INSTITUTO NACIONAL DE METROLOGIA NORMALIZAÇÃO E QUALIDADE INDUSTRIAL

PROGRAMA BRASILEIRO DE ETIQUETAGEM

REGULAMENTO ESPECÍFICO PARA USO DA ETIQUETA NACIONAL DE CONSERVAÇÃO DE ENERGIA - ENCE

SISTEMAS E EQUIPAMENTOS PARA AQUECIMENTO SOLAR DE ÁGUA

SUMÁRIO

0 INTRODUÇÃO

1 INFORMAÇÕES GERAIS

1.1 Objetivo da ENCE
1.2 Características e Colocação da ENCE
1.3 Uso da ENCE
1.4 Uso Abusivo da ENCE
1.5 Divulgação Promocional

2. ADMINISTRAÇÃO DA ENCE

2.1 Responsabilidade do INMETRO
2.2 Fases do Processo de Etiquetagem
2.3 Renovação do Contrato de Uso da ENCE
2.4 Organização do Controle da ENCE
2.5 Normas Aplicáveis

3 SOLICITAÇÃO DE AUTORIZAÇÃO PARA USO DA ENCE

3.1 Comunicação de Interesse
3.2 Compromissos da Empresa Interessada

4 EXTENSÃO DA AUTORIZAÇÃO PARA USO DA ENCE

4.1 Condições e Procedimentos

5 PEDIDO E AUTORIZAÇÃO PARA USO DA ENCE

5.1 Condições e Procedimentos

6 SUSPENSÃO DA AUTORIZAÇÃO

6.1 Condições e Procedimentos

7 CANCELAMENTO DA AUTORIZAÇÃO PARA USO DA ENCE

7.1 Condições e Procedimentos

8 REGIME FINANCEIRO

9 SANÇÕES CONTRATUAIS

10 RECURSOS

ANEXO I - NORMAS E PROCEDIMENTOS DE ENSAIOS APLICÁVEIS

a) COLETORES SOLARES PLANOS
Aplicação Banho
Aplicação Piscina

b) RESERVATÓRIOS TÉRMICOS

c) SISTEMAS ACOPLADOS

ANEXO II - ETIQUETA NACIONAL DE CONSERVAÇÃO DE ENERGIA

a) COLETORES SOLARES PLANOS
b) RESERVATÓRIOS TÉRMICOS
c) SISTEMAS ACOPLADOS

ANEXO III – ETIQUETA DE RASTREABILIDADE

ANEXO IV - SOLICITAÇÃO DE ETIQUETAGEM

ANEXO V - MODELO DA PLANILHA DE ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS - (PET/006-SOL)

- **a) COLETORES SOLARES PLANOS**
- **b) RESERVATÓRIOS TÉRMICOS**
- **c) SISTEMAS ACOPLADOS**

ANEXO VI - PROCEDIMENTOS PARA EXTENSÃO DA ETIQUETAGEM

ANEXO VII – GLOSSÁRIO DO GRUPO TÉCNICO DE CONSERVAÇÃO DE ENERGIA ETIQUETAGEM EM SISTEMAS E EQUIPAMENTOS PARA AQUECIMENTO SOLAR

ANEXO VIII - SELOS DE EFICIÊNCIA ENERGÉTICA E DE DESEMPENHO

ANEXO IX - MODELO DO TERMO DE COMPROMISSO PARA LICENCIAMENTO DO USO DA ENCE

(GT-SOL: GRUPO TÉCNICO DE CONSERVAÇÃO DE ENERGIA/ETIQUETAGEM EM SISTEMAS E EQUIPAMENTOS PARA AQUECIMENTO SOLAR DE ÁGUA)

0 INTRODUÇÃO

O presente Regulamento Específico tem como objetivo regular as relações entre o Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial - INMETRO e os fabricantes interessados na utilização da ETIQUETA NACIONAL DE CONSERVAÇÃO DE ENERGIA - ENCE em sistemas e equipamentos para aquecimento solar de água.

O Regulamento Específico é constituído de parâmetros de orientação entre as partes e está disponível para conhecimento e consultas no endereço http://www.inmetro.gov.br/consumidor/regEspecifico.asp (RESP-006/SOL)

Etiquetas informativas são utilizadas para fornecer aos consumidores informações úteis relativas aos produtos que pretendam adquirir. Tais informações são fornecidas pelos fabricantes, e verificadas pelo INMETRO através de um sistema de aferição e medição/controle. A medição é feita pelos fabricantes segundo normas específicas, e controlada mediante a realização de ensaios por laboratório credenciado e/ou com o acompanhamento de técnicos do INMETRO após aferição dos sistemas de medição dos fabricantes e do laboratório de ensaios credenciado.

No caso presente, a medição referida na ENCE é o desempenho térmico dos sistemas e equipamentos para aquecimento solar de água, objeto deste Regulamento Específico.

O que está sendo verificado é a informação prestada pelo fabricante quanto à Produção Média de Energia e/ou a Eficiência Energética de seu produto, medida conforme as Normas Brasileiras e/ou Internacionais pertinentes e controlada pelo laboratório de ensaios, o que permitirá a aposição da ENCE nos produtos objetos da etiquetagem.

1 INFORMAÇÕES GERAIS

1.1 Objetivo da Etiqueta Nacional de Conservação de Energia - ENCE

1.1.1 A ENCE tem por objetivo informar o desempenho térmico de sistemas e equipamentos para aquecimento solar de água, definidos neste Regulamento, segundo Normas Brasileiras específicas e/ou internacionais, e que a medição desse desempenho está sendo feita pelo fabricante de forma contínua e segundo critérios e procedimentos de ensaios e controle conforme as disposições deste Regulamento Específico.

1.1.2 A etiquetagem dos sistemas e equipamentos solares, conforme este Regulamento, somente será concedida ao fabricante/fornecedor que assinar e atender o **Termo de Compromisso de Etiquetagem de Sistemas e Equipamentos para Aquecimento Solar de Água** (ver anexo IX), além de submeter toda sua linha de produtos aos ensaios nos laboratórios indicados pelo Inmetro.

1.1.3 A autorização para uso da ENCE somente será dada após o fabricante ter submetida e aprovada toda sua linha de produtos/modelos aos ensaios para etiquetagem, nos laboratórios indicados pelo Inmetro, e ao atendimento, pelo fabricante, do Termo de Compromisso referido em 1.1.2, cujo modelo constitui o Anexo IX a este Regulamento Específico.

1.2 Âmbito de aplicação

1.2.1 Para fins de etiquetagem, este regulamento aplica-se a:

- Coletores solares planos, abertos ou fechados, para aplicação banho ou piscina, com área mínima de 1 m2;
- Sistemas acoplados
- Reservatórios térmicos com volumes padronizados em: 100, 150, 200, 250, 300, 400, 500, 600, 800 e 1000 litros.

1.3 Selo de Eficiência Energética e Selo PROCEL INMETRO de Desempenho

a) Os coletores aprovados em ensaios e etiquetados com classificação "A", conforme disposto neste Regulamento, estão aptos a receberem o Selo Procel de Economia de Energia, concedido anualmente pelo PROCEL, podendo divulgar este Selo nas suas propagandas individuais. Este Selo tem validade de 01 ano; (ver Anexo VIII))

b) Os reservatórios térmicos aprovados em ensaios e etiquetados, conforme disposto neste Regulamento, recebem o Selo PROCEL INMETRO de Desempenho, que é concedido pelo Procel e INMETRO, conjuntamente, a equipamentos submetidos a ensaios de aprovação. (ver Anexo VIII)

1.4 Características e colocação da ENCE

1.4.1 O formato, o conteúdo, o local, a forma de aposição e demais prescrições da ENCE estão estabelecidos no Anexo II deste Regulamento Específico

1.5 Uso da ENCE

1.5.1 A autorização para uso da ENCE e sua aposição sobre os produtos não transfere, em nenhum caso, a responsabilidade da empresa autorizada para o INMETRO;

1.5.2 O fabricante deverá fazer referência à ENCE no Manual de Instruções do produto;

1.5.3 Modificações em qualquer item no qual a utilização da ENCE estiver baseada, devem ser autorizadas formalmente pelo INMETRO, como prescrito no presente Regulamento Específico;

1.5.4 Caso a empresa autorizada venha a fazer modificações nos produtos objeto da etiqueta, que alterem os valores obtidos em ensaios, deverá solicitar ao INMETRO, autorização para uso da nova ENCE;

1.5.4.1 - neste caso, a empresa autorizada não poderá comercializar, etiquetados com a ENCE, produtos que apresentem modificações ou que tenham sido fabricados por um processo modificado, até que o INMETRO se pronuncie favoravelmente;

1.6 Uso Abusivo da ENCE

1.6.1 O INMETRO tomará as providências cabíveis com relação a todo emprego abusivo da ENCE, conforme o disposto neste Regulamento Específico.

1.6.2 O uso da ENCE é abusivo nas seguintes condições:

a) utilização da ENCE antes da autorização do INMETRO ;

b) utilização da ENCE após o cancelamento da autorização de uso;

c) utilização da ENCE com dados não verificados;

d) divulgação promocional em desacordo com o item 1.5 deste Regulamento Específico.

1.7 Divulgação Promocional

1.7.1 Toda publicidade coletiva que implique reconhecimento oficial de assuntos relacionados com a ENCE é de competência do INMETRO;

1.7.2 Toda publicidade individual que implique reconhecimento oficial dos dados constantes na ENCE deve ser submetida à apreciação do INMETRO que deverá aprová-la no prazo máximo de 05 (cinco) dias úteis após o recebimento da comunicação pertinente;

1.7.3 Nos Manuais de Instrução ou Informação ao usuário, referências sobre as características não incluídas nas Normas Brasileiras e/ou internacionais pertinentes, não podem ser associadas à ENCE ou induzir o usuário a associar tais características à ENCE;

1.7.4 Não deve haver publicidade envolvendo a ENCE, que seja depreciativa, abusiva, falsa ou enganosa, bem como em outros produtos, que não aqueles objeto da autorização de uso.

1.7.4.1- Nos manuais de instruções ou informações, embalagens e material promocional de produtos que tenham autorização para uso da ENCE, poderá ser utilizada a seguinte frase:

"Este produto tem seu desempenho aprovado pelo INMETRO e está em conformidade com o Programa Brasileiro de Etiquetagem."

1.7.5 A divulgação dos resultados finais dos ensaios será feita pelo INMETRO através do seu site e, no caso dos coletores, também pelo cadastro de aquecedores solares (fichário) produzido e editado pelo laboratório de ensaios.

2 ADMINISTRAÇÃO DA ENCE

2.1 Responsabilidade do INMETRO

O INMETRO é responsável pela autorização, acompanhamento e administração do uso da ENCE.

2.2 Fases do Processo de Etiquetagem

a) *O fabricante de sistemas/equipamentos de aquecimento solar de água que desejar etiquetar seus produtos, deverá assinar e enviar ao PBE/INMETRO o* ***Termo de Compromisso*** *referido em 1.1.2 e informar, com indicação da quantidade, toda a sua linha/modelos de fabricação, para conhecimento e decisão do PBE. A etiquetagem de sistemas solares (coletores, reservatórios térmicos, coletores acoplados) somente será autorizada para o fabricante que fizer ensaiar completamente a sua linha/modelos de fabricação. A autorização para uso da etiqueta somente será concedida após o término dos ensaios em toda a linha/modelos dos produtos e o relatório de ensaios tiver sido emitido pelo laboratório. Os ensaios poderão ser acordados com o PBE e o laboratório de ensaios.*

b) *Especificamente, no caso dos coletores, os ensaios serão realizados na modalidade "eficiencia térmica instantanea" como forma de agilizar os ensaios; sequencialmente, estará sendo realizado os ensaios completos em uma amostra do modelo.* ***Também neste caso****,* ***a autorização para uso da etiqueta no produto somente será concedida após o término dos ensaios de eficiência térmica instantanea realizada em toda a linha/modelos dos produtos e o relatório de ensaios tiver sido emitido pelo laboratório.***

O processo de etiquetagem de que trata este Regulamento compreende as seguintes fases:

1) **Solicitação para a etiquetagem;**
2) **Análise da solicitação para etiquetagem;**
3) **Ensaios iniciais;**
4) **Aprovação para uso da Etiqueta;**
5) **Ensaios para extensão da etiquetagem**
6) **Acompanhamento da Produção (AcP).**

2.2.1 Fase 1 - Solicitação para etiquetagem

a) A empresa que desejar obter a Etiqueta Nacional de Conservação de Energia para os produtos de sua fabricação deve encaminhar, após atendimento da alínea "***a"*** do item 2.2 acima, o Formulário de Solicitação de Etiquetagem (Anexo IV) à SE/GT-SOL/PBE, acompanhado da Planilha de Especificações Técnicas do produto (Anexo V).

b) Deve ser feita uma solicitação por produto. A solicitação deve ser feita com base nas normas pertinentes e neste Regulamento Especifico.

c) Nos casos em que o fabricante não possuir o seu próprio laboratório de ensaios, o fabricante, após autorização do INMETRO, deverá fazer ensaiar pelo laboratório de ensaios autorizado o conjunto de ensaios e verificações definidos no Anexo I.

2.2.2 Fase 2 - Análise da solicitação para etiquetagem

a) A SE/GT-SOL/PBE analisará a solicitação recebida e dará ciência do resultado ao fabricante. Caso favorável, programa com o fabricante a coleta de amostra e a realização dos ensaios requeridos.

b) Todos os documentos envolvidos no processo de etiquetagem deverão ter sua autenticidade comprovada com relação ao documento original.

2.2.3 Fase 3 - Ensaios iniciais

a) o fabricante inscreve um determinado modelo para etiquetagem seguindo os procedimentos estabelecidos neste Regulamento;

b) o fabricante envia para ensaios no laboratório de ensaios autorizado, 01 (uma) amostra de cada um do(s) modelo(s) inscrito(s). Esta amostra deve representar, obrigatoriamente, a fidelidade da linha de produtos do fabricante.

c) caso aprovado, os dados do produto serão divulgados conforme item 1.7.5 deste regulamento;

d) constatada a não aprovação, será ensaiada mais 01 (uma) peça do mesmo modelo, com os custos deste ensaio sendo arcado pelo solicitante; no caso da reincidência da não aprovação, o modelo estará oficialmente reprovado, sendo esta informação divulgada conjuntamente com os dados daqueles aprovados nas datas estabelecidas para tal

2.2.4 - Fase 4 - Aprovação para uso da Etiqueta

O INMETRO, de posse do relatório de ensaios emitido pelo laboratório autorizado e constatada a conformidade do produto, confirmará a aposição da etiqueta e o indicará na Relação dos Produtos Aprovados (RPA) do fabricante, emitida pela SE/PBE, bem como, divulgará seus dados através de Tabelas de Eficiência emitidas após 7 (sete) dias do recebimento do relatório pela SE/GT-SOL/PBE. A divulgação deverá ter sua atualização periódica, sendo o período de seis meses o prazo máximo para atualização dos resultados.

