos.
- **Emitir o Certificado de Conformidade:** Após a análise dos relatórios de ensaio, verificação do sistema de qualidade do fabricante e tratamento de reclamações do solicitante (SAC), o OCP emite o Certificado de Conformidade, autorizando o uso do selo do INMETRO.
- **Manter o monitoramento pós-certificação:** O OCP deve realizar auditorias de manutenção no fabricante e solicitar os testes laboratoriais em amostras periódicas (finalizados entre 24 e 36 meses pós-certificação, dependendo do modelo de certificação escolhido) para garantir que os produtos continuam a atender os requisitos.
- **Suspensão ou cancelamento de certificação:** Se o fabricante não mantiver a conformidade com as normas, o OCP tem a responsabilidade de suspender ou cancelar o certificado de conformidade, notificando o INMETRO.

● Etapas do processo de certificação



Resumo das Responsabilidades

Entidade	Responsabilidades
Laboratórios	Realizar ensaios de desempenho e segurança; emitir relatórios técnicos; ser acreditados pelo INMETRO.
Fabricantes	Solicitar certificação; fornecer amostras; garantir conformidade contínua; aplicar selos INMETRO; corrigir não conformidades.
OCPs	Conduzir auditorias; solicitar ensaios; emitir certificados de conformidade; realizar monitoramento contínuo e de manutenções; suspender/cancelar certificações quando necessário.

Esses três atores trabalham em conjunto para garantir que os reservatórios termossolares no mercado brasileiro atendam aos requisitos de segurança e eficiência, conforme as portarias e normas do INMETRO.

③ Ensaios

Os ensaios realizados durante o processo de certificação dos reservatórios termossolares são fundamentais para avaliar seu desempenho e conformidade com as normas técnicas estabelecidas. Cada ensaio tem um objetivo específico, como medir o desempenho térmico, verificar a resistência a choques térmicos ou avaliar a durabilidade do coletor sob diferentes condições. Este tópico resume os principais ensaios realizados, detalhando os objetivos, procedimentos e requisitos de aprovação para garantir que os reservatórios termossolares atendam aos padrões de qualidade exigidos pelas portarias do INMETRO e outras normas.

Ensaio	Objetivo	Requisito de Aprovação
Marcações e instruções	Verificar se as marcações não serão removidas após procedimento que provoca desgaste. Verificar resistência a marcações após a aplicação de água e solvente.	Após procedimento, as marcações devem permanecer legível e não apresentar enrugamento
Volume Armazenado	Verificar as tolerâncias volumétricas	Poderá haver uma variação do volume nominal de -5% até +10%
Pressão hidrostática	Verificar se o reservatório suporta a pressão de operação.	Deve resistir sem deformações ou vazamentos
Perda específica de energia mensal	Avaliar a capacidade do isolamento em manter a temperatura	A perda térmica deve ser inferior ao limite normativo
Tensão suportável	Verificar o isolamento elétrico	Não deve apresentar perfurações ou descargas que comprometam as isolações

Ensaio	Objetivo	Requisito de Aprovação
Corrente de fuga	Verificar o isolamento elétrico	Não deve exceder ao limite pelo corpo do usuário (5 mA)
Potência absorvida	Verificar as tolerâncias da potência	Poderá haver uma variação da potência nominal de -10% até +5%
Resistência ao calor e fogo	Verificar a resistência ao calor e a velocidade de propagação da chama que exponha o usuário a perigo de fogo	Não deve haver propagação de chama
Resistência ao enferrujamento	Verificar a resistência a ambientes corrosivos (salinidade, umidade)	Não pode haver comprometimento do material
Envelhecimento acelerado	Verificar a proteção contra intempéries e UV	Deve manter integridade e aparência após o ensaio. Não deve ocorrer desgastes mecânicos e/ou corrosivo

④ Classificação

A classificação de eficiência térmica dos reservatórios é baseada no percentual de energia armazenada após 24 horas de repouso térmico.

