



## **PROGRAMA MINHA CASA MINHA VIDA**

Destinado às famílias com renda bruta de até R\$1.600,00  
Recursos FAR e Recursos FDS

# **TERMO DE REFERÊNCIA**

## **SISTEMAS DE AQUECIMENTO SOLAR DE ÁGUA - SAS**

### **1. CONTEXTO**

A implantação de aquecedores solares de água faz parte da atual política habitacional do Governo Federal, visando o fomento da qualidade e da sustentabilidade nos empreendimentos habitacionais, proporcionando economia de energia e, conseqüentemente, melhoria da qualidade de vida aos futuros moradores.

Os sistemas de aquecimento solar (SAS) deverão ser incluídos obrigatoriamente nos projetos de habitações unifamiliares (casas) e opcionalmente nos projetos de habitações multifamiliares localizados em **todas as regiões do país**.

Os custos de aquisição e instalação de SAS serão limitados em até **R\$ 2.000,00** por UH.

O custo deve ser compatível com o valor médio praticado no mercado local, conforme avaliação efetuada pela GIDUR.

Neste contexto, a inclusão deste equipamento deve estar garantida em seu padrão de atendimento

### **2. OBJETIVO**

Definir as referências básicas de projeto, fornecimento e instalação dos Sistemas de Aquecimento Solar de Água (SAS) para as unidades habitacionais unifamiliares (casas) do programa habitacional Minha Casa Minha Vida do Ministério das Cidades, de acordo com os procedimentos e requisitos mínimos de qualidade exigidos para os produtos e serviços envolvidos.

### **3. ESCOPO DO SISTEMA DE AQUECIMENTO SOLAR**

Entende-se como Sistema de Aquecimento Solar de Água - SAS, o conjunto composto por coletor solar; reservatório térmico, caixa redutora de pressão, interligação entre estes elementos e suportes que sejam necessários.

Entende-se como Infraestrutura, todos os dispositivos da edificação necessários à correta aplicação e à utilização do SAS.

Considera-se como SAS instalado, o conjunto de todos os componentes montados na edificação, conectado à rede hidráulica da edificação e em perfeitas condições de funcionamento, inclusive o sistema de aquecimento auxiliar.

O sistema de aquecimento auxiliar será o chuveiro elétrico ou o aquecedor de passagem a gás, cujo fornecimento e instalação fazem parte do Programa.

Todos os produtos e serviços deverão estar de acordo com as normas técnicas existentes.

## **4. NORMAS E REFERÊNCIAS TÉCNICAS**

Este Termo de Referência está fundamentado nas normas e referências técnicas abaixo, que deverão ser atendidas por todas as atividades desempenhadas:

- ABNT NBR 15569 Sistema de aquecimento solar de água em circuito direto - Projeto e instalação;
- ABNT NBR 15747-1 Sistemas solares térmicos e seus componentes – Coletores solares Parte 1: Requisitos gerais;
- ABNT NBR 10185 Reservatórios térmicos para líquidos destinados a sistemas de energia solar - Determinação de desempenho térmico;
- ABNT NBR 5626 Instalação predial de água fria;
- ABNT NBR 7198 Projeto e execução de instalações prediais de água quente;
- ABRAVA RN 4 – 2003 Proteção contra congelamento de coletores solares;
- ABNT NBR 5419 Proteção de estruturas contra descargas atmosféricas;
- ABNT NBR 15220-3 Desempenho térmico de edificações Parte 3: Zoneamento bioclimático brasileiro e diretrizes construtivas para habitações unifamiliares de interesse social.
- RAC - Requisito de Avaliação da Conformidade para Sistema e equipamentos para aquecimento solar de água do PBE/Inmetro vigente na data que o projeto for aprovado.

## **5. MODELO DE IMPLANTAÇÃO**

### **5.1 ATRIBUIÇÕES**

5.1.1 Cabe ao “Construtor”: responsável legal pela execução da obra:

- Gestão das equipes de trabalho;
- Aquisição do SAS junto ao “Fornecedor”;
- Execução da infra-estrutura necessária na edificação para a instalação do SAS;

- O zelo pelo bom cumprimento das determinações aqui estabelecidas;
- O controle e a guarda da documentação e dos materiais e equipamentos envolvidos no processo de implantação.

#### 5.1.2 Do “Fornecedor”:

Entende-se como “Fornecedor” a empresa fabricante de equipamentos que compõem o SAS:

- Elaborar o projeto do SAS;
- Fornecer o SAS, incluindo o coletor solar, reservatório térmico, caixa para quebra de pressão, conforme as diretrizes estabelecidas neste TR;
- Apresentar a anotação de responsabilidade técnica - ART do projeto e todo o escopo de fornecimento do SAS;
- Realizar aprovação e testes de verificação do funcionamento do SAS;
- Fornecer assistência técnica dos equipamentos e acessórios, conforme descrito neste TR;
- Apresentar o “Termo de Conclusão”, conforme item 5.4 e anexo 1 deste
- Termo de Referência, ao final da instalação do SAS.

**OBSERVAÇÃO:** A instalação do SAS, por opção do “Construtor”, poderá ser realizada pelo construtor, por instalador na condição de prestador de serviços especializado ou pelo fornecedor, de acordo com o contrato de fornecimento estabelecido entre os mesmos, o que não exime o fornecedor da responsabilidade de apresentar o “Termo de Conclusão”, conforme item 5.4 e anexo 1 deste Termo de Referência.

O “Construtor” é responsável pela entrega dos sistemas montados, acoplados à rede hidráulica da edificação e em perfeito funcionamento com o respectivo “Termo de Conclusão” do Processo de Implantação emitido pelo “Fornecedor”.

Todo o equipamento solar deve ser fornecido por um único fornecedor.

## 5.2 DOCUMENTAÇÃO NECESSÁRIA PARA ANÁLISE

- FRE – Ficha Resumo do Empreendimento destacando a existência de SAS e a quantidade de unidades atendidas;
- Memorial Descritivo da Habitação incluindo especificação técnica dos equipamentos que devem atender as especificações mínimas, descritas neste Termo de Referência;
- Orçamento da habitação incluindo o SAS;
- Cronograma físico-financeiro da habitação incluindo o SAS;
- Projeto Executivo do SAS.