2.2.5 - Fase 5 - Ensaios para extensão da etiquetagem

Os ensaios para a concessão da extensão da etiquetagem para modelos adicionais àqueles já etiquetados, quando pertinentes, deverão atender o disposto neste Regulamento e em especial, o Anexo VI.

2.2.6 Fase 6 - Acompanhamento da Produção (AcP)

a) uma vez a cada 03 (três) meses, o INMETRO procede a um sorteio, dentre os fabricantes, para escolha de um modelo para ensaio de acompanhamento da produção. O modelo sorteado deverá ser coletado diretamente do estoque do fabricante, dentre no mínimo 05 exemplares, através do INMETRO . Na ocasião, o produto deverá ser lacrado e o fabricante terá um prazo de 48 (quarenta e oito) horas para envio do equipamento ao laboratório credenciado. Os custos destes ensaios de acompanhamento da produção serão rateados entre todos os fabricantes integrantes do PBE;

b) o acompanhamento da produção poderá ser realizado através de denuncia ao INMETRO, seguindo os procedimentos de coleta e envio acima determinados. Os custos dos ensaios, se necessários, neste caso, serão arcados pela empresa denunciante, que terá seu nome mantido em sigilo.

c) para esta fase, aceitar-se-á a tolerância definida para cada etapa dos testes, conforme estabelecido neste Regulamento Específico;

d) constatada a não conformidade, será ensaiada mais 01 (uma) peça do mesmo modelo, que deverá ter um desvio máximo de menos 10% (dez por cento), entre o valor encontrado para obtenção da etiqueta e o valor encontrado nos testes anteriores;

e) falhas em ensaios de durabilidade e alterações de especificações técnicas também acarretarão em reprovação da amostra ensaiada, havendo um segundo ensaio de verificação;

f) no caso de reincidência da não conformidade, será cancelada a autorização para uso da ENCE.

2.3 Organização do Controle da ENCE

2.3.1 Controles e Verificações Exercidos pelo INMETRO

a) após iniciada a etiquetagem, o controle de uso da ENCE é realizado pelo INMETRO, que verifica as condições constantes deste Regulamento Específico;

b) a escolha das peças a serem ensaiadas pelo laboratório de ensaios autorizado/credenciado, será efetuada pelo INMETRO, conforme o item 2.2.2 deste Regulamento Específico.

2.3.2 Controles e Verificações Exercidos pelo Fabricante

a) o controle dos sistemas e equipamentos para aquecimento solar de água admitidos à ENCE é executado pelo fabricante sob sua inteira responsabilidade;

b) o fabricante deve efetuar, ou fazer efetuar, o conjunto de ensaios e verificações previstos nas normas e neste Regulamento, sobre produtos inteiramente acabados, e retirados por amostragem do processo de fabricação e/ou coletados no mercado;

c) a lista, a natureza e, eventualmente, a frequencia dos controles e ensaios realizados pelo fabricante, bem com as condições de sua execução, devem fazer parte de um Plano de Controle e Ensaios estabelecido pelo fabricante e colocado à disposição do PBE/INMETRO, que deve ser informado sobre quaisquer alterações referentes a este Plano.

2.4 Normas Aplicáveis

As normas aplicáveis à etiquetagem de sistemas e equipamentos para aquecimento solar de água para fins de autorização para uso da ENCE, estão listadas, por produto, nos Anexos a este Regulamento Específico

3 SOLICITAÇÃO DE AUTORIZAÇÃO PARA USO DA ENCE

3.1 Comunicação de Interesse

A Empresa interessada em obter a autorização para uso da ENCE nos produtos de sua fabricação deverá encaminhar ao INMETRO, a Solicitação de Etiquetagem acompanhada da Planilha de Especificações Técnicas do produto, conforme Anexos nºs IV e V;

3.2 Compromissos da Empresa Interessada

3.2.1 Aceitar as condições descritas nas Normas Brasileiras e/ou Internacionais aplicáveis, e as disposições referentes à etiqueta neste Regulamento Específico;

3.2.2 Submeter toda sua linha de produtos aos ensaios nos laboratórios indicados pelo Inmetro

3.2.3 Colocar obrigatoriamente a ENCE nos produtos autorizados e somente neles;

3.2.4 Colocar obrigatoriamente a ENCE nos produtos etiquetados sempre que estes estiverem sendo expostos

3.2.5 Facilitar ao INMETRO os trabalhos de coleta de amostras

3.2.6 Acatar as decisões tomadas pelo INMETRO, conforme as disposições referentes à etiquetagem de produtos ou ao Regulamento Específico para uso da ENCE;

3.2.7 Enviar ao INMETRO todos os impressos publicitários ou catálogos que façam referência à ENCE

3.2.8 Remeter ao laboratório de ensaios credenciado/designado as importâncias estipuladas, conforme o estabelecido neste Regulamento;

3.2.9 Manter um registro, no âmbito do Serviço de Apoio ao Consumidor (SAC) da empresa, ou seu equivalente, de todas as queixas relativas aos produtos etiquetados, em relação às características especificadas na etiqueta, e colocá-lo à disposição para eventual consulta do INMETRO

4 EXTENSÃO DA AUTORIZAÇÃO PARA USO DA ENCE

4.1 Condições e Procedimentos

4.1.1 Quando a empresa autorizada desejar estender a autorização para uso da ENCE para modelos adicionais àqueles já etiquetados, inclusive novos lançamentos e/ou produtos em desenvolvimento, deverá encaminhar ao PBE/INMETRO a documentação referida em 3.1

4.1.2 Somente serão atendidas as solicitações de extensão que estejam em conformidade com o disposto no Anexo VI deste Regulamento e que tenham obtido o aval do laboratório de ensaios.

4.1.3 O INMETRO, após receber os resultados, confirmará a autorização do uso da etiqueta e indicará os tipos e modelos adicionais nas tabelas de consumo/eficiência editadas conforme 2.2.4.

5 PEDIDO E AUTORIZAÇÃO PARA USO DA ENCE

5.1 Condições e Procedimentos

5.1.1 O INMETRO, ao receber a solicitação de etiquetagem conforme 3.1, dará ciência ao fabricante de todas as condições para autorização de uso da ENCE e, no caso deste último aceitar, terão início os preparativos para a realização dos ensaios iniciais da etiquetagem (Fase 3 - Ensaios Iniciais).

5.1.2 O fabricante fará um depósito relativo aos custos dos ensaios iniciais, após o que terá início o processo de etiquetagem. Estes custos são fixados pelo laboratório de ensaios autorizado/credenciado, e aprovados pelo INMETRO.

6 SUSPENSÃO DA AUTORIZAÇÃO

6.1 Condições e Procedimentos

6.1.1 A autorização para uso da ENCE nos produtos objeto deste Regulamento pode ser suspensa por um período determinado, nos casos descritos a seguir:

a) se as não conformidades contatadas nas fases definidas em 2.2 não forem sanadas;

b) em caso de uso inadequado da ENCE.

6.1.2 A autorização também poderá ser suspensa, após acordo mútuo entre o fabricante e o INMETRO, para um período de não produção, ou por outras razões, validadas por acordo entre as partes.

6.1.3 É vedado à empresa autorizada comercializar qualquer produto etiquetado com a ENCE, conforme este Regulamento, enquanto durar a suspensão da autorização. A suspensão terá caráter geral ou específico e será definida pelo INMETRO em função da não conformidade encontrada, podendo ocorrer a necessidade de retirada parcial ou total do produto do mercado.

6.1.4 A suspensão da autorização será confirmada pelo INMETRO através de documento oficial, indicando em que condições esta terminará.

6.1.5 Ao final do período de suspensão, o INMETRO verificará se as condições estipuladas para nova autorização foram satisfeitas.

a) em caso afirmativo a empresa autorizada será notificada de que a autorização estará novamente em vigor.

b) em caso negativo, o INMETRO cancelará a autorização.

7 CANCELAMENTO DA AUTORIZAÇÃO PARA USO DA ENCE

7.1 Condições e Procedimentos

7.1.1 A autorização deverá ser cancelada quando:

a) houver reincidência das causas da suspensão da autorização;

b) a ENCE for usada em outro produto que não o objeto da autorização;

c) a empresa autorizada não cumprir as obrigações financeiras fixadas no item 08 deste Regulamento Específico;

d) medidas inadequadas forem tomadas pela empresa autorizada durante a suspensão da autorização;

e) a empresa autorizada não desejar prorrogá-la;

f) as normas referentes aos sistemas e equipamentos para aquecimento solar de água forem revisadas e a empresa autorizada não concordar ou não puder assegurar conformidade aos novos requisitos;

7.1.2 O cancelamento da autorização será confirmado pelo INMETRO através de documento oficial, indicando em que condições este foi efetuado.

7.1.3 Antes do cancelamento da autorização, o INMETRO decidirá sobre as ações tomadas em relação aos produtos etiquetados com a ENCE existentes em estoque, ou mesmo já vendidos;

8 REGIME FINANCEIRO

8.1 As operações financeiras relativas à autorização para uso da ENCE estão definidas nos itens 8.1.1 a 8.1.3 deste Regulamento Específico:

8.1.1 O depósito inicial relativo aos custos dos ensaios será efetuado em conta corrente do laboratório de ensaios autorizado/credenciado, conforme instrução do INMETRO.

8.1.2 Uma vez autorizado a usar a ENCE, o fabricante deverá recolher ao laboratório de ensaios autorizado/credenciado, as importâncias referentes aos ensaios correspondentes às demais fases do processo de etiquetagem, quando de sua realização, conforme o item 2.2 deste Regulamento Específico;

8.1.3 O fabricante deverá tomar conhecimento prévio dos custos dos ensaios pertinentes ao processo de etiquetagem, através de tabelas específicas para esta finalidade.

9 SANÇÕES CONTRATUAIS

9.1 As sanções previstas em caso de não cumprimento das obrigações por parte da empresa autorizada estão indicadas abaixo:

a) Advertência simples com a obrigação de eliminar, dentro de um prazo determinado, as não conformidades constatadas.

b) Suspensão da autorização;

c) Cancelamento da autorização.

10 RECURSOS

10.1 Os recursos formulados dentro das sanções contratuais previstas neste Regulamento Específico, devem ser endereçados ao INMETRO;

10.2 Os recursos devem ser apresentados dentro de um prazo de vinte dias úteis, a contar do recebimento da respectiva comunicação.

/ANEXOS

ANEXO I - NORMAS E PROCEDIMENTOS

A) COLETORES SOLARES PLANOS - APLICAÇÃO BANHO E PISCINA

As normas e seqüência dos procedimentos para ensaios dos coletores solares aplicados a banhos e piscinas são similares, tendo apenas a norma de teste para Eficiência Térmica Instantânea, no caso de piscinas, alterada para a norma **AINSI/ASHRAE 96-1980 RA 1989**

Grupo 1:	Ensaio de Exposição Não-Operacional (ASTM 823-81)
	Pressão Hidrostática (FSEC–GP–5-80)
	Choque Térmico (ASTM 823-81)
	Inspeções (ASTM 823-81)
Grupo 2	Constante de Tempo (ANSI/ASHRAE 96-1986 RA91 / NBR10184 (MB-2342))
	Eficiência Térmica Instantânea - aplicação banho: (ANSI/ASHRAE 96-1986 RA91 / NBR10184(MB-2342)) - **aplicação piscina : (AINSI/ASHRAE 96-1980 RA 1989)**
	Fator de Correção para Ângulo de Incidência (ANSI/ASHRAE 96-1986 RA91 / NBR10184(MB-2342))
	Inspeções (ASTM 823-81)

Notas:

1) **O teste de pressão hidrostática deverá seguir os seguintes procedimentos:**

a) um manômetro deverá ser instalado à saída do coletor completamente cheio de líquido (deverá ser retirado todo o ar de seu interior no processo de enchimento), não aquecido, e com esta extremidade obstruída;

b) a pressão hidráulica deverá ser aplicada pela entrada do coletor até que o manômetro acuse a pressão desejada;

c) uma vez estabelecida a pressão deverá ser mantida e monitorada por 15 minutos, com anotações a cada 1 minuto ou menos em caso de alteração na leitura maior que a resolução do aparelho utilizado;

d) O manômetro utilizado para este teste deverá ter uma incerteza máxima de 1% do valor lido;

e) a pressão a ser estabelecida no teste deverá ser 50% maior do que a pressão de trabalho especificada pelo fabricante ou 20 m.c.a, adotando-se a que for maior, não ultrapassando a 60 m.c.a.;

2) o coletor será considerado aprovado no teste se:

i) não ocorrer perda de pressão durante o teste
ii) não houver evidência de vazamento de fluido
iii) não houver evidência de deterioração das partes em contato direto com o fluido

B) RESERVATÓRIOS TÉRMICOS, SEQÜÊNCIA DE ENSAIOS E CRITÉRIOS DE CONFORMIDADE.

b.1) As normas aplicáveis a reservatórios térmicos, para fins de autorização de uso da ENCE são as seguintes:

1. Norma ISO / DIS 9459-2E (Adaptação)
2. Procedimento interno do laboratório de ensaios
3. NBR 10674 e 10675
4. NBR NM IEC 335-1
5. NBR 5410 - Instalações Prediais de baixa tensão
6. NBR 14013 - Aquecedores Instantâneos de água e torneiras elétricas - Determinação da potencia elétrica;
7. NBR 14016 - Aquecedores Instantâneos de água e torneiras elétricas - Determinação da corrente de fuga

b.2) Os ensaios a serem realizados são os seguintes:

a) Ensaio de volume útil
b) Ensaio de pressão hidrostática
c) Ensaio de desempenho térmico
d) Ensaio de marcações e instruções
e) Ensaio de tensão suportável
f) Ensaio para determinação da corrente de fuga
g) Ensaio para determinação da potencia absorvida
h) Ensaio de resistência ao calor e fogo
i) Ensaio de resistência ao enferrujamento

b.3) Os ensaios devem ser realizados de acordo com a seguinte seqüência:

1. Ensaio de marcações e instruções;
2. Ensaio de volume útil
3. Ensaio de tensão suportável;
4. Ensaio para determinação da corrente de fuga;
5. Ensaio para determinação da potência absorvida;
6. Ensaio de pressão hidrostática[2];
7. Ensaio de desempenho térmico;
8. Ensaio de resistência ao calor e fogo;
9. Ensaio de resistência ao enferrujamento.