O Desempenho térmico, também chamado de "Perda Específica de Energia Mensal" é uma medida crucial calculada para reservatórios. Este conceito representa a relação entre a energia que o reservatório dissipa para o ambiente em um mês e a sua capacidade volumétrica, sendo expressa na unidade de kWh/l.mês. Essencialmente, quanto menor for esse valor, mais eficiente é o isolamento térmico do reservatório, o que implica em menor perda de calor e, conseqüentemente, em uma maior conservação da energia térmica acumulada. O Regulamento Técnico da Qualidade (RTQ), aprovado pela Portaria nº 420 do Inmetro, estabelece este como um requisito obrigatório de desempenho para os equipamentos de aquecimento solar de água.

Os reservatórios termossolares devem atender a valores máximos de Perda Específica de Energia Mensal, os quais são definidos em tabelas e variam de acordo com a capacidade volumétrica nominal do reservatório.

Para a avaliação da conformidade, a estimativa da Perda Específica de Energia Mensal do reservatório deve ser calculada e informada, sendo necessário que ela esteja em conformidade com os limites máximos estabelecidos no RTQ. Este requisito é verificado tanto na etapa de avaliação inicial quanto na avaliação de manutenção da certificação. Durante os ensaios, devem ser coletadas unidades de amostra do reservatório, e um modelo por família, de cada volume, deve ser ensaiado para "Volume Armazenado" e para a "Perda Específica de Energia Mensal (Eficiência)". Um resultado de ensaio para um reservatório de baixa pressão será considerado válido também para um de alta pressão, e vice-versa, desde que ambos possuam as mesmas dimensões.

Os critérios de aceitação e rejeição para a Perda Específica de Energia Mensal são claros. O reservatório é considerado conforme se o valor calculado da Perda Específica de Energia Mensal Máxima, para sua capacidade, obedecer aos limites máximos indicados nas tabelas. Na avaliação de manutenção, o reservatório será considerado conforme se o valor obtido da Perda Específica de Energia Mensal estiver dentro de uma tolerância de +6,00% em relação ao valor obtido na Avaliação Inicial.

Em resumo, a Perda Específica de Energia Mensal é um indicador essencial e obrigatório estabelecido pelo Inmetro para os reservatórios termossolares. Essa medida mostra o quanto de calor o reservatório perde por mês em relação ao seu volume, sendo crucial para garantir que esses equipamentos sejam eficientes na conservação da energia térmica e seguros. Com limites máximos definidos para cada tamanho de reservatório e verificações contínuas por meio de testes rigorosos, a Portaria nº 420 do Inmetro busca assegurar que os consumidores tenham acesso a produtos de qualidade que, de fato, ajudem a minimizar a perda de calor e promovam a economia de energia em suas residências.

Anexo da Portaria 420/2021 - Perda específica de energia mensal máxima do reservatório termossolar por capacidade:

Volume nominal do reservatório termossolar (l)	Perda Específica de Energia Mensal Máxima (kWh/l.mês)
100	$\leq 0,27$
150	$\leq 0,27$
200	$\leq 0,27$
250	$\leq 0,27$
300	$\leq 0,27$
400	$\leq 0,22$
500	$\leq 0,21$
600	$\leq 0,20$
800	$\leq 0,18$
≥ 1000	$\leq 0,16$

NOTA: Para reservatórios de volumes intermediários, a Perda Específica de Energia Mensal Máxima considerada deve ser aquela do volume imediatamente inferior, entre os indicados na tabela.

Existe uma classificação adicional para produtos com desempenho superior ao exigido pela portaria. Quando os valores de perda específica de energia estiverem dentro dos limites estabelecidos, o produto recebe a autorização para utilizar o Selo Procel de Economia de Energia.