### 5.3 DOCUMENTAÇÃO NECESSÁRIA PARA 1º DESEMBOLSO

- Projeto do SAS;
- ART do Projeto Executivo e de todo o seu escopo;
- ART de execução da instalação;
- ART de fiscalização da instalação;

### 5.4 DOCUMENTAÇÃO NECESSÁRIA PARA O ÚLTIMO DESEMBOLSO

- “Termo de Conclusão” do processo de implantação emitido por responsável técnico do “Fornecedor” do SAS para cada empreendimento, conforme Anexo 1;
- Manual do Usuário contendo todas as informações do fabricante, especificações técnicas dos produtos, instrução de utilização, instrução de conservação e de manutenção, termo de garantia e informações sobre acionamento de assistência técnica, em linguagem simples e ilustrado para permitir o entendimento pelo usuário leigo.

## 6. DIRETRIZES DO SISTEMA DE AQUECIMENTO SOLAR

### 6.1 EQUIPAMENTOS E MATERIAIS

Cada unidade habitacional deverá contar com um SAS individual e sua distribuição hidráulica de água quente correspondente, adicional à de água fria.

#### 6.1.1 Coletor solar

Coletor solar deve apresentar as seguintes características:

- Categoria banho do Programa Brasileiro de Etiquetagem (INMETRO) com produção média mensal de energia maior ou igual a 150 kWh/mês, expressa na ENCE – etiqueta nacional de conservação de energia, classificados como **A ou B**, para as Regiões Sul, Sudeste e Centro-Oeste;
- Categoria banho do Programa Brasileiro de Etiquetagem (INMETRO) com produção média mensal de energia maior ou igual a 120 kWh/mês, expressa na ENCE – etiqueta nacional de conservação de energia, classificados como **A ou B**, para as regiões Norte e Nordeste;
- Resistente à temperatura de estagnação e à pressão de trabalho;
- Vidro com espessura nominal maior ou igual a 3,0 mm;
- Caixa em alumínio, aço inoxidável ou material resistente à corrosão e às intempéries;
- Ser devidamente fixados à estrutura do telhado da forma indicada pelo fornecedor do equipamento, **sendo no mínimo com fita metálica galvanizada** ou com outro tipo de tratamento resistente à corrosão;

- Poderá ser adotado arranjo com mais de um coletor;

**Os valores de referência serão tomados da tabela publicada pelo Inmetro.**

Os coletores deverão estar etiquetados pelo Programa Brasileiro de Etiquetagem - INMETRO e publicados em sua página na internet (<http://www.inmetro.gov.br/consumidor/tabelas.asp>) na data da análise do projeto e do seu fornecimento à obra.

## 6.1.2 Reservatório térmico

O reservatório térmico deve apresentar as seguintes características:

- Capacidade nominal de 200 litros dispostos, preferencialmente, em único reservatório térmico horizontal;
- Não apresentar resistência elétrica como aquecimento auxiliar;
- Resistente à temperatura de estagnação e à pressão de trabalho e devendo ser em aço inoxidável apropriado ou em termoplástico;
- Resistente a intempéries e condições de operação em exposição externa;
- Seguir o projeto de tipologias, sendo, preferencialmente interno ao telhado;
- Ser posicionado de modo a evitar sombreamento do coletor solar, assim como todo equipamento deverá estar livre de sombra dos demais obstáculos da edificação e entorno;
- Localizado a menos de dois metros do coletor solar e, caso isto não seja possível, este deverá ser instalado externamente sobre o telhado, junto ao coletor solar;
- A circulação de água e funcionamento será por termossifão, cujo funcionamento deverá ser garantido pelo fornecedor.

Deve ser respeitada a relação das distâncias entre o coletor solar e o reservatório térmico, em que:  $DH / DV \leq 10$  cm e  $DV > 20$  cm. Onde DH é o vão horizontal e DV o vão vertical entre os dois componentes, conforme Figura 1.

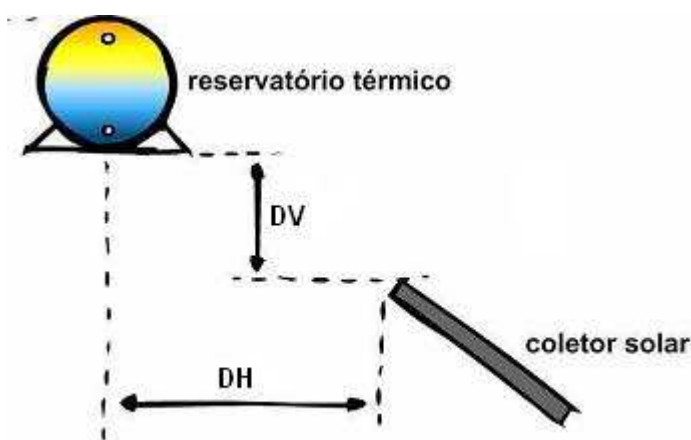


Figura 1. Esquema de fixação do reservatório térmico e coletor solar.

Os reservatórios térmicos deverão estar etiquetados pelo Programa Brasileiro de Etiquetagem (INMETRO) e publicados em sua página na internet (<http://www.inmetro.gov.br/consumidor/tabelas.asp>) na data da análise do projeto e do seu fornecimento à obra.

### 6.1.3 Caixa redutora de pressão

A caixa redutora de pressão deve apresentar as seguintes características:

- Possuir registro bóia com vazão de operação mínima de 6,0 litros por minuto;
- Volume útil mínimo de 10 litros;
- Registro de bóia com resistência à pressão conforme norma ABNT NBR 5.626;
- Tamponamento à prova de poeira;
- Deverão ser feitas em aço inoxidável ou em termoplástico.

### 6.1.4 Suportes e dispositivos de fixação

Os suportes e dispositivos de fixação devem apresentar as seguintes características:

- Material metálico não ferroso ou em aço SAC300 ou similar pintado com material adequado à sua proteção e conservação.
- No mínimo, deverá ser prevista fita metálica galvanizada ou com outro tipo de tratamento resistente à corrosão para fixação dos coletores solares à estrutura do telhado, da forma indicada pelo fornecedor do equipamento;
- Não será aceita amarração com fios de cobre ou arame;
- Todo o conjunto deve ser resistente à carga de vento mínima de 40 kg/m<sup>2</sup>.
- Todo o conjunto deverá ser, alinhado e sem arranjos que indiquem falta de equilíbrio ou insegurança.

### 6.1.5 Tubulações

As tubulações devem apresentar as seguintes características:

- Alimentação de água fria: com tubulação de material metálico (inox ou cobre), EPDM ou polimérico;
- Distribuição de água quente: com tubulação em material metálico (inox ou cobre), EPDM ou polimérico termo-resistente;
- Interligação entre coletor e reservatório térmico: com tubulação em material metálico (inox ou cobre) ou polimérico termo-resistente, deve apresentar rigidez compatível com o percurso, ou ser apoiada, de modo a não permitir a formação de bolsas de ar. Caso a interligação entre coletor e reservatório térmico seja com tubos flexíveis, as curvas deverão ser feitas com conexões rígidas.