Nota 1 - Se o reservatório térmico não possuir apoio elétrico, os ensaios 3, 4, 5, 8 e 9 não serão aplicáveis.

Familia de reservatórios: Para efeito de aplicação dos ensaios indicados neste Regulamento, serão considerados família, os reservatórios que atenderem os critérios estabelecidos na tabela abaixo:

ENSAIOS	DIMENSÃO (volume)		MATERIAL DO TANQUE	MATERIAL DA CAPA / CAIXA DE LIGAÇÃO	DIMENSÃO DO ISOLANTE TÉRMICO	ESPESSURA DA PAREDE DO TANQUE	POTÊNCIA ELÉTRICA	TENSÃO NOMINAL	MATERIAL DO ISOLANTE ELÉTRICO DA RESISTÊNCIA	TIPO DA RESISTÊNCIA
	Diâmetro	Comprimento								
VOLUME ÚTIL										
PRESSÃO HIDROSTÁTICA				Disposição das cintas (1)						
DESEMPENHO TÉRMICO										
MARCAÇÃO / INSTRUÇÕES										
TENSÃO SUPORTÁVEL										
CORRENTE DE FUGA										
POTÊNCIA ELÉTRICA										
CALOR / FOGO					material (2)					
ENFERRUJAMENTO										

Observações:

1. O ensaio de pressão hidrostática considerará, para efeito de família, a disposição das cintas; se estas forem diferentes, o ensaio será realizado nos demais equipamentos;
2. Analogamente, o ensaio de calor / fogo considerará o tipo de material utilizado; se diferentes, o ensaio será realizado nos demais equipamentos.

b.4) Procedimentos dos ensaios:

a) Ensaio de volume útil

Vedam-se todas as tubulações externas do reservatório, com exceção do suspiro e da tubulação localizada na parte mais baixa. Caso não haja tubulação específica para o suspiro, um tubo padronizado é instalado na tubulação mais alta do reservatório para realizar a função do suspiro.
Inicia-se o ensaio (t = 0), abrindo-se a válvula instalada na tubulação mais baixa, de modo a permitir que a água escoe para o interior do reservatório. Finaliza-se o ensaio no instante em que a água surge no suspiro .

O volume útil do reservatório é calculado por,

$$Vutil = \int_0^t Q dt$$

Onde,
Vutil é o volume útil do reservatório, t é o tempo de duração do ensaio e Q é a vazão volumétrica da água, medida com um medidor de vazão tipo turbina.

b) Ensaio de pressão hidrostática

Durante 15 minutos o reservatório é submetido a uma pressão 50 % maior que a pressão de trabalho especificada pelo fabricante

c) Ensaio de desempenho térmico

O coeficiente de perda de calor do reservatório (Us), é medido indoor, de acordo com a Norma ISO / DIS 9459-2E, com as seguintes adaptações:

1ª - Ensaia –se apenas o reservatório térmico
2ª - Durante o período de resfriamento a velocidade do ar é 0 m/s

Notas:
1 - O coeficiente de perda de calor é usado para calcular o percentual de perda de energia diária (24 h) do reservatório.

2 - A perda mensal de energia do reservatório (kWh / mês) é estimada para as seguintes condições:

- Temperatura inicial diária da água no reservatório = 50 ^{o}C
- Temperatura ambiente = 21 ^{o}C

3 - Para reservatórios de nível, este ensaio será realizado adotando-se 75% do volume útil do mesmo;

d) Marcações e instruções

O reservatório deve conter no mínimo as marcações a seguir:

a. Modelo e código de rastreabilidade ,
b. Nome, marca comercial (logomarca) ou marca de identificação do vendedor responsável,
c. Data de fabricação;
d. Volume do reservatório, em L;
e. Pressão máxima de trabalho, em kPa e em m.c.a.;
f. Potência nominal, W,
g. Tensão nominal, em V**ca**,
h. Corrente elétrica nominal, em A;
i. Capacidade do disjuntor[1], em A,
j. Seção transversal ou fiação mínima[1] dos condutores de alimentação, em mm^2,
k. Grau de proteção do invólucro do reservatório IP24 (conforme NBR 6146 – Invólucro de equipamentos elétricos)

Nota 1 - de acordo com a NBR 5410, para a determinação da seção transversal mínima dos condutores de alimentação e da capacidade do disjuntor devem ser consideradas as seguintes prescrições mínimas:

- Tipo de linha elétrica: condutores isolados ou cabos unipolares em eletroduto de seção circular embutido em alvenaria (método de instalação n.º 7 da tabela 28 da NBR 5410);
- Tipo de condutor: condutor ou cabo unipolar de cobre com isolação de PVC;
- 2 condutores carregados; temperatura no condutor: 70°C; temperatura ambiente: 30°C;
- Critérios de seleção por capacidade de condução de corrente dos condutores e queda de tensão máxima 4% para uma distância máxima de 30 m.

Os reservatórios devem ter uma marcação que contenha essencialmente as seguintes advertências:

"ATENÇÃO: antes de acessar os terminais elétricos, todos os circuitos alimentadores devem ser desligados"[2]

Nota 2 - Essa advertência deve ser localizada próxima da tampa dos terminais.

"IMPORTANTE PARA SUA SEGURANÇA: para evitar riscos de choques elétricos, este Fio Terra deve ser conectado a um sistema de aterramento"[3].

Nota 3 - Essa marcação deve estar disposta em uma etiqueta removível a ser fixada ao terminal ou Fio Terra do aparelho e que deve estar disponível no momento da instalação.

Os terminais de conexão da alimentação elétrica do aparelho devem ser indicados como segue:

- os terminais destinados exclusivamente ao condutor de neutro devem ser indicados pela letra N;
- os terminais de aterramento devem ser indicados pelo símbolo de aterramento.

Estas indicações não devem ser colocadas sobre parafusos, arruelas removíveis ou outras partes que possam ser retiradas quando da ligação dos condutores.

Caso um dispositivo de proteção unifilar seja inserido no circuito do condutor de fase no interior de **aparelhos classe 0I ou I** monofásicos, destinados a ligação permanente à fiação, o terminal correspondente deve ser claramente indicado.

Nota: para aparelhos fornecidos com cordão de alimentação, a identificação poderá ser realizada através da cor da isolação dos condutores:

- verde ou verde/amarelo para o Terra;
- azul claro para Neutro.

A entrada de água da rede de alimentação e a saída de água ao consumo devem ser identificadas. Esta marcação não deve ser colocada em partes destacáveis. Se cores forem usadas, azul deve ser utilizado para a entrada e vermelho para a saída.

As marcações referidas anteriormente devem ser duráveis, claramente discerníveis, aplicadas sobre uma parte não destacável, e estarem visíveis quando da instalação do reservatório.

A conformidade é verificada esfregando a marcação manualmente por 15 s com um pedaço de tecido embebido em água e novamente por 15s com um pedaço de tecido embebido em um solvente de petróleo[4].

Nota 4 - O solvente de petróleo a ser utilizado para o ensaio é o solvente alifático hexano, com teor máximo de aromáticos de 0,1% em volume, um valor de kauri-butanol de 29, um ponto inicial de ebulição de aproximadamente 65 ^{0}C, um ponto seco de aproximadamente 69 ^{0}C e uma massa específica de aproximadamente 0,66 kg/L.

Nota 5 - Se no cordão de alimentação for usado condutor com isolação até 750V, de acordo com a NBR 6148, deverá ser certificado conforme Portarias INMETRO nºs 134 e 136;

Se for utilizado cordão de alimentação conforme NBR 13249, deverá ser certificado conforme Portaria INMETRO nº 236;
O fabricante poderá utilizar, a seu critério, outros condutores.

e) Tensão suportável

Ensaio de tensão aplicada em pontos do reservatório para verificação da isolação elétrica conforme classe de isolação e tipo de construção(classe 0I ou I). Os valores de tensão a serem aplicados são aqueles prescritos na tabela 5 da NBR NM IEC 335 – 1, capitulo 13 e 16.

f) Corrente de fuga

Determinação da corrente de fuga passível de circular através do corpo do usuário onde são medidas as correntes de fuga na entrada de água, corpo do reservatório e saída de água, alimentados na tensão de 1,07 vezes a tensão nominal, conforme método de ensaio prescrito na NBR 14016. Determinação da corrente de fuga no condutor de proteção (terra) para compatibilização com uso de DR. (Dispositivo de proteção contra choques elétricos).

g) Potência absorvida

Determinação da potência elétrica absorvida da rede, referida à tensão nominal, conforme método de ensaio prescrito na NBR 14013.

h) Resistência ao calor e fogo

Partes externas de material não metálico, partes de material isolante que sustentam as partes vivas incluindo ligações e partes de material termoplástico proporcionando isolação suplementar ou isolação reforçada, cuja deterioração possa prejudicar a conformidade do reservatório com respeito à segurança. A conformidade é verificada com aplicação dos ensaios de pressão de esfera e flamabilidade, conforme método de ensaio prescrito na NBR NM IEC 335 – 1, capitulo 30.

i) Resistência ao enferrujamento

Partes ferrosas, cujo enferrujamento possa causar a não conformidade do reservatório com respeito à segurança, devem ser adequadamente protegidas contra enferrujamento. A conformidade é verificada conforme método de ensaio prescrito na NBR NM IEC 335 – 1 capitulo 31.

b.5) Critérios de Conformidade

a - Ensaio de volume útil

O reservatório está em conformidade se o volume útil for maior ou igual a 95 % do volume nominal e menor ou igual a 110 % do volume nominal: $-5\ \% \leq [(V_{ef} - V_{nom}) / V_{nom}] \leq +10\ \%$

b - Ensaio de pressão hidrostática

O reservatório está em conformidade se durante o ensaio não ocorrer vazamento ou deformação permanente visível.

c - Ensaio de desempenho térmico

O reservatório estará em conformidade para obtenção da ENCE e do Selo PROCEL INMETRO de Desempenho, respectivamente, se o percentual de perda de energia for de acordo com a tabela abaixo:

Volume (ℓ)	Perda Específica de Energia Mensal (kWh/mês/ℓ)	
	ENCE	SELO PROCEL INMETRO
100	≤ 0,31	≤ 0,25
150	≤ 0,29	≤ 0,23
200	≤ 0,28	≤ 0,22
250	≤ 0,27	≤ 0,21
300	≤ 0,27	≤ 0,21
400	≤ 0,25	≤ 0,19
500	≤ 0,24	≤ 0,18
≥ 600	≤ 0,21	≤ 0,15

d) Marcações e instruções

A conformidade é verificada por inspeção visual, conforme procedimento acima descrito, onde a marcação deve ser facilmente legível e não deve ser possível remover placas de marcação e elas não devem apresentar enrugamento.

As instruções de instalação e operação também são verificadas por inspeção visual.

e) Tensão suportável

Durante o ensaio não devem ocorrer descargas disruptivas que comprometam as isolações ou perfurações.

f) Corrente de fuga

Na temperatura de operação, a corrente de fuga do reservatório não deve exceder 5 mA.

g) Potência absorvida

A potência elétrica absorvida do reservatório na tensão nominal não deve diferir da potência nominal declarada pelo fabricante ou representante em mais de **5 %** ou menos que **10 %.i**

h) Resistência ao calor e fogo

Partes externas de material não metálico, partes de material isolante que sustentam as partes vivas incluindo ligações e, partes de material que proporcionam isolação suplementar ou isolações reforçadas, cuja deterioração possa prejudicar a conformidade do reservatório com respeito à segurança, devem ser suficientemente resistentes ao calor.

i) Resistência ao enferrujamento

A conformidade é verificada por inspeção visual e não pode ser constatada a presença de ferrugem nas partes que comprometam a segurança elétrica do reservatório.

b.6) Grau de severidade, ações corretivas e sanções aplicáveis às não-conformidades obtidas nos ensaios de reservatórios térmicos

O grau de severidade, as ações corretivas e as sanções relativas às não-conformidades obtidas nos ensaios dos reservatórios térmicos, são classificadas conforme abaixo:

REQUISITO	CLASSIFICAÇÃO				PRAZO (dias)	AÇÃO CORRETIVA	Qt Amostra p/reensaio
	Branda	Média	Grave	Gravíssima			
Marcações				X	imediato	Fab faz ação corretiva e informa Lab/Inmetro. Coleta e reensaio	1
Instruções				X	imediato	Fab faz ação corretiva e informa Lab/Inmetro. Coleta e reensaio	1
Tensão suportável		X			30	Fab faz ação corretiva e informa Lab/Inmetro **Reensaio**	1
Tensão suportável		X			30	Fab faz ação corretiva e informa Lab/Inmetro **Reensaio**	1
Corrente de fuga				X	imediato	Fab faz ação corretiva e informa Lab/Inmetro. **Coleta e reensaio**	2
Potencia absorvida		X			30	Fab faz ação corretiva e informa Lab/Inmetro **Reensaio**	1
Resistência ao calor			X		30	Fab faz ação corretiva e informa Lab/Inmetro **Reensaio**	1
Resistência ao fogo			X		30	Fab faz ação corretiva e informa Lab/Inmetro **Reensaio**	1
Resistência ao enferrujamento		**X**			30	Fab faz ação corretiva e informa Lab/Inmetro **Reensaio**	1
Pressão hidrostática				X	Imediato	Fab faz ação corretiva e informa Lab/Inmetro **Reensaio**	1
Volume útil			X		15	Fab faz ação corretiva e informa Lab/Inmetro **Reensaio**	1
Desempenho térmico		**X**			30	Fab faz ação corretiva e informa Lab/Inmetro **Reensaio**	1

AS SANÇÕES PARA OS DIVERSOS GRAUS DE SEVERIDADE DAS NÃO CONFORMIDADES ESTÃO INDICADAS NA TABELA ABAIXO:

GRAU SEVERIDADE	SANÇÃO
Branda	O fabricante poderá comercializar normalmente o produto pelo prazo estabelecido. Após, a correção definitiva deve estar implementada em 100% da produção.
Média	Aceita-se a continuação da produção com o retrabalho do item não conforme, no prazo estipulado. Após este período, a correção deverá ter sido implementada na linha de produção.
Grave	Permitida a comercialização pela fábrica somente 10 dias corridos da data de comunicação oficial do Lab/Inmetro. Findados os 10 dias, o fabricante poderá comercializar o produto com retrabalho por mais 20 dias corridos. Em 30 dias da data de comunicação da não conformidade, a correção definitiva deve estar implementada em 100% da produção.
Gravíssima	Suspensão imediata da comercialização fábrica/cliente enquanto permanecer a não conformidade. Ficará a cargo do Inmetro a avaliação da necessidade de auditoria no fabricante, com os custos por êle pagos, para a comprovação da eliminação da não-conformidade.