Abaixo, os limites máximos de perda específica de energia mensal (em kWh/litro.mês) para obtenção do selo:

▪ Até 100 L	→ $\leq 0,22$	▪ 400 L	→ $\leq 0,15$
▪ 150 L	→ $\leq 0,21$	▪ 500 L	→ $\leq 0,14$
▪ 200 L	→ $\leq 0,20$	▪ 600 L	→ $\leq 0,13$
▪ 250 L	→ $\leq 0,19$	▪ 800 L e ≥ 1000 L	→ $\leq 0,10$
▪ 300 L	→ $\leq 0,19$		

⑤ Variações de projeto para reservatórios termossolares

Os reservatórios podem ser classificados por famílias, que é um conjunto de modelos que compartilham as mesmas características principais de fabricação e desempenho.

Para que diferentes modelos pertençam a uma mesma família, eles precisam obrigatoriamente ter em comum:

- Ser fabricados na mesma unidade produtiva (fábrica);
- Ter a mesma pressão de trabalho;
- Possuir os mesmos diâmetros interno e externo do reservatório;
- Utilizar os mesmos materiais no cilindro interno e no isolamento térmico;
- Trabalhar com o mesmo fluido;
- Possuir a mesma potência elétrica.

Dentro dessa família, é permitido haver algumas variações, como:

- Ter ou não resistência elétrica;
- Ser de orientação vertical ou horizontal;
- Ter ou não ânodo de sacrifício;
- Variar na quantidade e as bitolas dos tubos;
- Usar diferentes materiais no revestimento externo, como ligas de alumínio, galvalume ou aço inox.

Importante ressaltar que sempre que houver alguma alteração no projeto, mesmo que seja um equipamento já certificado, o mesmo deve ser submetido aos ensaios pertinentes para assegurar a performance e segurança do produto.

Diversas variáveis de projeto podem influenciar o desempenho térmico e estrutural dos reservatórios:

- **Tipo de Isolamento Térmico:** Espuma de poliuretano, lã de vidro ou EPS. A qualidade e a espessura impactam diretamente na eficiência térmica.
- **Volume Nominal:** Reservatórios maiores tendem a reter mais energia, mas exigem maior atenção ao dimensionamento do isolamento.
- **Material da Cuba Interna:** Pode ser aço inox, aço vitrificado ou polipropileno. Cada material possui vantagens quanto à resistência e à durabilidade.
- **Revestimento Externo:** Pode ser metálico ou plástico, com diferentes níveis de resistência UV e acabamento estético.
- **Disposição dos Apoios e Conexões:** Influencia a facilidade de instalação e a robustez do conjunto.
- **Acessórios:** Presença de resistência elétrica, ânodo de sacrifício e válvulas podem afetar o desempenho e segurança do equipamento.

Essas variações devem ser validadas por ensaio em amostra representativa sempre que houver alterações significativas no projeto.

⑥ Recomendações da ABRASOL

A ABRASOL orienta que tanto as revendas quanto os consumidores deem busquem à aquisição de produtos que sejam altamente eficientes e devidamente certificados pelo INMETRO. A certificação garante que o reservatório passou por todos os ensaios técnicos obrigatórios, assegurando desempenho adequado, durabilidade e segurança no uso.

A eficiência dos reservatórios termossolares é um fator essencial para garantir o resultado esperado de todo o sistema de aquecimento solar. Por isso, somente equipamentos que tenham sido submetidos a testes completos e rigorosos devem ser considerados. Além disso, recomenda-se que os consumidores verifiquem se o produto possui, quando aplicável, o **Selo Procel de Economia de Energia**, que identifica modelos com desempenho superior ao exigido pelas normas.

Ao optar por reservatórios certificados e eficientes, os consumidores e revendedores contribuem não apenas para a confiabilidade e segurança dos sistemas, mas também para a redução do consumo energético e a valorização da sustentabilidade no mercado de aquecimento solar.



Autores

Antônio Carlos Bento Júnior - Mastersol
Fábio Scarpa - Celack
João Paulo Cumagai - Heliotek
José Lourenço - A Atual
Ricardo Padavoni - Celack

Equipe ABRASOL

Eduardo Montalvão - Vice-Presidente de Tecnologia e Meio Ambiente (VPTMA)
Danielle Johann - Diretora Executiva
Jainy Batista - Estagiária