- Toda a tubulação deverá ser resistente a pressões e temperaturas características de cada tipologia;
- Todo o percurso, metálico ou polimérico, deverá ser isolado termicamente com tubos flexíveis de polietileno expandido com espessura mínima de 10 mm, ou equivalente em resistência térmica, com proteção contra intempéries no caso de tubulações expostas.
- Conexões poliméricas rosqueadas em peças metálicas deverão ser dotadas de insertos com roscas metálicas

### 6.1.6 Sistema anticongelamento

Para regiões onde houver a necessidade, deve ser previsto no projeto a utilização de sistemas anticongelamento mecânico.

**É obrigatória a utilização de sistemas anticongelamento nos empreendimentos localizados nas zonas bioclimáticas<sup>1</sup> 1 e 2, e nas zonas bioclimáticas 3 cuja temperatura mínima no inverno seja igual ou inferior a 2°C.** A relação dos municípios com as respectivas zonas bioclimáticas está disponível no Anexo 2.

Caso o empreendimento se situe em cidade não relacionada, deve ser adotada como referência uma cidade próxima que detenha aproximadamente as mesmas condições climáticas, tais como latitude, altitude, regime de ventos, temperatura e umidade.

## 6.2 INSTALAÇÃO E DEMAIS SERVIÇOS

### 6.2.1 Projeto

O projeto do sistema de aquecimento solar de água deve ser desenvolvido por tipologia construtiva, considerando a orientação geográfica e prevendo a correção dessa orientação por meio de suportes, quando for o caso. O projeto deve apresentar as seguintes características:

- Considerar o estudo sobre a qualidade da água, inclusive nas especificações;
- Contemplar soluções de segurança, eficiência, manutenção e zelo do equipamento;
- Contemplar soluções para a manutenção dos equipamentos e da edificação;
- Comprovar a viabilidade técnica da instalação, além de detalhar e especificar o equipamento;
- O projeto deve ser disponibilizado no canteiro de obra, acompanhado da respectiva ART;
- Considerar se haverá interferência do SAS no sistema de proteção contra descargas atmosféricas / elétricas para os edifícios que contem com esse tipo

---

<sup>1</sup> Conforme ABNT NBR 15220-3 Zoneamento bioclimático brasileiro e diretrizes construtivas para habitações unifamiliares de interesse social, disponível no Anexo 2.

de proteção e tomar as medidas necessárias para garantir um sistema adequado de proteção.

## 6.2.2 Instalação

Entende-se o serviço de instalação como sendo a fixação dos suportes às bases na edificação, montagem e interligação de todos os componentes do sistema, acoplamento do SAS à tomada de água fria e ao ponto de distribuição de água quente da edificação.

A instalação do aquecedor solar deve obedecer ao cronograma previsto para a conclusão da construção da edificação, quando o telhado e toda a infra-estrutura estiverem concluídos, devendo apresentar as seguintes características:

- O isolamento térmico da interligação deverá ter sua integridade garantida.
- **Todos os furos no telhado para passagem de tubulação ou de fixações deverão ser devidamente vedados com manta asfáltica aluminizada ou poliuretano na telha de capa de forma que garanta a estanqueidade do telhado, conforme Figuras 2 e 3.**
- **Os furos passantes não deverão ser vedados com silicone.**