C) Normas e procedimentos aplicáveis à etiquetagem de sistemas acoplados e seqüência de ensaios

As normas aplicáveis a sistemas acoplados, para fins de autorização para uso da ENCE são as seguintes:

1. Norma ISO/DIS 9459-Parte 2
2. Procedimento interno do laboratório de ensaios (GREEN)

Procedimentos dos ensaios:

a) Ensaio de volume útil

Vedam-se todas as tubulações externas ao sistema acoplado, com exceção do suspiro e da tubulação localizada na parte mais baixa. Caso não haja tubulação específica para o suspiro, um tubo padronizado é instalado na tubulação mais alta do reservatório para realizar a função do suspiro.
Inicia-se o ensaio (t = 0), abrindo-se a válvula instalada na tubulação mais baixa, de modo a permitir que a água escoe para o interior do reservatório. Finaliza-se o ensaio no instante em que a água surge no suspiro .

O volume útil do reservatório é calculado por,

$$Vutil = \int_0^t Q dt$$

onde,
Vutil é o volume útil do reservatório, t é o tempo de duração do ensaio e Q é a vazão volumétrica da água, apurada com um medidor de vazão tipo turbina.

b) Ensaio de Eficiência Térmica Diária

De acordo com o procedimento definido na norma ISO / DIS 9459-Parte 2, apenas o período de aquisição de dados é compreendido entre 8 horas e 18 horas, devido a limitações administrativas.

Nota: Para ensaios em coletores acoplados que tenham dispositivos tipo bóia, a vazão de ensaio será de 3l/m. Para os dispositivos sem bóia, a vazão será de 10l/m.

ANEXO II - ETIQUETA NACIONAL DE CONSERVAÇÃO DE ENERGIA - FORMATO - PADRONIZAÇÃO

A) COLETORES SOLARES PLANOS

SUMÁRIO

1 Objetivo

2 Definições

3 Condições específicas

4 Figuras

1 Objetivo

Este Anexo padroniza a formatação e aplicação da etiqueta nacional de conservação de energia a ser aposta em coletores solares planos;

2 Condições específicas

2.1 Etiqueta de Eficiência

2.1.1 A etiqueta deve ser aposta no próprio produto de forma que seja totalmente visível ao consumidor.
Todos os produtos devem receber etiquetas. Nos pontos de vendas a etiqueta dos coletores deve ser afixada na parte frontal, exceto para produtos onde essa exigência é impraticável. Nas instalações a etiqueta dos coletores deve ser aplicada no fundo ou lateral dos produtos.

2.1.2 A etiqueta nacional de conservação de energia dos coletores solares planos deve ter o formato e as dimensões em conformidade com a figura 1.

2.1.3 A etiqueta deve ser impressa em **fundo branco** e **cor do texto em preto**. As faixas de eficiência serão **coloridas**, obedecendo o padrão CMYK (ciano, magenta, amarelo e preto), conforme abaixo:

Faixas de eficiência	Ciano	Magenta	Amarelo	Preto
A	**100%**	**0%**	**100%**	**0%**
B	**30%**	**0%**	**100%**	**0%**
C	**0%**	**0%**	**100%**	**0%**
D	**0%**	**30%**	**100%**	**0%**
E	**0%**	**70%**	**100%**	**0%**

2.1.4 Os valores e informações a serem escritos na etiqueta devem ter os tipos de letras conforme mostrado na figura 2.

2.1.5 A etiqueta é composta de duas partes: uma fixa (etiqueta base) e outra variável (campos I, II, III, ..., figura 3). A parte fixa não pode ser alterada, a menos que o GT-SOL se pronuncie favoravelmente.

2.1.6 Preenchimento da parte variável:

A parte variável da etiqueta, para os coletores solares planos, deve ser preenchida de acordo com as indicações abaixo:

Campos	Preenchimento
I	Indicar o nome do fabricante.
II	Indicar a marca comercial (ou logomarca).
III	Indicar o modelo do coletor.
IV	indicar a pressão de funcionamento, em kPa e, entre parênteses,em letra de tamanho menor, em m.c.a.
V	indicar qual o tipo de aplicação do coletor: se banho ou se piscina.
VI	indicar a letra (A,B,C.....G) correspondente à eficiência energética do coletor, em alinhamento com a seta correspondente.
VII	Indicar o valor da eficiência energética média do coletor, em porcentagem.
VIII	Indicar o valor da produção média mensal de energia, em kWh/mês.
IX	Indicar o valor da produção média mensal de energia, em kWh/mês.por m2
X	Indicar a área externa do coletor, em m2.

2.1.7 Classe dos coletores

A classe dos coletores solares planos deve ser determinada de acordo com as seguintes tabelas:

a) aplicação banho (coletores planos /acoplados)

Classe	Produção Específica Mensal (kWh/mes/m2)
A	$P_{men} > 77$
B	$77 \geq P_{men} > 71$
C	$71 \geq P_{men} > 61$
D	$61 \geq P_{men} > 51$
E	$51 \geq P_{men} > 41$

b) aplicação piscinas

Classe	Produção Específica Mensal (kWh/mes/m2)
A	$P_{men} > 95$
B	$95 \geq P_{men} > 87$
C	$87 \geq P_{men} > 79$
D	$79 \geq P_{men} > 71$
E	$71 \geq P_{men} > 63$

Nota: A linha de corte foi estabelecida na faixa dos **41%** (para coletores planos e acoplados-aplicação banho) e **63%** para os coletores-aplicação piscina, ou seja, igual ou abaixo destes valores, não haverá etiqueta.

2.1.8 - Eficiência térmica dos coletores

O estudo comparativo da eficiência térmica instantânea dos coletores ensaiados, na primeira fase do Programa, é apresentado na figura 1. Para avaliação do estado atual do mercado brasileiro, foram incluídos dois modelos de coletores comerciais americanos (USA1 e USA2). O primeiro modelo utiliza superfície seletiva de cromo negro e o segundo tinta preto-fosco comercial. Estes resultados apontam para o potencial de otimização dos coletores atualmente comercializados no Brasil, permitindo a avaliação de medidas corretivas para obtenção de maior eficiência e durabilidade dos produtos.

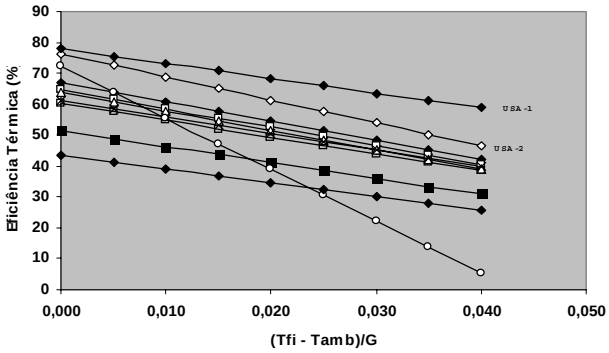


Figura 1 – Estudo comparativo de coletores solares planos

Para cálculo da eficiência térmica média dos coletores solares, tomou-se o valor da abscissa correspondente a:

$$\frac{T_{fi} - T_{amb}}{G} = 0{,}02\ ^{0}C/W/m^{2}$$

onde T_{fi} e T_{amb} representam a temperatura da água à entrada do coletor e temperatura ambiente, respectivamente. O termo G refere-se à radiação global instantânea incidente no plano do coletor. A escolha deste valor foi justificada através de medições experimentais em diversas instalações solares em operação. Para cálculo de sua eficiência térmica em média horária, equação1, é necessário a inclusão do fator de correção do ângulo de incidência da radiação direta($K\tau\alpha$), obtido experimentalmente (AINSI/ASHRAE 96-1980 RA 1989) e associado, basicamente, à transmissividade angular da cobertura transparente do coletor solar. Assim, a equação clássica de eficiência é reescrita na forma:

$$\eta = \frac{A_{transp}}{A_{ext}} \left\{ K_{\tau\alpha} \left[F_R (\tau\alpha)_n \right] - F_R U_L \left(\frac{T_{fi} - T_{amb}}{(I_{dir} + I_{dif})} \right) \right\} \qquad (1)$$

onde os termos $F_R(\tau\alpha)_n$ e F_RU_L são obtidos por regressão linear dos dados experimentais e correspondem ao ponto onde a reta corta a ordenada e sua inclinação, respectivamente. **A_{transp} e A_{ext}** se referem às áreas transparente e externa do coletor solar ensaiado

2.1.9 – Produção de Energia Específica em Média Mensal

A produção de energia específica em média mensal é calculada a partir da eficiência térmica em média horária (equação 1) aplicada ao dia padrão definido para o Brasil e apresentado nas tabelas a seguir para as respectivas aplicações. Esta metodologia é similar à adotada pelo Florida Energy Center (FSEC–GP-6-80).

Tabela Dia Padrão – Aplicação Banho

Hora	T_{amb}	G_{direta}	G_{difusa}	G_{total}	θ	T_{fe}
	(°C)	(W/m²)	(W/m²)	(W/m²)		(°C)
08:01 a 09:00	20,3	243,67	139,66	383,33	52,6	32
09:01 a 10:00	21,7	361,66	183,77	545,43	37,8	34
10:01 a 11:00	23,1	457,55	215,19	672,74	23,2	36
11:01 a 12:00	24,5	511,24	231,52	742,76	9,5	38
12:01 a 13:00	25,6	511,24	231,52	742,76	9,5	40
13:01 a 14:00	26,5	457,55	215,19	672,74	23,2	40
14:01 a 15:00	27,0	361,66	183,77	545,43	37,8	40
15:01 a 16:00	27,2	243,67	139,66	383,33	52,6	38
16:01 a 17:00	27,0	127,26	86,12	213,38	67,4	36

Tabela Dia Padrão – Aplicação Piscina

Hora	T_{amb}	G_{direta}	G_{difusa}	G_{total}	θ	T_{fe}
	(°C)	(W/m²)	(W/m²)	(W/m²)		(°C)
08:01 a 09:00	19,2	271,15	95,78	366,93	53,7	26
09:01 a 10:00	20,7	401,80	133,49	535,29	40,5	26
10:01 a 11:00	22,1	508,45	160,16	668,61	28,3	27
11:01 a 12:00	23,3	568,28	173,96	742,24	19,6	28
12:01 a 13:00	24,2	568,28	173,96	742,24	19,6	28
13:01 a 14:00	24,8	508,45	160,16	668,61	28,3	28
14:01 a 15:00	25,0	401,80	133,49	535,29	40,5	28
15:01 a 16:00	24,2	271,15	139,66	410,81	53,7	27
16:01 a 17:00	23,3	143,20	49,60	192,80	67,4	26

A energia produzida pelo coletor solar durante uma hora (P_H) equivale ao produto de sua eficiência térmica pela energia incidente no plano do coletor neste mesmo período de tempo. A soma dos valores horários para as i horas do dia, com nível satisfatório de radiação solar fornece a produção diária de energia (P_{dia}). Em nosso caso, o índice i varia de 1 a 9,

O valor diário é multiplicado por 30 para obtenção da energia gerada durante um mês (P_{men}), ou seja:

$$P_{men} = \frac{30}{1000} \sum_{i=1}^{9} \eta \left(I_I A_{ext} \right)$$

A constante 1000 é apenas para conversão da unidade em kWh, permitindo, assim, uma melhor avaliação, por parte dos consumidores finais, da economia de energia a ser obtida com a utilização do aquecimento solar.

2.1.10 – Cálculos termodinâmicos para Sistemas Acoplados

Para determinação da eficiência térmica diária e da produção mensal de energia são desenvolvidos cálculos termodinâmicos, mostrados a seguir. Para automatizar o cálculo da eficiência térmica, foi elaborada uma planilha no formato EXCEL, onde serão manipulados os dados obtidos.

Cálculo da energia absorvida pela instalação solar, em média diária

A energia útil absorvida e armazenada no sistema é calculada para valores correspondentes à drenagem de 1/10 do volume do tanque a partir da Primeira Lei da Termodinâmica, a saber:

$$Q_i = 10^{-3}\, \Delta V_i\, \rho\, c_p\, (T_{di} - T_{ci})$$

onde
Q_i : energia útil integrada para o intervalo de tempo i [kJ];
ΔV_i : volume drenado no intervalo de tempo i [litros];
ρ: densidade da água, considerada 1000kg/m^3 na faixa de operação dos sistemas termossolares;
c_p : calor específico a pressão constante da água igual a 4,18 kJ/kg.K;
T_{ci} : temperaturas médias da água à entrada do sistema, tomadas no intervalo de tempo *i,* relativa a drenagem do sistema. [ºC]
T_{di}: temperaturas médias da água à saída do sistema, tomadas no intervalo de tempo *i,* relativa a drenagem do sistema. [ºC]

A energia útil absorvida em valor diário foi calculada pelo somatório dos valores obtidos em cada intervalo *i* de drenagem e calculados pela equação anterior é dada por:

$$Q_{útil} = \sum Q_i$$

onde
$Q_{útil}$: energia útil absorvida pelo sistema ao final do dia [kJ];

O cálculo da radiação solar diária incidente no plano do coletor é obtido através da integração dos valores instantâneos medidos pelo piranômetro, ou seja:

$$H_c = 10^{-3} A_{ext} \int_0^t G\, dt$$

onde:

H_c : radiação solar global incidente no plano do coletor, em média diária, [kJ];
A_{ext} : área transparente do coletor solar [m^2];
G: radiação solar global instantânea incidente no plano do coletor [W/m^2];
t: tempo [s].

Cálculo da eficiência diária do coletor solar acoplado

A eficiência térmica diária do sistema acoplado é definida pela razão entre a energia útil absorvida e armazenada no sistema e a energia solar disponível no plano do coletor, ambas integradas ao longo do dia, na forma:

$$\eta_{\text{diária}} = \frac{Q_{\text{útil}}}{Hc}$$

A energia produzida e armazenada pelo sistema acoplado corresponde ao produto da eficiência térmica diária e a radiação incidente ao final do dia no plano do coletor. O valor diário é multiplicado por 30 para obtenção da energia gerada durante um mês. Assim, tem-se:

$$P_{MEN} = \frac{1}{3600}\sum_{i=1}^{9} 30 * \eta_{\text{diária}} * H_c * A_{ext} \quad [\text{kWh/mês}]$$

A constante 3600 é apenas para conversão da unidade em kWh/mês, permitindo, assim, uma melhor avaliação, por parte dos consumidores finais, da economia de energia a ser obtida com a utilização do aquecimento solar.

Equação de Ajuste para Energia Útil

Esta equação tem a finalidade de estimar a energia absorvida pelo sistema (***Q_{util}***), para níveis específicos de radiação solar (***H***) e da diferença entre a temperatura ambiente (média durante o período de ensaio) e temperatura de carga (***T_{amb} - T_c***). A equação tem o seguinte formato:

$$Q_{util} = a_1 * H + a_2 * [T_{amb} - T_c] + a_3$$

A determinação da equação é feita através de uma matriz composta pelos dados obtidos experimentalmente, onde a solução do sistema linear define as constantes a_1, a_2 e a_3 da equação de ajuste, a partir de cada conjunto de valores relativos a 3 dias distintos de ensaios.

Para a definição de valores comparativos que constam da Etiqueta do INMETRO, adotou-se como referência a radiação solar incidente na cidade de Belo Horizonte, em média anual, equivalente a 17,6 MJ/m² e a diferença de temperatura, [***T_{amb} - T_c***], foi arbitrada em (-2)ºC.

3 Figuras

3.1 Os modelos de etiquetas para a linha de coletores solares planos, estão indicados nas figuras seguintes:

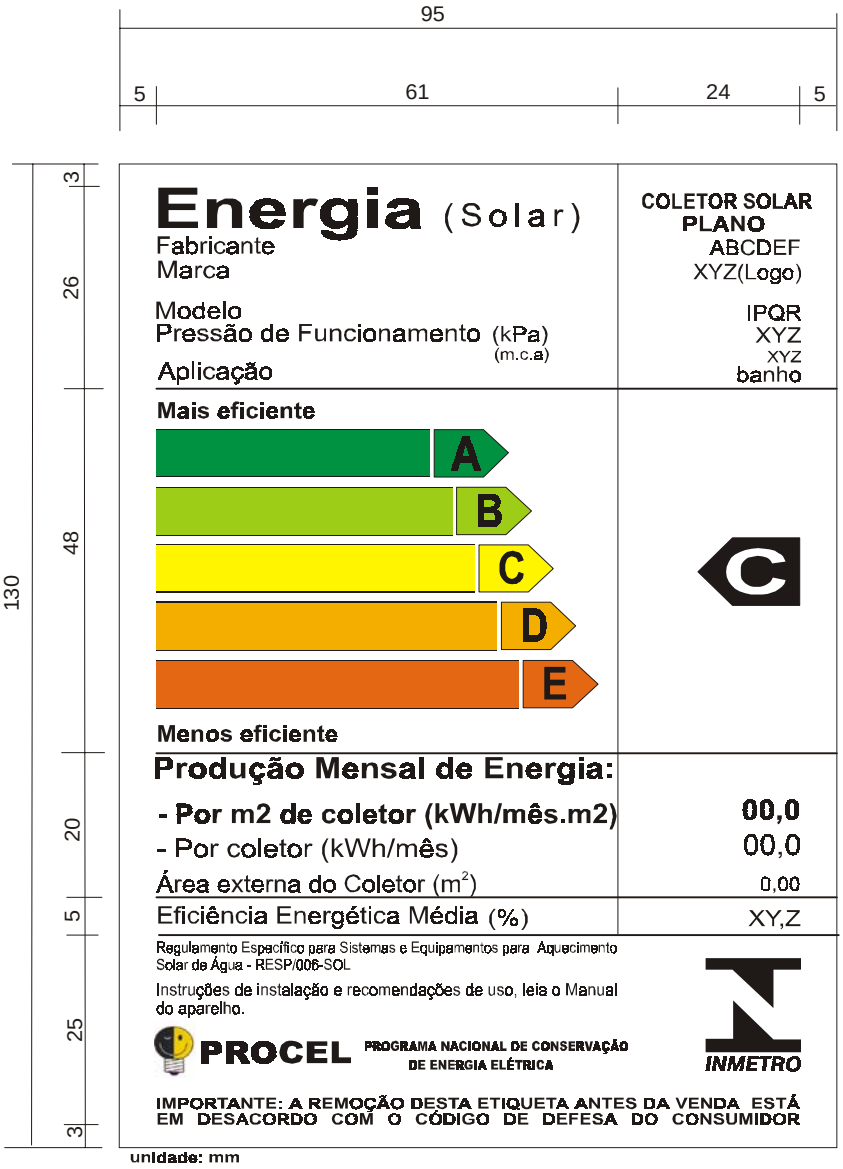


Figura 1 - Modelo da etiqueta para **banho** - Forma e dimensões

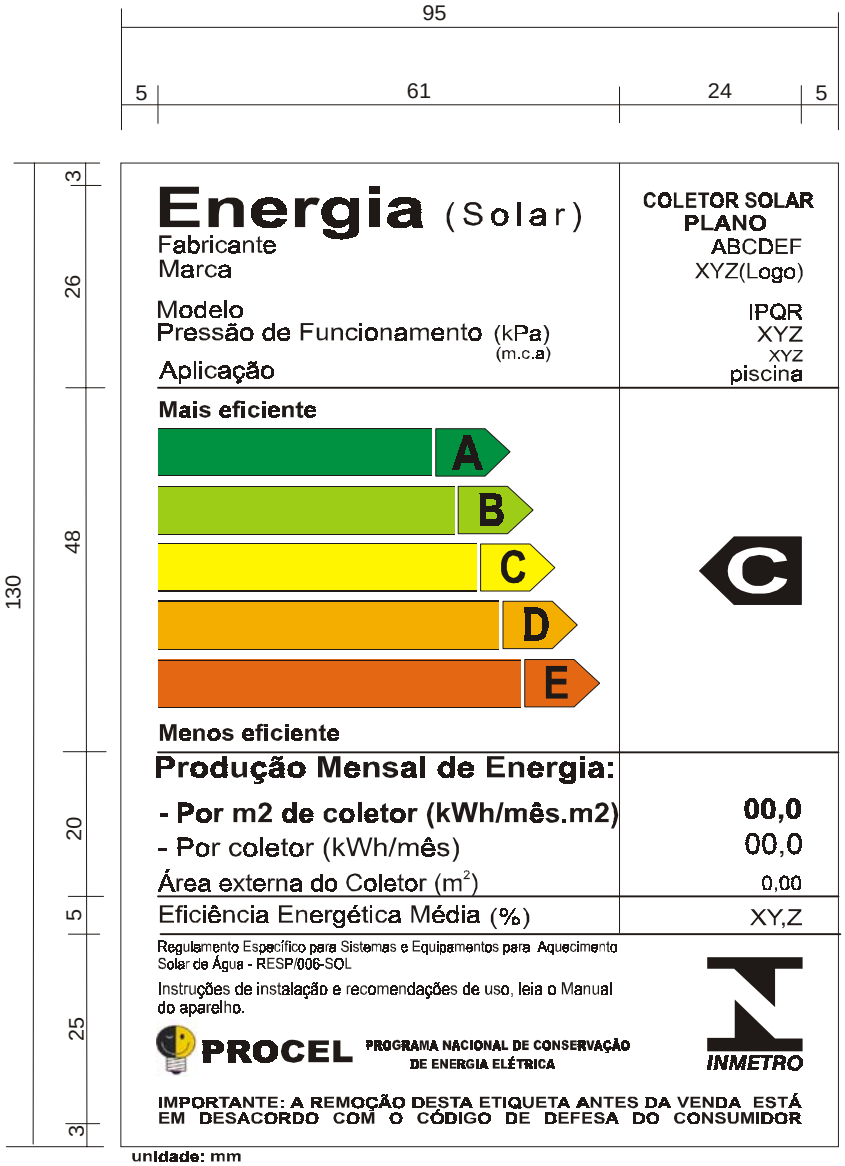


Figura 2 - Modelo da etiqueta para **piscina** - Forma e dimensões

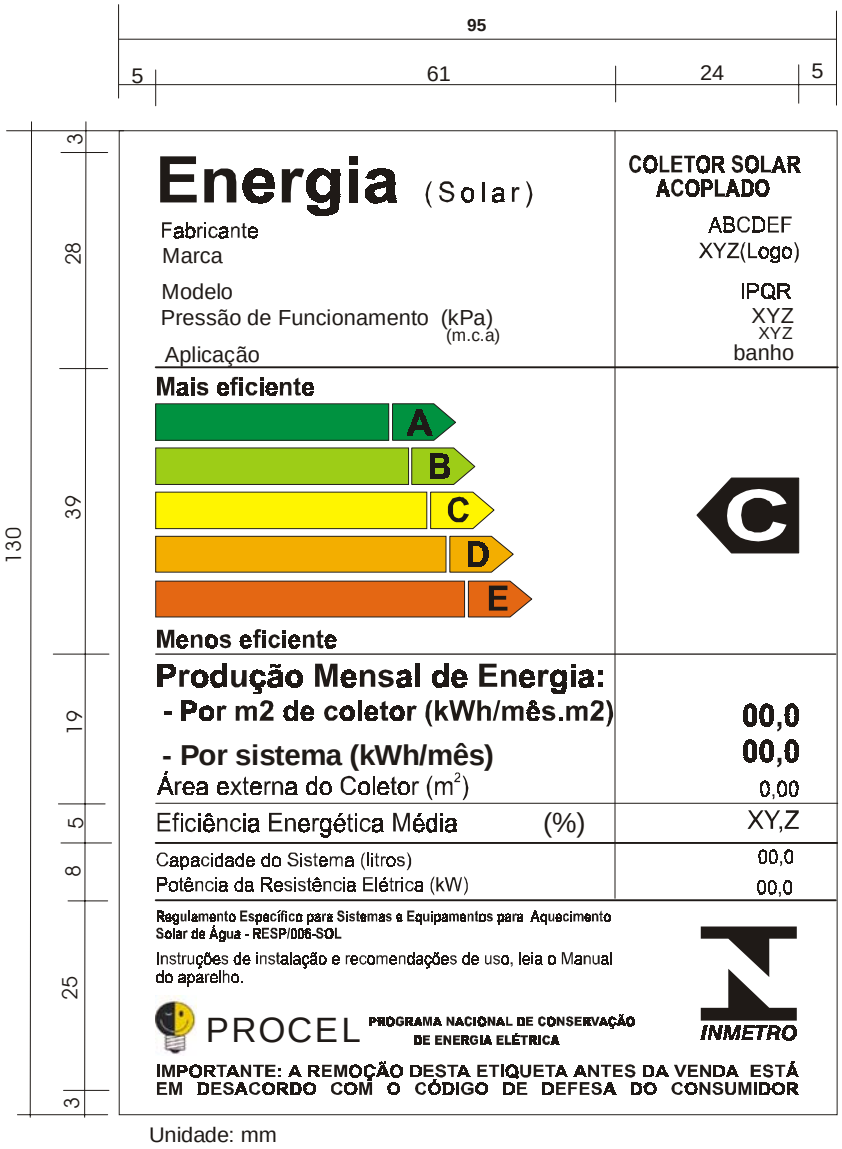


Figura 3 - Modelo da etiqueta para coletores acoplados - Forma e dimensões

B) RESERVATÓRIOS TÉRMICOS

SUMÁRIO

1 Objetivo

2 Condições específicas

3 Figuras

1 Objetivo

Este Anexo padroniza a formatação e aplicação da etiqueta nacional de conservação de energia a ser aposta em reservatórios térmicos. Nos casos de reservatórios térmicos, a etiqueta é de aprovação (passa/não passa);

2 Condições específicas

2.1 Etiqueta

2.1.1 A etiqueta deve ser aposta no próprio aparelho, na parte frontal, exceto para modelos cujas configurações tornem a sua aplicação neste local impraticável; nestes casos, a etiqueta poderá ser aplicada em outros locais, a critério do fabricante, de forma que seja totalmente visível ao consumidor.

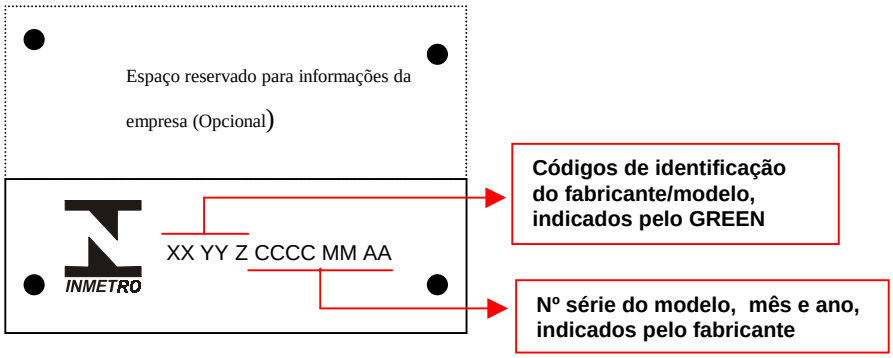
2.1.2 A etiqueta nacional de conservação de energia dos reservatórios térmicos deve ter o formato e as dimensões em conformidade com a figura abaixo.