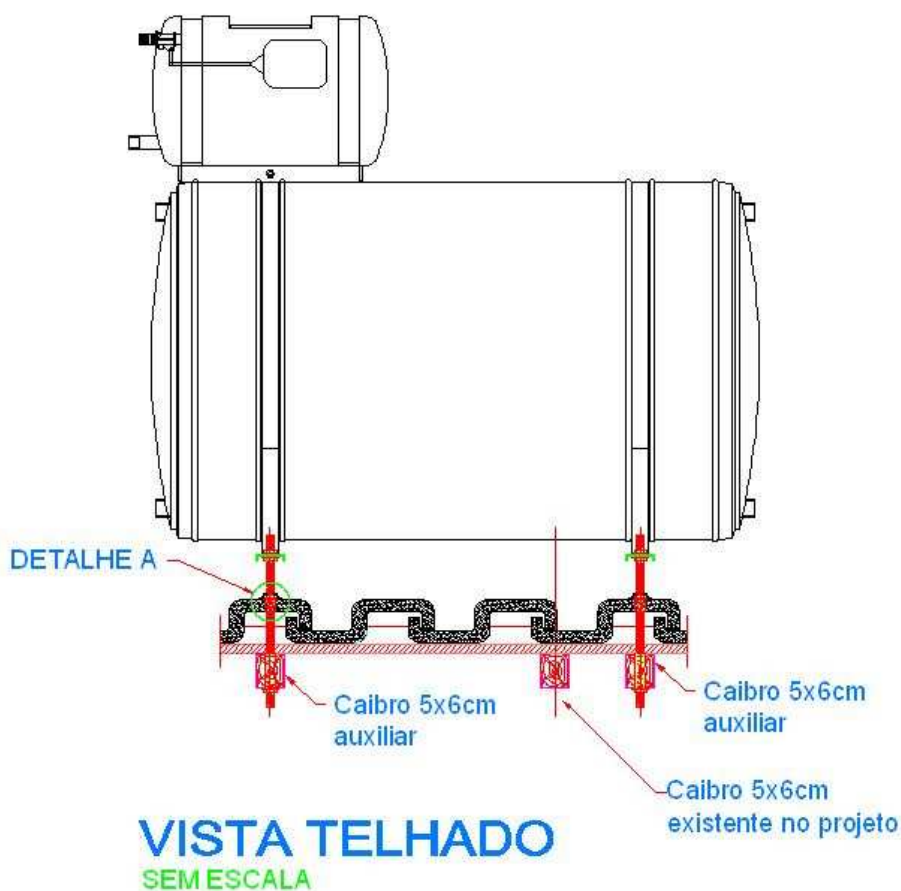


Figura 2. Instalação do reservatório sobre o telhado



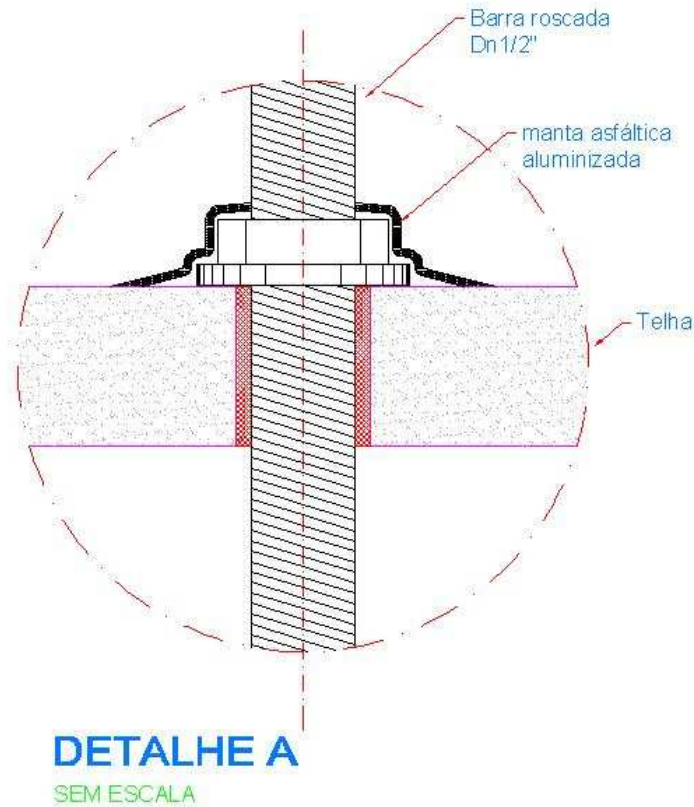


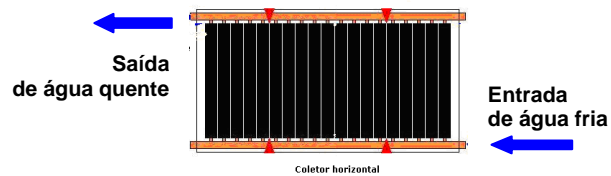
Figura 3. Vedação dos furos do telhado.

### 6.2.3 Coletor solar

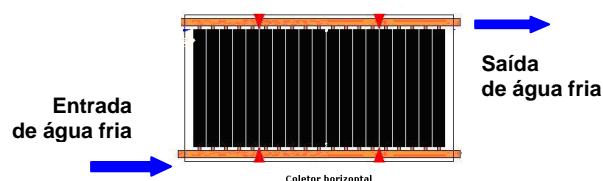
O coletor solar deve obrigatoriamente ser posicionado e instalado conforme foi ensaiado em laboratório para a classificação no Programa Brasileiro de Etiquetagem e ainda apresentar:

- Ponto de drenagem na parte inferior do coletor, de acordo com a Figura 4.
- Saída de água quente do coletor solar no ponto mais alto do coletor, que deve receber inclinação positiva neste sentido, para eliminação de bolhas, como disposta na Figura 4.

- Para Coletor Horizontal:



OU



- Para Coletor Vertical:

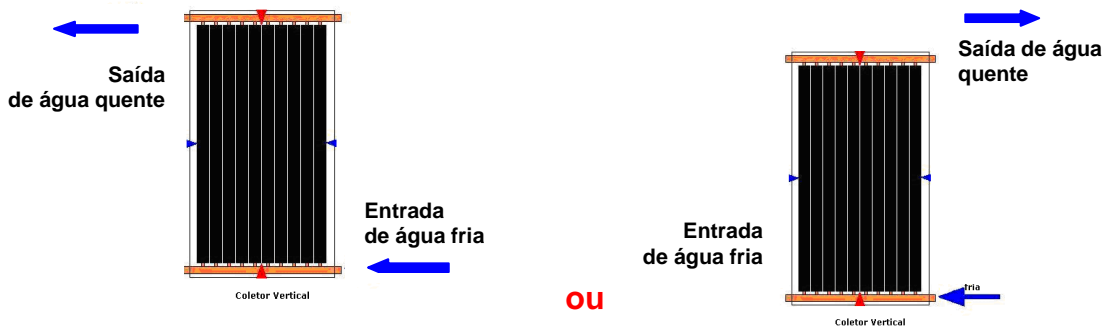


Figura 4. Entrada e saída de água do coletor solar.

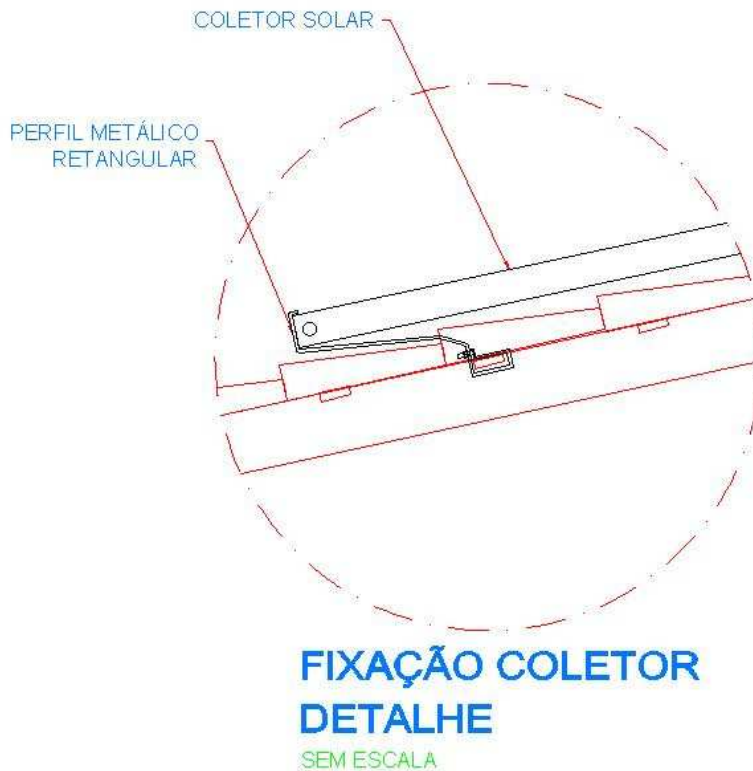


Figura 5. Fixação dos coletores solares.

Os coletores devem ser montados sobre o telhado, conforme figura 5, com orientação de **+30° ou -30°** em relação ao Norte Geográfico (NG), sendo que a orientação para o NG é de maior eficiência do sistema.

Em caso de desvio da face do telhado superior a 30° em relação ao norte geográfico, deve ser adotado suporte metálico para correção da orientação dos coletores solares, ou ser aumentada a “Produção Mensal de Energia” Nominal

(PMEN) dos coletores solares, de modo a se compensarem as perdas decorrentes, conforme a tabela abaixo:

Desvio do Norte	0 a 30°	31 a 65°	66 a 90°
PMEN (kWh/mês)	150	165	180
PMEN (kWh/mês)	120	120	120

Onde “PMEN” é o valor de Produção Mensal de Energia do coletor solar, conforme a Etiqueta do INMETRO.