Figura 1: Modelo de Etiqueta para Reservatórios Térmicos Aprovados

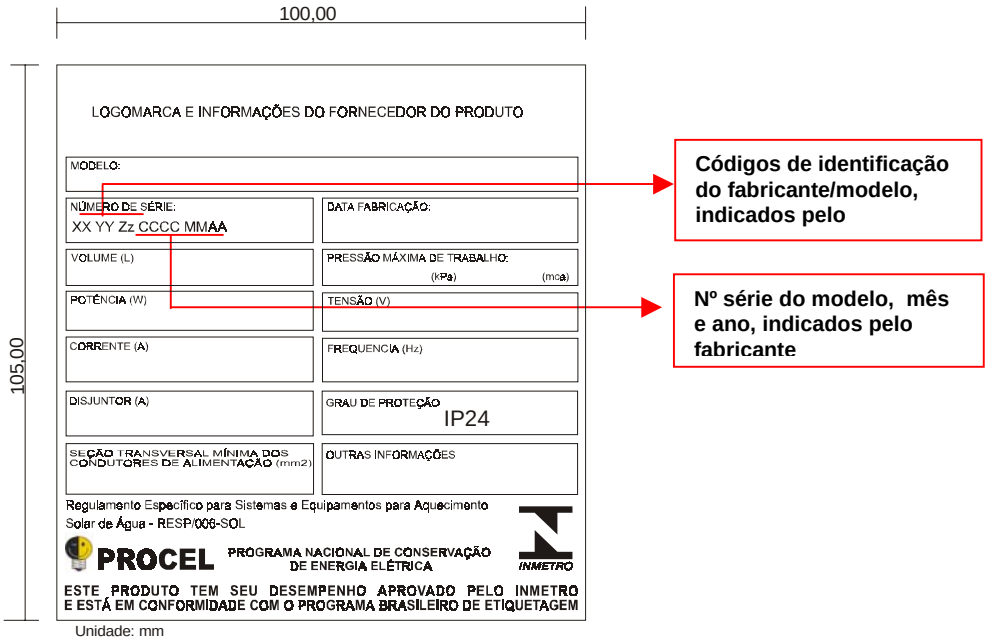
ANEXO III - ETIQUETA DE RASTREABILIDADE

A etiqueta de rastreabilidade, destinada a identificação dos produtos etiquetados e colocados na obra deverá ser aplicada em todos os produtos, tendo seu formato e demais definições conforme abaixo

a) COLETORES ETIQUETADOS



b) RESERVATÓRIOS ETIQUETADOS



ANEXO IV - SOLICITAÇÃO DE ETIQUETAGEM

a) - MODELO

INMETRO	INSTITUTO NACIONAL DE METROLOGIA NORMALIZAÇÃO E QUALIDADE INDUSTRIAL PROGRAMA BRASILEIRO DE ETIQUETAGEM SOLICITAÇÃO DE ETIQUETAGEM	REF: ETIQUETAGEM SE/001-PBE DATA APROVAÇÃO: 05/05/99 — ORIGEM: INMETRO/PBE REVISÃO: 04 — DATA ÚLTIMA REVISÃO: 08/10/2004

01	NOME / RAZAO SOCIAL DA EMPRESA						
02	CNPJ			03	ENDEREÇO		
04	NÚMERO	05	COMPLEMENTO	06	BAIRRO	07	MUNICÍPIO
08	CEP	09	UF	10	TELEFONE	11	FAX / E.MAIL
12	NOME E DESCRIÇÃO DO PRODUTO PARA O QUAL É SOLICITADO A ETIQUETAGEM						
13	TÍTULO, Nº E ANO DA NORMA OU ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA DO PRODUTO						
14	NOME RESGITRADO DO PRODUTO	15	QUANTIDADE	16	UNIDADE	17	APLICAÇÃO
18	OUTROS DADOS RELEVANTES						
19	DECLARAÇÃO DE CONHECIMENTO E ACEITAÇÃO						

DECLARO CONHECER E ACEITAR OS TERMOS DO REGULAMENTO ESPECÍFICO DE SISTEMAS E EQUIPAMENTOS PARA AQUECIMENTO SOLAR DE ÁGUA - RESP/006-SOL DO INMETRO. (http://www.inmetro.gov.br/consumidor/regEspecifico.asp)

20	DATA SOLICITAÇÃO	21	NOME DO SOLICITANTE	22	CARIMBO E ASSINATURA DO SOLICITANTE

É OBRIGATÓRIO ANEXAR A ESTA SOLICITAÇÃO, A PLANILHA DE ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA

Visite o INMETRO: http://www.inmetro.gov.br

Programa Brasileiro de Etiquetagem

Divisão de Programas de Avaliação da Conformidade - DIPAC/DQUAL
Programa Brasileiro de Etiquetagem - PBE
Endereço: W3 Norte - Quadra 511, Bloco B, 4º Andar
70750-527 - Brasília - DF
Telefones: (061) 340-2211, 347-7882 - Fax: (061) 347-3284 - E-mail: pbe@montreal.com.br

NOVO MODELO

b) INSTRUÇÕES DE PREENCHIMENTO

A "Solicitação de Etiquetagem" deve ser preenchida conforme abaixo:

1) colocar o nome/razão social da empresa que está solicitando a etiquetagem
2) Informar o CNPJ da empresa
3) Informar o endereço da empresa: rua, avenida, logradouro, etc,
4) informar o nº do endereço
5) informar qualquer complemento ao endereço
6) informar o nome do bairro onde está localizada a empresa;
7) informar o nome do município onde está localizada a empresa;
8) informar o nº do CEP pertinente;
9) indicar a sigla da unidade da Federação;
10) informar o nº do telefone;
11) informar o nº do fax e/ou correio eletrônico da empresa;
12) informar o nome e a descrição do produto para o qual é solicitado a etiquetagem;
13) informar o título, número e ano da norma, ou regulamento ou especificação técnica do produto objeto da etiquetagem;
14) informar o nome registrado do produto;
15) informar a quantidade de peças/modelos do produto a ser ensaiado/etiquetado;
16) informar a unidade utilizada;
17) indicar a que se destina o coletor: banho, piscina, ou outra possível aplicação;
18) informar quaisquer outros dados julgados relevantes para a etiquetagem do produto;
19) informar a data da solicitação da etiquetagem;
20) informar o nome do solicitante;
21) campo destinado a receber o carimbo da empresa e/ou do solicitante e a assinatura do mesmo.

ANEXO V - PLANILHAS DE ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS - MODELOS

INMETRO	PROGRAMA BRASILEIRO DE ETIQUETAGEM SISTEMAS E EQUIPAMENTOS PARA AQUECIMENTO SOLAR DE ÁGUA PLANILHA DE ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS	ETIQUETAGEM PET/006-SOL — PÁGINA: 1/2 DATA APROVAÇÃO: 12/08/97 — ORIGEM: INMETRO/PBE REVISÃO: 04 — DATA ÚLTIMA REVISÃO: 15/04/2005

COLETORES SOLARES PLANOS

1 IDENTIFICAÇÃO DO FABRICANTE

Nome: Fone:

Razão Social: Fax:

Endereço: e-mail:

2 IDENTIFICAÇÃO DO COLETOR

Marca: Aplicação: ☐ Banho

Modelo / Código: ☐ Piscina

3 DIMENSÕES DO COLETOR

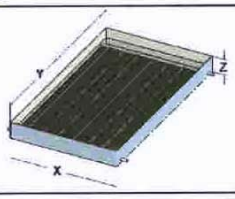
3.1 Dimensões Externas / Área Externa (A_{ext})

Comprimento (Y) (mm):

Largura (X) (mm):

Altura (Z) (mm):

A_{transp} (XY) (m^2):



3.2 Dimensões Externas / Área Transparente (A_{transp})

Comprimento (mm):

Largura (mm):

A_{transp} (m^2):

☐ Não se aplica

4 MATERIAIS E ESPECIFICAÇÕES

4.1 Cobertura

Tipo: ☐ Comercial ☐ Especial ☐ Não se aplica

Material: Número de Peças:

Espessura (mm): Espaçamento Absorvedor / Cobertura (mm):

4.2 Absorvedor / Placa Absorvedora

Tipo: Material:

Comprimento (mm): Largura (mm): Espessura (mm):

4.3 Pintura

Tipo: ☐ Comercial - Marca / Código: ☐ Não se aplica

☐ Especial - Marca / Código:

Absortividade - α_{abs} (%):

Emissividade - ε_{abs} (%):

4.4 Tubulação / Serpentina

Material: Número de Tubos:

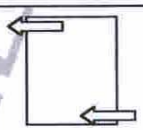
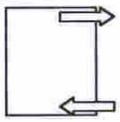
Diâmetro Externo (mm): Diâmetro Interno (mm):

4.5 Tubulação / Calhas

Diâmetro Externo (mm): Diâmetro Interno (mm):

NOVO MODELO

Planilha de Especificações Técnicas	Revisão: 04	Página: 2/2

4.6 Fixação Placa / Serpentina	4.7 Esquema de Fluxo
☐ Solda ☐ Encaixe ☐ Costura ☐ Outros: Fator de Contato (%):	☐  ☐ 

5 ISOLAMENTO	6 CAIXA EXTERNA
Material: Espessura Base (mm): Espessura Lateral (mm): ☐ Não se aplica	Tipo: Material Base: Material Lateral: Espessura Base (mm): Espessura Lateral (mm): ☐ Não se aplica

7 VEDAÇÃO	
Material:	☐ Não se aplica
Locais de Aplicação:	

8 CARACTERÍSTICAS GERAIS DO COLETOR		
Peso do Coletor (kg):	Fluido de Trabalho:	Pressão de Trabalho (kPa):

9 OBSERVAÇÕES

10 DATA	11 CARIMBO E ASSINATURA DO FABRICANTE

NOVO MODELO

USO RESTRITO AO INMETRO. DIVULGAÇÃO PROIBIDA.

Programa Brasileiro de Etiquetagem
Divisão de Programas de Avaliação da Conformidade - DIPAC/DQUAL
Programa Brasileiro de Etiquetagem - PBE
Endereço: W3 Norte - Quadra 511, Bloco B, 4º Andar
70750-527 - Brasília - DF
Telefones: (061) 340-2211, 347-7882 - Fax: (061) 347-3284 - E-mail: pbe@montreal.com.br

INMETRO	**PROGRAMA BRASILEIRO DE ETIQUETAGEM** **SISTEMAS E EQUIPAMENTOS PARA AQUECIMENTO SOLAR DE ÁGUA** **REGULAMENTO ESPECÍFICO P/USO DA ENCE**	**REF: ETIQUETAGEM RESP/006-SOL** DATA APROVAÇÃO: 04/12/97 ORIGEM: INMETRO/PBE REVISÃO: 07 DATA ÚLTIMA REVISÃO: 10/11/2005

B) RESERVATÓRIOS TÉRMICOS

1 IDENTIFICAÇÃO DO FABRICANTE

Nome: Fone:

Razão Social: Fax:

Endereço: E-mail:

2 IDENTIFICAÇÃO DO RESERVATÓRIO

Marca:

Modelo / Código:

3 CAPACIDADE DO RESERVATÓRIO

Capacidade: litros

4 DIMENSÕES DO RESERVATÓRIO

4.1 Externas	4.2 Dimensões do Cilindro interno
Comprimento máximo(m):	Comprimento(m):
Diâmetro(mm):	Diâmetro(mm):

5 MATERIAIS E ESPECIFICAÇÕES

5.1 Revestimento	5.2 Cilindro Interno	5.3 Isolamento
Material:	Material:	Material:
Espessura(mm):	Espessura(mm)	Espessura Superfície Cilíndrica(mm):
		Espessura Faces Laterais(mm):

OBS: Se as espessuras forem variáveis, utilize o valor mínimo.

6 CARACTERÍSTICAS GERAIS DO RESERVATÓRIO

Peso do reservatório (kg): Pressão de trabalho: (kPa) (m.c.a) (Kgf/cm^2)

Fluido de trabalho:

7 SISTEMA ELÉTRICO AUXILIAR

Potência elétrica auxiliar(kW): Presença de fio-terra:

Fabricante da resistência elétrica: Sim ☐ Não ☐

8 TERMOSTATO

Posição(mm): (medida a partir da base do reservatório)

Fabricante:

9 0BSERVAÇÕES:

10 DATA	11 CARIMBO E ASSINATURA DO FABRICANTE

USO RESTRITO AO INMETRO. DIVULGAÇÃO PROIBIDA.

INMETRO	PROGRAMA BRASILEIRO DE ETIQUETAGEM SISTEMAS EEQUIPAMENTOS PARA AQUECIMENTO SOLAR DE ÁGUA PLANILHA DE ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS	ETIQUETAGEM PET/006-SOL PÁGINA: 1/2 DATA APROVAÇÃO: 12/08/97 ORIGEM: INMETRO/PBE REVISÃO: 01 DATA ÚLTIMA REVISÃO: 05/04/2002

SISTEMAS ACOPLADOS

1 IDENTIFICAÇÃO DO FABRICANTE

Nome: Fone:

Razão Social: Fax:

Endereço: E-mail:

2 IDENTIFICAÇÃO DO SISTEMA ACOPLADO

Marca:

Modelo / Código: Aplicação:

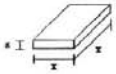
3 DIMENSÕES DO COLETOR SOLAR

3.1 Dimensões Externas

Comprimento (Y) (cm):

Largura (X) (cm):

Altura (Z) (cm):



3.2 Área Transparente ($Á_{transp}$)

Comprimento (cm):

Largura (cm):

$Á_{transp}$ (m²):

4 MATERIAIS E ESPECIFICAÇÕES

4.1 Cobertura

Tipo: ☐ Comercial ☐ Especial

Material: Número:

Espessura(mm): Espaçamento Absorvedor /Cobertura(mm):

4..2 ABSORVEDOR / PLACA ABSORVEDORA

Tipo: Material:

Comprimento(m): Largura(m): Espessura(mm):

4.3 PINTURA

Tipo: ☐ Comercial Marca / Código:

☐ Especial Marca / Código:

Absortividade - α_{abs} Emissividade - ε_{abs}

4.4 TUBULAÇÃO / SERPENTINA

Material: Nº de Tubos:

Diâmetro Externo (mm): Diâmetro Interno (mm):

4.5 TUBULAÇÃO / CALHAS

Diâmetro Externo (mm):

Diâmetro Interno (mm):

4.6 FIXAÇÃO PLACA / SERPENTINA

☐ Solda ☐ Encaixe

Fator de Contato (%):

☐ Costura ☐ Outros

Planilha de Especificações Técnicas	Revisão: 00	Página 2 de 2

4.7	ISOLAMENTO	4.8	CAIXA EXTERNA	
Material:		Tipo:		Material base:
Espessura Base (mm):		Material Lateral:		Espessura Base (mm):
Espessura Lateral (mm):		Espessura Lateral (mm):		

4.9	VEDAÇÃO
Materiais:	
Locais de Aplicação:	

5	CARACTERÍSTICAS GERAIS DO SISTEMA ACOPLADO
Peso do Sistema Acoplado(kg):	Fluido de Trabalho:
Pressão de Trabalho (kPa):	
Presença de Bóia: ☐Sim ☐ Não	

6	CAPACIDADE DO SISTEMA ACOPLADO
Capacidade:	

7	DIMENSÕES DO RESERVATÓRIO TÉRMICO (SE PERTINENTE)		
7.1	Externas	7.2	Dimensões do Cilindro Interno
Comprimento Máximo: mm		Comprimento: mm	
Diâmetro: mm		Diâmetro: mm	

8	MATERIAS E ESPECIFICAÇÕES DO RESERVATÓRIO TÉRMICO (SE PERTINENTE)				
8.1	Revestimento	8.2	Cilindro Interno	8.3	Isolamento
Material:		Material:		Material:	
Espessura:		Espessura:		Espessura:	

9	SISTEMA AUXILIAR ELÉTRICO
Potência Elétrica Auxiliar : kW.	

10	CONDIÇÕES DE ENSAIO
Vazão de Drenagem:	

11	OBSERVAÇÕES:

12	DATA	13	CARIMBO E ASSINATURA DO FABRICANTE

USO RESTRITO AO INMETRO. DIVULGAÇÃO PROIBIDA.

Programa Brasileiro de Etiquetagem

Divisão de Programas de Avaliação da Conformidade - DIPAC/DQUAL
Programa Brasileiro de Etiquetagem - PBE
Endereço: W3 Norte - Quadra 511, Bloco B, 4º Andar
70750-527 - Brasília - DF
Telefones: (061) 340-2211, 347-7882 - Fax: (061) 347-3284 - E-mail: pbe@montreal.com.br

ANEXO VI - Procedimentos para concessão da extensão de etiquetagem em sistemas e equipamentos de Aquecimento Solar

1-Escopo

A extensão da etiquetagem de coletores solares planos, finalidade banho e piscina, pode ser solicitada para coletores solares que obedeçam os criterios apresentados a seguir, de forma a constituir as familias verticais (dimensao Y) e horizontais (dimensão X) de coletores solares planos

2 - Aplicação

A extensão da etiquetagem somente pode ser solicitada por fabricantes que possuam pelo menos um produto ensaiado e etiquetado, de acordo com os procedimentos estabelecidos no Regulamento Específico para Sistemas e Equipamentos para Aquecimento Solar de Água - RESP-006/SOL e que atendam o disposto neste documento

3 - Procedimento

3.1 - A solicitação de extensão de etiquetagem exige o preenchimento dos mesmos formulários usualmente adotados para a etiquetagem na área solar, modelos PBE/INMETRO, indicados nos **Anexos IV e V** deste Regulamento, quais sejam:

1) Solicitação de Etiquetagem
2) Planilhas de Especificações Técnicas

Nota: em ambos os formulários, o solicitante deve informar claramente que se trata de solicitação de extensão de etiquetagem, indicando tanto o coletor base como o coletor extensão.

3.2 - O encaminhamento dos formulários deve ser dirigido ao PBE, preferencialmente por correio eletrônico, para o endereço: pbe@montreal.com.br, ou, para o endereço do PBE, em Brasilia:

Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial
SEPN - Quadra 511 - Bloco B - 4º andar
70.550-527 - Brasilia - DF

4 - Critérios para obtenção de extensão da etiquetagem

O coletor solar plano ensaiado e etiquetado e de cujos resultados é solicitada a extensão será denominado, neste documento, coletor base.

4.1 - Extensão da etiquetagem para familias verticais

Aumenta-se a dimensão externa verticalmente (comprimento Y) do Coletor Solar Plano Base, ou seja, o coletor solar plano etiquetado do qual se deseja a extensão, mantendo o número de tubos e todas as demais características do coletor que não são diretamente relacionadas com do comprimento externo do coletor (não alteram com a variação deste último).

4.2 - Extensão da etiquetagem para familias horizontais

Aumento da dimensão no sentido horizontal (largura X), respeitando à relação entre largura X e número de tubos do coletor, e a um limite do valor da extensão horizontal. Este limite é de no máximo (largura máxima $X_{máx}$) o dobro da largura X do modelo de coletor solar plano original ensaiado (Base).
Todas as características construtivas do coletor solar plano devem ser mantidas, realizando somente a alteração da dimensão no sentido horizontal com exceção das especificações que têm como função a dimensão externa horizontal do coletor (largura X).

4.3 - Extensão da etiquetagem para familias horizontais - *"Rebatimento"*

Consiste na inversão das medidas das dimensões vertical e horizontal externas do Coletor Solar Plano Base. O valor do comprimento Y (vertical) para o produto etiquetado, para a horizontalização do mesmo formando a Extensão Horizontal, esse valor será atribuído à sua largura X (horizontal).
Vale a condição de manter as especificações técnicas que não estão relacionadas com essa mudança de valores de dimensões externas.

4.4 - Extensão da etiquetagem para alteração do diâmetro da calha coletora

O coletor solar apresenta as mesmas especificações técnicas do coletor base, incluindo dimensões, exceto o diâmetro das calhas coletoras do fluido. Esse parâmetro é alterado para um valor maior ou menor que o do coletor solar original.

5 - Preenchimento de Formulários de Extensão de Etiquetagem

Os formulários devem ser preenchidos, considerando-se as seguintes situações:

5.1 - As extensões verticais de um coletor solar podem apresentar diversos comprimentos Y, **sempre maiores que o do coletor originário da extensão (Base):**

- especificações técnicas do coletor base mantidas para o Coletor Extensão, exceto as que tem o comprimento Y (dimensão vertical externa) como parâmetro;
- comprimento do Coletor Extensão maior que o do Coletor Base, sendo o valor máximo permitido de 5 metros;

5.2 - As extensões horizontais da largura X podem apresentar valores maiores do que a largura do Coletor Solar Plano Base;

- especificações técnicas do Coletor Solar plano Base mantidas para o Coletor Extensão, exceto as que tem a largura X (dimensao horizontal externa) como parâmetro;
- largura do Coletor Extensão maior que a do Coletor Base, sendo o valor máximo permitido equivalente ao dobro da largura X do Coletor Solar Plano Base;

5.3 - A horizontalização, inversão da **largura X** com o **comprimento Y** do Coletor Solar Plano Base, o chamado "Rebatimento".

- especificações técnicas do Coletor Solar Plano Base mantidas para o Coletor Extensão, exceto as que tem a largura X e o comprimento Y (dimensões horizontal e vertical externas) como parâmetro;

5.4 - Extensões em função do diâmetro da calha coletora, aumentando o valor do diâmetro ou diminuindo o mesmo.

- especificações técnicas do Coletor Solar Plano Base mantidas para o Coletor Extensão, exceto o diâmetro da calha coletora.

6 - Não serão consideradas solicitações de extensão de etiquetagem dos tipos:

a) Extensão da extensão

todas as extensões têm que, obrigatoriamente, partir de um coletor solar plano etiquetado pelo PBE, ou seja, o **coletor base** deve ser um produto etiquetado;

b) Dimensões externas inferiores

Especificações de extensão para coletores cujas dimensões externas apresentem valores inferiores aos do coletor base;

Nota: não serão aprovadas extensões cujos formulários estiverem incorretos e/ou incompletos, em especial, a Planilha de Especificações Técnicas correspondente

ANEXO VII - GLOSSÁRIO DE TERMOS

Absorvedor: inclui os elementos constituintes do coletor solar responsáveis pela conversão da radiação solar em energia térmica, como placa absorvedora, tinta e tubulação.

Tipos : Placa / tubo (tubos circulares, elipticos), lamina d'agua, etc.

Absortividade - α: Fração da energia radiante incidente que é absorvida pela placa absorvedora.

Ângulo de Incidência da Radiação Solar Direta - θ: é o ângulo formado entre a normal à superfície e a reta determinada pela direção da radiação direta. Sua variação é: $0º \leq \theta \leq 90º$.

Área externa do coletor - A_{ext}: Área total da caixa externa do coletor, calculada em termos das dimensões X e Y.

Área transparente do coletor - A_{transp}: Área transparente do coletor, que efetivamente permite a passagem da radiação solar que atingirá a placa absorvedora.

Banda de emissão: Faixa de comprimentos de onda referente à potência emissiva espectral da placa absorvedora, definida para $\lambda > 3\mu m$.

Banda Solar: Faixa de comprimentos de onda referente à potência emissiva espectral da radiação solar, definida para $\lambda < 3\mu m$. Compreende, assim, a região do ultravioleta visível e o inicio do infravermelho.

Caixa externa: Estrutura que mantém unidos fisicamente e protegidos de agressões externas todos os materiais constituintes do coletor solar

Cobertura: Cobertura transparente, normalmente vidro, policarbonato ou plástico, que reduz as perdas de calor entre a placa absorvedora e o ambiente. Protege os componentes do coletor de agressões externas e umidade. Pode ser dos seguintes tipos:

Comercial: material transparente disponível no mercado brasileiro, sem qualquer tratamento prévio.

Especial: vidro especial com baixo teor de ferro ou tratado com tintas refletoras na face interna.

Coeficiente de Perda de Calor - U_s: Coeficiente associado à perda total de energia por condução, convecção e radiação entre o reservatório e o ambiente pela carcaça e laterais. Expressa em W/°C

Coeficiente Global de Perdas - U_L: Coeficiente associado à perda total de energia por condução, convecção e radiação entre a placa absorvedora e o ambiente pelo topo, base e laterais do coletor solar. Expressa em $W/m^2.°C$

Coletor Solar Plano: Dispositivo que absorve a radiação solar global incidente e a converte em energia térmica, pelo aquecimento do fluido de trabalho. Os elementos constituintes do coletor solar plano são : cobertura, placa absorvedora, tubulação de entrada, saída e circulação do fluido de trabalho, isolamento e caixa externa.

Eficiência Térmica Instantânea - η: Definida como a razão entre a energia térmica transferida para o fluido de trabalho ($Q_{útil}$) e a radiação solar global incidente no plano do coletor solar (G). Adota-se como referencia a área externa do coletor (A_{ext}). Pela Primeira Lei da termodinâmica é definida como:

$$\eta = \frac{m\,(hfs - hfi)}{GA_{ext}}$$

onde as entalpias h_{fi} e h_{fs} são calculadas às temperaturas do fluido à entrada e saída do coletor, respectivamente, T_{fi} e T_{fs}.

Pelo Método da Perdas, a equação da eficiência térmica pode ser reescrita na forma:

$$\eta = \frac{A_{transp}}{A_{ext}} F_R \left[(\tau_v . \alpha_{abs}) - U_L \left(\frac{T_{fi} - T_{amb}}{G} \right) \right]$$

onde T_{amb} corresponde ao valor da temperatura ambiente, medida segundo procedimentos estabelecidos pela Organização Mundial de Metereologia

O gráfico de Eficiência Térmica Instantânea versus **$(T_{fi} - T_{amb})/G$,** gerado a partir dos resultados experimentais do PBE, é expresso na forma da equação pelo método das perdas.

Eficiência Térmica ou Eficiência Energética Média – η_{med} : Para cálculo da eficiência térmica média dos coletores solares, o valor da abscissa do gráfico de Eficiência Térmica Instantânea depende da finalidade de sua utilização :

Finalidade - Banho:

$$\frac{T_{fi} - T_{amb}}{G} = 0{,}02 \ ^0C / W / m^2$$

Finalidade – Piscina :

$$\frac{T_{fi} - T_{amb}}{G} = 0{,}005 \ ^0C / W / m^2$$

A escolha destes valores é justificada pela faixa operacional típica de instalações termossolares determinada através de monitorações em condições reais de operação.

Emissividade - ε: Razão entre a energia radiante real emitida pela tinta, no caso de coletores solares, e o valor que seria emitido por um corpo negro à mesma temperatura.

Entalpia - h: Propriedade termodinâmica associada à energia interna do fluido. Para água na fase liquida na faixa entre 20 e 70°C, a equação empírica que relaciona entalpia com a temperatura é:

$$h\ (kJ/kg) = 4{,}1795 * T(°C) + 0{,}4608$$

obtida a partir do Programa Computacional CATT de Tabelas termodinâmicas da J. Wiley & Sons. O fator de correlação (r^2) para a equação de ajuste é igual a unidade.

Esquema de Fluxo: Modo de circulação do fluido de trabalho na serpentina.

Etiqueta de rastreabilidade: etiqueta afixada no equipamento – coletor ou reservatório térmico etiquetados-, para permitir sua identificação quando colocado na obra.

Família: Conjunto de modelos de um produto que, para um mesmo processo de fabricação, forem mantidos as mesmas características técnicas, materiais e parâmetros do projeto

Fator de Contato: percentual da área superficial dos tubos da serpentina, calculada pelo produto da constante π e o diâmetro D da tubulação, que está em contato físico com a placa absorvedora. Por exemplo, um fator de contato de 50% significa que a metade da área superficial do tubo é "*abraçada*" pela aleta.

Fator de Correção para o Ângulo de Incidência - $K_{\tau\alpha}$: é a razão entre a eficiência medida para um determinado ângulo de incidência da radiação solar - θ - e o valor máximo, obtido para $\theta = 0°$. Quantifica a influência do ângulo de incidência da radiação direta sobre a transmissividade do vidro, desde que a operação dos coletores solares extrapola a faixa de ângulos de incidência, inferior a 30º, imposta ao ensaio para determinação da curva de eficiência térmica instantânea. Para avaliar o comportamento do coletor ao longo do dia, tornamos linear a função $K_{\tau\alpha}$ na forma:

$$K_{\tau\alpha} = a + b\left(\frac{1}{\cos\theta} - 1\right)$$

onde a e b são parâmetros de ajuste, obtidos a partir do tratamento estatístico dos dados.

O fator de correção para o ângulo de incidência, aplicado à equação de eficiência térmica instantânea, corrige seu valor para ângulos de incidência superiores a 30º, sendo utilizada para determinação da produção mensal de energia pelo coletor solar.