**Observação: O desvio do Norte nunca poderá ser superior a 90°.**

### 6.2.4 Reservatório

Em casos de reservatórios externos, devem ser previstos suportes metálicos com proteção contra corrosão, como apoio para os mesmos. Os reservatórios não deverão ser apoiados diretamente sobre as telhas, como pode ser observado na Figura 6.

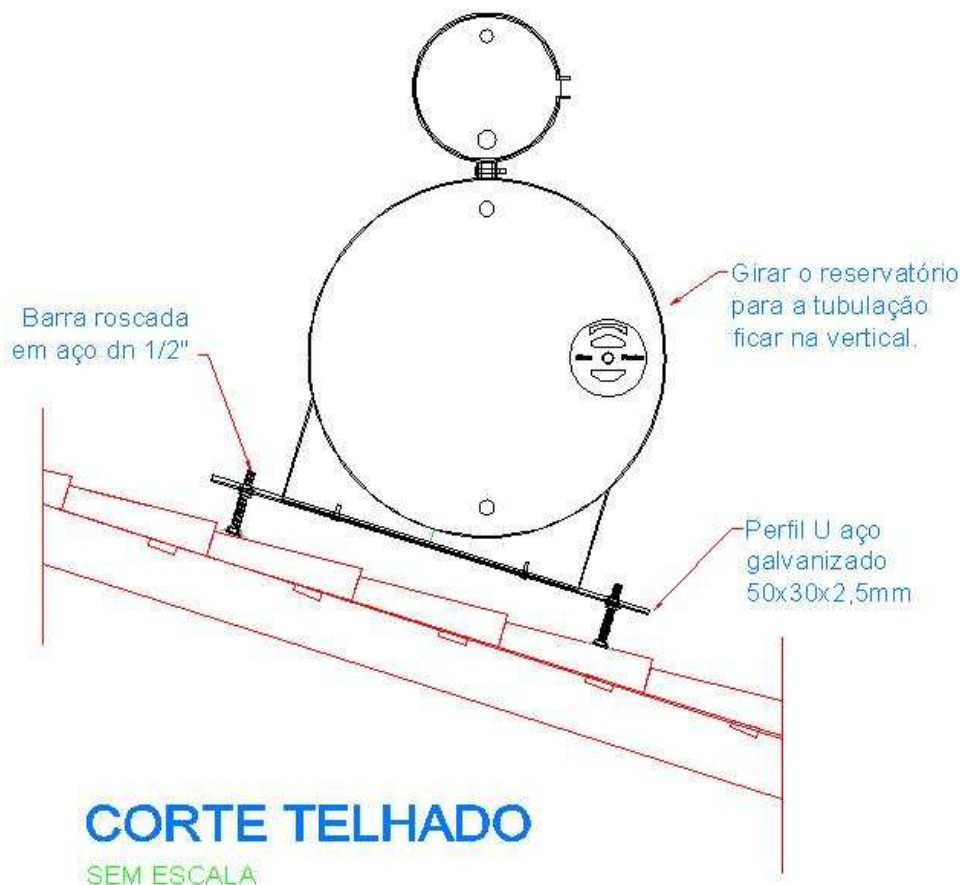


Figura 6. Instalação de suportes metálicos para a proteção contra corrosão.

### **6.2.5 Manual do Usuário**

Deve ser fornecido, juntamente com o SAS, um “Manual do Usuário” contendo:

- Todas as informações do fabricante
- Especificações técnicas dos produtos
- O que é o SAS
- Benefícios aos usuários
- Instrução de utilização
- Sistema de aquecimento auxiliar - o que é e como funciona
- Capacidade do reservatório
- Dicas de economia e tempo de banho
- Como e quando fazer a manutenção (limpeza de placas e outros cuidados)
- Garantia do produto
- Termo de garantia
- Serviço de Atendimento ao Consumidor
- Assistência técnica.

**O manual deve ter linguagem acessível e ser ilustrado.**

### **6.2.6 Termo de Conclusão**

O responsável técnico do “Fornecedor” deve realizar a inspeção final da instalação do SAS em todas as unidades habitacionais.

Cabe ao responsável técnico do “Fornecedor” emitir o “Termo de Conclusão” da implantação do lote de SAS, conforme Anexo 1, contendo as especificações dos equipamentos e declarando a conformidade da infra-estrutura, dos equipamentos, dos materiais complementares e da instalação.

### **6.2.7 Garantia**

O “Fornecedor” do SAS e dos materiais deve oferecer garantia de 5 anos pelos equipamentos e materiais por ele fornecidos.

O “Construtor” deve empregar em todo o SAS, equipamentos e materiais com garantia mínima de 5 anos contra defeitos de fabricação.

### **6.2.8 Assistência técnica**

Cabe ao “Fornecedor” oferecer assistência técnica ao morador no local da instalação do SAS, disponibilizando número de ligação telefônica, endereço eletrônico e contato por página na internet pelo período de 12 meses.

O “Fornecedor” deve garantir a execução da assistência técnica ao morador em no máximo 72 horas após a solicitação do interessado através de contato, conforme especificado no parágrafo acima.

## **6.3 INFRA-ESTRUTURA DA EDIFICAÇÃO**

### **6.3.1 Tomada de água fria**

Características da tomada de água fria:

- Na ocasião da instalação do SAS, a edificação deve conter uma tomada de água fria para cada unidade e sobre o telhado;
- No caso de habitação unifamiliar, a tomada deve ser instalada entre o hidrômetro e a caixa d’água da edificação;
- A tomada de água fria, munida de registro, deve estar no máximo 0,5 m do local de entrada do reservatório térmico, conforme o projeto executivo sob a responsabilidade do construtor.

### **6.3.2 Tubulação de água fria**

Deverá ser prevista tubulação de água fria exclusiva para o chuveiro.

### **6.3.3 Distribuição de água quente**

Características da distribuição de água quente:

- Na ocasião da instalação do SAS, a edificação já deve contar com rede hidráulica de distribuição da água quente a partir de no máximo 0,5m do local de saída do reservatório térmico, até o ponto de consumo, conforme o projeto executivo;
- Toda a tubulação, de material metálico ou polimérico termo-resistente, deve receber isolamento térmico em calha de polietileno expandido com espessura mínima de 5 mm ou similar;
- Contar com misturador de água fria e quente no ponto de consumo;
- O misturador de água quente deverá ser interno com toda a tubulação embutida na alvenaria, executado conforme projeto hidráulico da unidade habitacional;
- Deve-se utilizar a conexão tipo “Y”, não sendo permitida a conexão de tipo “T”;
- Deve ser previsto um registro de gaveta entre a saída do reservatório térmico e o registro de pressão de água quente do chuveiro.