Fator de Remoção - F_R: Definido como a razão entre a taxa de calor útil real transferida entre a placa absorvedora e o fluido de trabalho e o valor hipotético que seria transferido se toda a superfície estivesse à temperatura do fluido à entrada do coletor solar

Fixação Placa/Serpentina: Método de fabricação adotado pelos fabricantes para promover o contato físico entre a serpentina e a placa absorvedora.

Fluido de trabalho: Fluido na fase liquida ou gasosa que circula no coletor solar e no reservatório térmico. Para aquecedores solares ensaiados no PBE, o fluido é a água. Em sistemas com trocadores de calor em circuito indireto, utiliza-se uma mistura anticongelante (etileno-glicol ou propileno-glicol) que circula através dos coletores.

Instalação hidráulica: Tubulação para entrada, saída e recirculação do fluido de trabalho no reservatório.

Isolamento: Material de isolamento térmico que reduz as perdas de calor por condução para a base e laterais do coletor solar e do reservatório térmico.

Placa absorvedora: Também conhecida como aleta. Elemento normalmente metálico que converte a radiação solar incidente em energia térmica e promove sua transferência para o fluido de trabalho.

Pintura: Tinta, normalmente preta e fosca, que cobre toda a placa absorvedora e tubulação do coletor. Aumenta a fração da radiação solar absorvida pela placa. Pode ser dos seguintes tipos:

comercial: disponível no mercado brasileiro. Geralmente, valores para a absortividade na banda solar (α_{abs}), e emissividade na banda de emissão da placa (ε_{abs}), não são conhecidos

especial: tintas seletivas. Apresentam altos valores para a absortividade na banda solar (α_{abs}) e valores reduzidos da emissividade na banda de emissão da placa (ε_{abs}). Estes valores devem ser informados na Planilha de Especificação Técnica - PET.

Pré- etiqueta ou Pré- teste : devido ao longo período requerido pelo Ensaio Não- operacional, foi proposta a criação da pré-etiqueta para os fabricantes que possuam pelo menos um modelo etiquetado. Os ensaios de eficiência térmica instantânea obedecem aos mesmos procedimentos definidos nas normas pertinentes, sendo aplicada uma única correção para os coeficientes da equação de eficiência térmica instantânea para todos os modelos ensaiados, a saber:

$$\left.\frac{A_{transp}}{A_{ext}} F_R\left(\tau_v.\alpha_{abs}\right)\right|_{corrigida} = 0{,}95 * \left.\frac{A_{transp}}{A_{ext}} F_R\left(\tau_v.\alpha_{abs}\right)\right|_{pré\text{-}etiqueta}$$

$$\left.\frac{A_{transp}}{A_{ext}} F_R\left[U_L\left(\frac{T_{fi} - T_{amb}}{G}\right)\right]_{corrigida}\right| = 1{,}02 * \left.\frac{A_{transp}}{A_{ext}} F_R\left[U_L\left(\frac{T_{fi} - T_{amb}}{G}\right)\right]_{pré\text{-}etiqueta}\right|$$

Para o cálculo da produção média de energia, adota-se o valor médio do fator de correção K do ângulo de incidência da radiação direta referente a cada fabricante.

Produção mensal de energia : corresponde ao produto da eficiência térmica do coletor em questão pela energia incidente no plano do coletor em média horária, integrado para o dia padrão e multiplicado por 30 para obtenção da energia gerada durante um mês, expressa em kWh/mês/coletor. Essa metodologia foi proposta pelo Florida Solar Energy Center (FSEC–GP-6-80).

Para o *dia padrão*, adotou-se o perfil de temperatura ambiente e de radiação solar incidente, em média diária, para a cidade de Belo Horizonte, no mês de setembro. A inclinação dos coletores foi pré-definida em 25º.

Produção mensal específica de energia: calculada pela razão entre a produção mensal de energia e a área externa do coletor em teste, expressa em kWh/mês/m^2.

Pressão hidrostática: Pressão aplicada em um sistema onde o fluido de trabalho é água.

Radiação Solar Instantânea – G: energia radiante emitida pelo Sol que atinge a superfície da Terra, expressa em W/m^2. As componentes da radiação solar são :

Radiação direta – G_b : parte da radiação solar que atravessa a atmosfera da terra sem sofrer qualquer alteração em sua trajetória

Radiação difusa – G_d : parte da radiação solar que ao entrar na atmosfera terrestre é inicialmente absorvida, refletida ou reemitida pelos próprios elementos constituintes de nossa atmosfera. Inclui, também, a energia proveniente da vizinhança do coletor solar como solo, vegetação e obras civis.

Reservatório térmico: Tanque de armazenamento de água

Sistema Acoplado: quando os coletores solares e reservatórios térmicos que compõem o sistema estão fisicamente unidos ou constituem um corpo único.

Temperatura - T: Propriedade termodinâmica, expressa em graus Celsius. Nos ensaios de desempenho térmico de coletores solares e reservatórios térmicos são medidas as seguintes temperaturas:

Temperatura do Fluido à entrada do coletor - T_{fi},
Temperatura do Fluido à saída do coletor - T_{fs}
Temperatura do Fluido à entrada do reservatório - $\mathbf{T}_{PT100\ ENT}$
Temperatura do Fluido à saída do reservatório - $T_{PT100\ SAIDA}$
Temperatura ambiente - T_{amb}

Transmissividade - τ: Razão entre a energia transmitida pela cobertura e energia solar incidente.

Tubulação/Calhas: Tubulação de entrada e saída do fluido de trabalho no coletor solar.

Tubulação/Serpentina: Tubos de circulação do fluido de trabalho no absorvedor, onde ocorre seu aquecimento.

Vazão mássica - m: Fluxo de massa do fluido de trabalho medido à entrada e saída do coletor solar, expresso em kg/s. A equação que relaciona as vazões mássica e volumétrica (Q) é:

$$\dot{m} = Q/v$$

onde **v** corresponde ao volume específico do fluido na temperatura de operação

Vazão volumétrica - Q: Fluxo volumétrico do fluido de trabalho, expresso em m^3/s.

Volume específico – v: Propriedade termodinâmica definida como a razão entre o volume do fluido de trabalho e sua massa. Para água na fase liquida na faixa entre 20 e 70°C, a equação empírica que relaciona volume específico e temperatura é:

$$v(m^3/kg) = 1{,}34x10^{-11}T^3 + 5{,}66x10^{-9}T^2 + 2{,}62x10^{-9}T + 9{,}99x10^{-4}$$

obtida a partir do Programa Computacional CATT de Tabelas Termodinâmicas da J. Wiley & Sons para temperatura expressa em graus Celsius. O fator de correlação **(r^2)** para a equação de ajuste é igual a unidade.
9

ANEXO VIII - SELO DE EFICIÊNCIA ENERGÉTICA E SELO PROCEL INMETRO DE DESEMPENHO

a) SELO DE EFICIÊNCIA ENERGÉTICA

Criado por Decreto Presidencial em 1993, tem por objetivo reconhecer, por meio de diploma, os equipamentos elétricos utilizados em grande escala pela população que apresentem os melhores níveis de eficiência energética e/ou menor consumo de energia elétrica. Este Selo é concedido anualmente aos equipamentos que estejam etiquetados no âmbito do **Programa Brasileiro de Etiquetagem** e que tenham obtido classificação em **A**

b) SELO PROCEL INMETRO DE DESEMPENHO

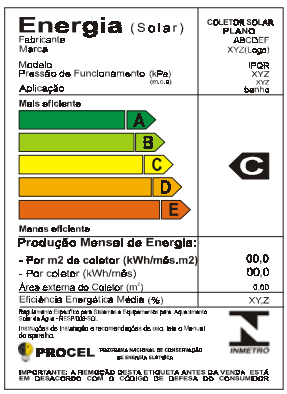
O SELO PROCEL INMETRO DE DESEMPENHO foi desenvolvido mediante mútuo consenso entre a ELETROBRÁS, através do PROCEL, e o INMETRO, através do Programa Brasileiro de Etiquetagem - PBE, com o intuito de atestar o desempenho de produtos e equipamentos energeticamente eficientes, a partir do uso conjunto das marcas **"ESTE PRODUTO CONSOME MENOS ENERGIA"** e **"PROCEL"**, ambas protegidas perante o Instituto Nacional da Propriedade Industrial sob a titularidade das CENTRAIS ELÉTRICAS BRASILEIRAS S/A ELETROBRÁS, bem como pelos sinais distintivos desta última e do INMETRO.

b.1) Critérios de aplicação do Selo Procel Inmetro de Desempenho, para os reservatórios térmicos

Os critérios de aplicação são os indicados no Anexo I – Normas e Procedimentos, item B-Reservatórios Térmicos, Seqüência de Ensaios e Critérios de Conformidade, sub-item b.5 – Critérios de conformidade, alínea c – Ensaio de Desempenho Térmico.

MODELOS DE ETIQUETAS ADOTADAS PELO PBE/INMETRO NA ÁREA SOLAR

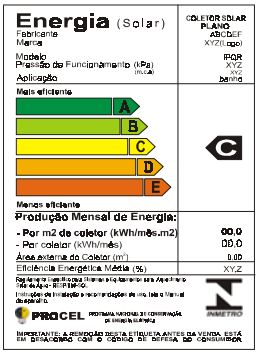
Etiqueta de comparação



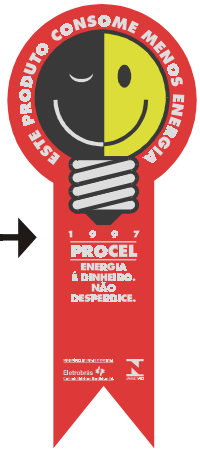
Etiqueta de aprovação
(passa/não passa)

MODELOS DE APLICAÇÃO DO SELO PROCEL DE EFICIÊNCIA ENERGÉTICA E SELO PROCEL INMETRO DE DESEMPENHO

SE O EQUIPAMENTO TEM ESTA ETIQUETA



ENTÃO, PODE GANHAR ESTE SELO



SELO DE EFICIÊNCIA ENERGÉTICA

SE O EQUIPAMENTO TEM ESTA ETIQUETA

ENTÃO, PODE GANHAR ESTE SELO

Aplicado a produtos ou equipamentos nacionais ou estrangeiros que apresentem características de eficiência e qualidade, em conformidade com normas técnicas e padrões estabelecidos.

ANEXO IX - MODELO DO TERMO DE COMPROMISSO DE ETIQUETAGEM SOLAR PARA USO DA ENCE

MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO, INDÚSTRIA E COMÉRCIO EXTERIOR
INSTITUTO NACIONAL DE METROLOGIA NORMALIZAÇÃO E QUALIDADE INDUSTRIAL
PROGRAMA BRASILEIRO DE ETIQUETAGEM

TERMO DE COMPROMISSO

FORNECEDOR DE SISTEMAS E EQUIPAMENTOS PARA AQUECIMENTO SOLAR DE ÁGUA

Este documento representa um **Termo de Compromisso** entre o Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial-INMETRO e o **fornecedor** de sistemas e equipamentos para aquecimento solar de água, interessados em obter a licença para uso da Etiqueta Nacional de Conservação de Energia-ENCE , em conformidade com as regras e procedimentos definidos no Regulamento Específico Para Uso da Etiqueta Nacional de Conservação de Energia - **RESP/006-SOL - SISTEMAS E EQUIPAMENTOS PARA AQUECIMENTO SOLAR DE ÁGUA, do Programa Brasileiro de Etiquetagem-PBE,** disponível para consultas em http://www.inmetro.gov.br/consumidor/regEspecifico.asp

DADOS DA EMPRESA

NOME:	**RAZÃO SOCIAL:**	
ENDEREÇO:		
CEP:	**CIDADE (UF)**	**PAÍS**
CGC:	**INSC. ESTADUAL:**	**Nº REGISTRO CONTRATO SOCIAL**
FONE:	**FAX:**	**E.MAIL:**

DADOS DO RESPONSÁVEL PELA EMPRESA

NOME:		**CPF:**
CARGO/FUNÇÃO:		
FONE:	**FAX:**	**E.MAIL:**

1. COMPROMISSOS DO INMETRO

1.1 - Acolher as solicitações de etiquetagem encaminhadas pelos fornecedores e emitir as autorizações de ensaios pertinentes;

1.2 - Zelar pela perfeita administração do uso da Etiqueta, acompanhando e verificando as condições de sua aplicação;

1.3 - Não difundir qualquer informação concernente ao processo de fabricação dos produtos objetos da etiquetagem, inclusive no tocante aos ensaios realizados ou, ainda, à quantidade alienada ou mesmo produzida, salvo autorização prévia do fornecedor.

2. COMPROMISSOS DO FORNECEDOR

2.1 - Informar ao INMETRO, com indicação da quantidade, toda a sua linha/modelos de fabricação, objeto da etiquetagem;

2.2 - Preencher a documentação completa para etiquetagem: "Solicitação de Etiquetagem" e Planilha de Especificações Técnicas", conforme modelos do PBE;

2.3 - Submeter toda sua linha de produtos aos ensaios nos laboratórios indicados pelo INMETRO;

2.4 - Facilitar ao INMETRO os trabalhos de coleta de amostras, seja nos estoques dos fabricantes/fornecedores, importadores ou em estabelecimentos comerciais. Para tanto, é assegurado ao INMETRO o acesso aos estabelecimentos das empresas, as quais se obrigam a prestar ao INMETRO todas as informações necessárias à realização da amostragem supramencionada.

2.5 - Acatar as decisões tomadas pelo INMETRO, em conformidade com as disposições referentes à etiquetagem de produtos ou ao Regulamento Específico para uso da ENCE.

, de de 2005

Carimbo e assinatura do responsável pela empresa: _____

Cargo/função:

Anexar cópia sumarizada do Contrato Social

Enviar este Termo de Compromisso preenchido e assinado para:

INMETRO

Divisão de Programas de Avaliação da Conformidade - DIPAC/DQUAL
Programa Brasileiro de Etiquetagem- PBE
Endereço: W3 Norte - Quadra 511, Bloco B, 4º Andar
70750-542 - Brasília - DF
Telefones: (061) 3340-2211, 3347-7882 - Fax: (061) 3347-3284 - E-mail: pbe@montreal.com.br

Programa Brasileiro de Etiquetagem