### **6.3.4 Bases de fixação dos suportes**

Características de fixação dos suportes:

- A edificação deve oferecer as bases para a fixação dos suportes na cobertura, conforme especificação do projeto, capaz de absorver a carga mecânica do equipamento;
- Em casos uso do reservatório térmico externo, a solução deve garantir a integridade das telhas, com a instalação de suporte de sustentação, acrescido dos devidos reforços na estrutura do telhado;
- É facultada a transferência da carga para a laje do banheiro ou para a estrutura principal do telhado, de acordo com o projeto apresentado;
- A base deve ser resistente à corrosão e às demais intempéries;
- Todo o conjunto deve ser resistente a carga de vento mínima de 40 kg/m<sup>2</sup>;
- Não poderá ocorrer esforço horizontal incompatível com o engradamento do telhado.

### **6.3.5 Aquecimento auxiliar**

Caberá ao “Construtor” fornecer e instalar o chuveiro elétrico com potência nominal entre 4400W e 4500W, observando a tensão elétrica no local de instalação. O chuveiro elétrico deverá possuir chave seletora com no mínimo 3 temperaturas de escolha.

Os chuveiros elétricos deverão estar etiquetados pelo Programa Brasileiro de Etiquetagem (INMETRO) e publicados em sua página na internet (<http://www.inmetro.gov.br/consumidor/tabelas.asp>) na data da análise do projeto e do seu fornecimento à obra.

Também é possível utilizar aquecedor de passagem a gás com regulagem de temperatura como aquecimento auxiliar ao sistema de aquecimento solar.

### **6.3.6 Montagem sobre cobertura**

Nas montagens sobre cobertura, deve-se observar a seguinte seqüência de operações:

- Localização de pontos específicos de apoio (vigas etc.);
- Fixação dos suportes nos pontos de apoio;
- Reparos na impermeabilização, se necessário (instalação de rufos, calafetação etc.).

### **6.3.7 Soluções de montagem**

Podem ser adotados tanto sistemas completamente montados sobre o telhado, sugerindo-se a opção por sistemas com reservatório térmico interno.

A caixa alimentadora pode estar ou não acoplada ao reservatório térmico, podendo não ser de atendimento exclusivo ao SAS, desde que disponha de alimentação independente e disponibilize a vazão necessária.



A solução do SAS deve permitir a manutenção do telhado da edificação.

### **6.3.8 Substituição dos equipamentos**

Será permitido ao “Construtor”, na época da instalação do SAS, substituir os produtos especificados desde que os novos produtos tenham especificações técnicas e de qualidade, desempenho e garantia equivalentes ou superiores aos definidos neste TR e que sejam aprovados formalmente pelas GIDUR.

### **6.3.9 Ligação de rede pública de água**

Na fase de montagem do SAS a rede pública de água deverá estar ligada.

Se não for possível atender a essa condição, deverão ser instaladas caixas d’água tipo torre com ligação provisória à rede para alimentar as casas e possibilitar os testes das instalações. O volume recomendado é de 20.000 litros para cada 100 casas.

A pressão da rede na entrada de água fria do empreendimento deverá respeitar o limite de 4 Kg/cm<sup>2</sup>.

## **7. COMPROMETIMENTO**

O “Construtor” que empregar equipamento em desacordo com as especificações contratadas, ou aquele que, ao longo do tempo, demonstrar incapacidade de cumprir os seus compromissos de suporte técnico, será considerado como inabilitado para o atendimento ao Programa, estando sujeito às penalidades legais.

O “Fornecedor” que descumprir com as especificações descritas neste Termo de Referência, será considerado inabilitado para o atendimento ao Programa, estando sujeito às penalidades legais.

Todo equipamento, mediante constatação de que não cumpre as especificações, deverá ser imediatamente substituído pelo “Construtor”.

### **7.1 ACOMPANHAMENTO**

Cabe ao “Construtor” aferir o cumprimento destas especificações em sua plenitude, por si e por parte dos seus fornecedores, estando sujeito às penalidades previstas nas regulamentações da Caixa Econômica Federal.

### **7.2 DOCUMENTAÇÃO**

Cabe ao “Construtor” controlar e manter sob sua guarda, pelo mínimo de cinco anos, toda a documentação técnica e comercial advinda do processo de aquisição, devendo apresentá-la à CAIXA quando solicitado.



O extravio da documentação representará descumprimento das especificações, sendo que tornará o Construtor responsável direto por eventuais danos daí decorrentes.

## **8. INSPEÇÃO E DILIGENCIAMENTO**

A CAIXA pode solicitar das empresas construtoras a realização de um ensaio de eficiência térmica e um ensaio destrutivo, em laboratório designado pelo INMETRO, numa amostra dentre os equipamentos fornecidos, caso identifique algum tipo de irregularidade no equipamento ou desempenho do SAS.

A CAIXA se reserva o direito de retirar de qualquer empreendimento um sistema de aquecimento solar em conjunto com o construtor, onde o mesmo deverá substituí-lo para que possa ser levado para ensaio em laboratório credenciado pelo INMETRO. Os custos de realização dos ensaios serão de responsabilidade do construtor, inclusive transporte até o laboratório.

A CAIXA indicará os empreendimentos nos quais será realizada medição e verificação por instituições, empresas e universidades parceiras do programa.

É facultado à Caixa Econômica Federal, a seu critério e a qualquer momento, durante ou após o processo de implantação do SAS num prazo de cinco anos, a inspeção de toda a documentação e a sua aferição com os produtos e serviços executados.

Caso sejam identificados quaisquer erros, a GIDUR comunicará ao proponente/ "Construtor" que deverá providenciar a solução dos problemas apresentados e a liberação da parcela somente após essa correção.



## **ANEXO 1 - TERMO DE CONCLUSÃO**

O Termo de Conclusão do Processo de Implantação deverá ter o seguinte conteúdo básico:

O Termo de Conclusão do Processo de Implantação deverá ter o seguinte conteúdo básico:

- a) Identificação do empreendimento e do Construtor.
- b) Identificação do emissor do Termo de Conclusão.
- c) Identificação do fornecedor de cada Item, com nome, CNPJ e endereço.
- d) Descrição da solução adotada pelo projeto, número da Anotação de Responsabilidade Técnica - ART e declaração de conformidade.
- e) Descrição da infra-estrutura da edificação relativa ao SAS em seus diversos itens e declaração de conformidade.
- f) Especificação dos equipamentos empregados e declaração de conformidade.
- g) Descrição da solução de montagem e declaração de conformidade.
- h) Descrição dos serviços de instalação e declaração de conformidade.
- i) Cópia do Manual do Usuário conforme fornecido ao usuário e declaração de conformidade.
- j) Fotos em mídia eletrônica de no mínimo 10% das instalações.
- k) Relato de ocorrências extraordinárias.
- l) Relato de sugestões de aprimoramentos.
- m) Data da emissão do Termo.
- n) Assinatura do Supervisor emissor do Termo de Conclusão.
- o) Assinatura do gerente do canteiro de obra, representante do Construtor, responsável pelo recebimento do SAS.

## ANEXO 2 – Zonas Bioclimáticas

UF	Cidade	Zona
AC	Cruzeiro do Sul/AC	8
AC	Rio Branco/AC	8
AC	Tarauacá/AC	8
AL	Água Branca/AL	5
AL	Anadia/AL	8
AL	Coruripe/AL	8
AL	Maceió/AL	8
AL	Palmeira do Índios/AL	8
AL	Pão de Açúcar/AL	8
AL	Pilar/AL	8
AL	Porto de Pedras/AL	8
AM	Barcelos/AM	8
AM	Coari/AM	8
AM	FonteBoa/AM	8
AM	Humaitá/AM	8
AM	lauretê/AM	8
AM	Itacoatiara/AM	8
AM	Manaus/AM	8
AM	Parintins/AM	8
AM	Taracuá/AM	8
AM	Tefé/AM	8
AM	Uaupés/AM	8
AP	Macapá/AP	8
BA	Alagoinhas/BA	8
BA	Barra do Rio Grande/BA	6
BA	Barreiras/BA	7
BA	Bom Jesus da Lapa/BA	6
BA	Caetitê/BA	6
BA	Camaçari/BA	8
BA	Canaveiras/BA	8
BA	Caravelas/BA	8
BA	Carinhanha/BA	6
BA	Cipó/BA	8
BA	Correntina/BA	6
BA	Guaratinga/BA	8
BA	Ilhéus/BA	8
BA	Irecê/BA	6
BA	Itaperaba/BA	8
BA	Itiruçu/BA	5
BA	Ituaçu/BA	6
BA	Jacobina/BA	8
BA	Lençóis/BA	8
BA	Monte Santo/BA	6
BA	Morro do Chapéu/BA	5
BA	Paratinga/BA	7
BA	Paulo Afonso/BA	7

UF	Cidade	Zona
BA	Remanso/BA	7
BA	Salvador (Ondina)/BA	8
BA	Santa Rita de Cássia/BA	6
BA	São Francisco do Conde/BA	8
BA	São Gonçali dos Campos/BA	7
BA	Senhor do Bonfim/BA	8
BA	Serrinha/BA	5
BA	Vitória da Conquista/BA	5
CE	Barbalha/CE	7
CE	Campos Sales/CE	7
CE	Crateús/CE	7
CE	Fortaleza/CE	8
CE	Guaramiranga/CE	5
CE	Iguatu/CE	7
CE	Jaguaruana/CE	8
CE	Mondibim/CE	8
CE	Morada Nova/CE	7
CE	Quixadá/CE	7
CE	Quixeramobim/CE	7
CE	Sobral/CE	7
CE	Tauá/CE	7
DF	Brasília/DF	4
ES	Cachoeiro de Itapemirim/ES	8
ES	Conceição da Barra/ES	8
ES	Linhares/ES	8
ES	São Mateus/ES	8
ES	Vitória/ES	8
GO	Aragarças/GO	6
GO	Catalão/GO	6
GO	Formosa/GO	6
GO	Goiânia/GO	6
GO	Goiás/GO	7
GO	Ipameri/GO	4
GO	Luziânia/GO	4
GO	Pirenópolis/GO	6
GO	Posse/GO	6
GO	Rio Verde/GO	6
MA	Barra do Corda/MA	7
MA	Breves/MA	8
MA	Carolina/MA	7
MA	Caxias/MA	7
MA	Coroatá/MA	8
MA	Grajaú/MA	7
MA	Imperatriz/MA	7
MA	São Bento/MA	8

UF	Cidade	Zona
MA	São Luiz/MA	8
MA	Turiçu/MA	8
MA	Zé Doca/MA	8
MG	Aimorés/MG	5
MG	Araçuaí/MG	5
MG	Araxá/MG	3
MG	Bambuí/MG	3
MG	Barbacena/MG	3
MG	Belo Horizonte/MG	3
MG	Caparaó/MG	2
MG	Capinópolis/MG	5
MG	Caratinga/MG	3
MG	Cataguases/MG	5
MG	Conceição do Mato Dentro/MG	3
MG	Coronel Pacheco/MG	3
MG	Curvelo/MG	3
MG	Diamantina/MG	3
MG	Espinosa/MG	6
MG	Frutal/MG	6
MG	Governador Valadares/MG	3
MG	Grão Mogol/MG	2
MG	Ibirité/MG	3
MG	Itabira/MG	2
MG	Itajubá/MG	3
MG	Itamarandiba/MG	6
MG	Januária/MG	6
MG	João Pinheiro/MG	3
MG	Juiz de Fora/MG	3
MG	Lavras/MG	5
MG	Leopoldina/MG	2
MG	Machado/MG	3
MG	Monte Alegre de Minas/MG	7
MG	Monte Azul/MG	6
MG	Montes Claros/MG	3
MG	Muriaé/MG	3
MG	Oliveira/MG	4
MG	Paracatu/MG	6
MG	Passa Quatro/MG	2
MG	Patos de Minas/MG	4
MG	Pedra Azul/MG	5
MG	Pirapora/MG	4
MG	Pitangui/MG	4
MG	Poços de Calda/MG	1
MG	Pompeu/MG	3
MG	Santos Dumont/MG	3
MG	São Francisco/MG	6
MG	São João Del Rei/MG	2
MG	São João Evangelista/MG	3
MG	São Lourenço/MG	2
MG	Sete Lagoas/MG	4
MG	Teófilo Otoni/MG	5

UF	Cidade	Zona
MG	Três Corações/MG	2
MG	Ubá/MG	3
MG	Uberaba/MG	3
MG	Viçosa/MG	3
MS	Aquidauana/MS	5
MS	Campo Grande/MS	6
MS	Corumbá/MS	8
MS	Coxim/MS	6
MS	Dourados/MS	3
MS	Ivinhema/MS	5
MS	Paranaíba/MS	6
MS	Ponta Porã/MS	3
MS	Três Lagoas/MS	6
MT	Cáceres/MT	8
MT	Cidade Vera/MT	5
MT	Cuiabá/MT	7
MT	Diamantino/MT	7
MT	Meruri/MT	6
MT	Presidente Murtinho/MT	3
PA	Altamira/PA	8
PA	Alto Tapajós/PA	8
PA	Belém/PA	8
PA	Belterra/PA	8
PA	Conceição do Araguaia/PA	8
PA	Itaituba/PA	8
PA	Marabá/PA	8
PA	Monte Alegre/PA	8
PA	Óbidos/PA	8
PA	Porto de Moz/PA	8
PA	Santarém (Taperinha)/PA	8
PA	São Félix do Xingu/PA	8
PA	Soure/PA	8
PA	Tiriró/PA	8
PA	Tracuateua/PA	8
PA	Tucuruí/PA	8
PB	Arco Verde/PB	7
PB	Areia/PB	8
PB	Bananeiras/PB	8
PB	Campina Grande/PB	8
PB	Guarabira/PB	8
PB	João Pessoa/PB	8
PB	Monteiro/PB	6
PB	São Gonçalo/PB	7
PB	Umbuzeiro/PB	8
PE	Barreiros/PE	8
PE	Cabrobró/PE	7
PE	Correntes/PE	8

UF	Cidade	Zona
PE	Fernando de Noronha/PE	8
PE	Floresta/PE	7
PE	Garanhuns/PE	5
PE	Goiana/PE	8
PE	Nazaré da Mata/PE	8
PE	Pesqueira/PE	8
PE	Petrolina/PE	7
PE	Recife/PE	8
PE	São Caetano/PE	8
PE	Surubim/PE	8
PE	Tapera/PE	8
PE	Triunfo/PE	6
PI	Bom Jesus do Piauí/PI	7
PI	Floriano/PI	7
PI	Parnaíba/PI	8
PI	Paulistana/PI	7
PI	Picos/PI	7
PI	Teresina/PI	7
PR	Campo Mourão/PR	3
PR	Castro/PR	1
PR	Curitiba/PR	1
PR	Foz do Iguaçu/PR	3
PR	Guaiá/PR	3
PR	Guarapuava/PR	1
PR	Ivaí/PR	2
PR	Jacarezinho/PR	3
PR	Jaguariaíva/PR	2
PR	Londrina/PR	3
PR	Maringá/PR	1
PR	Palmas/PR	1
PR	Paranaguá/PR	3
PR	Ponta Grossa/PR	2
PR	Rio Negro/PR	2
RJ	Angra dos Reis/RJ	8
RJ	Barra do Itabapoana/RJ	5
RJ	Cabo Frio/RJ	8
RJ	Campos/RJ	5
RJ	Carmo/RJ	3
RJ	Cordeiro/RJ	3
RJ	Escola Agrícola/RJ	5
RJ	Ilha Guaiá/RJ	8
RJ	Itaperuna/RJ	5
RJ	Macaé/RJ	5
RJ	Niterói/RJ	5
RJ	Nova Friburgo/RJ	2
RJ	Petrópolis/RJ	3
RJ	Piraí/RJ	3
RJ	Resende/RJ	3
RJ	Rio de	8
RJ	Rio D'Ouro/RJ	5

UF	Cidade	Zona
RJ	Teresópolis/RJ	2
RJ	Vassouras/RJ	3
RJ	Xerém/RJ	5
RN	Apodi/RN	8
RN	Ceará Mirim/RN	8
RN	Cruzeta/RN	7
RN	Florânia/RN	7
RN	Macaíba/RN	8
RN	Macau/RN	8
RN	Mossoró/RN	7
RN	Natal/RN	8
RN	Nova Cruz/RN	8
RO	Porto Velho/RO	8
RS	Alegrete/RS	2
RS	Bagé/RS	2
RS	Bom Jesus/RS	1
RS	Caxias do Sul/RS	1
RS	Cruz Alta/RS	2
RS	Encruzilhada Sul/RS	2
RS	Iraí/RS	3
RS	Passo Fundo/RS	2
RS	Pelotas/RS	2
RS	Porto Alegre/RS	3
RS	Rio Grande/RS	3
RS	Santa Maria/RS	2
RS	Santa Vitória do Palmar/RS	2
RS	São Francisco de Paula/RS	1
RS	São Luiz Gonzaga/RS	2
RS	Torres/RS	3
RS	Uruguaiana/RS	2
SC	Araranguá/SC	2
SC	Camboriú/SC	3
SC	Chapecó/SC	3
SC	Florianópolis/SC	3
SC	Indaial/SC	3
SC	Lages/SC	1
SC	Laguna/SC	2
SC	Porto União/SC	2
SC	São Francisco do Sul/SC	5
SC	São Joaquim/SC	1
SC	Urussanga/SC	2
SC	Valões/SC	2
SC	Xanxerê/SC	2
SE	Aracaju/SE	8
SE	Itabaianinha/SE	8
SE	Propriá/SE	8
SP	Andradina/SP	6

<b>UF</b>	<b>Cidade</b>	<b>Zona</b>
SP	Araçatuba/SP	5
SP	Avaré/SP	3
SP	Bandeirantes/SP	3
SP	Bariri/SP	3
SP	Barra Bonita/SP	3
SP	Campinas/SP	3
SP	Campos do Jordão/SP	1
SP	Casa Grande/SP	2
SP	Catanduva/SP	6
SP	Franca/SP	4
SP	Graminha/SP	3
SP	Ibitinga/SP	3
SP	Iguape/SP	5
SP	Itapeva/SP	2
SP	Jaú/SP	4
SP	Juquiá/SP	5
SP	Jurumirim/SP	3
SP	Limeira/SP	4
SP	Limoeiro/SP	4
SP	Mococa/SP	4
SP	Mogi Guaçu (Campininha)/SP	3
SP	Paraguaçu Paulista/SP	6
SP	Pindamonhangaba/SP	3
SP	Pindorama/SP	6
SP	Piracicaba/SP	2
SP	Presidente Prudente/SP	6
SP	Ribeirão das Antas/SP	3
SP	Ribeirão Preto/SP	4
SP	Salto Grande/SP	3
SP	Santos/SP	5
SP	São Carlos/SP	4
SP	São Paulo/SP	3
SP	São Simão/SP	4
SP	Sorocaba/SP	3
SP	Tietê/SP	3
SP	Tremembé/SP	3
SP	Ubatuba/SP	3
SP	Viracopos/SP	4
SP	Votuporanga/SP	6
TO	Paranã/TO	6
TO	Peixe/TO	7
TO	Porto Nacional/TO	7
TO	Taguatinga/TO	7

Fonte: ABNT NBR 15220-3 Zoneamento bioclimático brasileiro e diretrizes construtivas para habitações unifamiliares de interesse social