

**CONCURSO PROCOBRE 2002**  
**AQUECIMENTO SOLAR NA ARQUITETURA**  
CONCURSO NACIONAL DE PROJETOS  
**EDITAL**

O INSTITUTO BRASILEIRO DO COBRE - PROCOBRE - promove e o Departamento de São Paulo do Instituto de Arquitetos do Brasil - IAB-SP - organiza, sob o patrocínio da SOLETROL, com os objetivos, condições e parâmetros estabelecidos no presente Edital, o CONCURSO PROCOBRE 2002 - AQUECIMENTO SOLAR NA ARQUITETURA.

**1. DOS OBJETIVOS:**

- 1.1 O presente concurso, de abrangência nacional, tem por objetivos divulgar o conhecimento da tecnologia e a incentivar a utilização das técnicas de aplicação, na construção civil, dos sistemas de aquecimento solar de água.
- 1.2 O PROMOTOR irá premiar e divulgar os melhores projetos e obras onde a utilização dos sistemas de aquecimento solar possa se destacar pela coerência, adequação, criatividade, eficiência na interação entre a tecnologia e as técnicas de aplicação do sistema e o projeto arquitetônico, sendo relevantes, na escolha dos melhores projetos a harmonia e a integração da concepção arquitetônica em relação às preocupações com o meio ambiente e suas interfaces com a concepção de assentamentos humanos não agressivos e auto-sustentáveis.

**2. DAS CONDIÇÕES PARA A PARTICIPAÇÃO:**

- 2.1 Poderão participar do O CONCURSO PROCOBRE 2002 - AQUECIMENTO SOLAR NA ARQUITETURA - os profissionais detentores das atribuições legais necessárias, em pleno e regular exercício da profissão, em todo território nacional.
- 2.2 Não haverá pré-seleção de trabalhos, sendo considerados participantes todos os inscritos que entregarem os trabalhos em conformidade com as regras previstas no Regulamento do concurso.
- 2.3 Os trabalhos não serão divididos por categorias ou temas, e o julgamento será baseado apenas na qualidade dos trabalhos.
- 2.4 Estão impedidos de participar do Concurso, como coordenadores ou membros de equipes, os profissionais que componham a Comissão Julgadora, bem como seus parentes em primeiro ou segundo grau, seus subordinados ou aqueles que tenham com eles qualquer vínculo pessoal que os impeça, por força de imposição ética, de julgar com parcimônia e imparcialidade.

2.5 Os mesmos impedimentos antes descritos se aplicam aos que tenham vinculação equivalente para com os dirigentes e funcionários do PROMOTOR e da PATROCINADORA ou para com os membros da Comissão Organizadora da Premiação, com o Presidente, com o Diretor Tesoureiro e com o Secretário Geral do IAB-SP.

### **3. DAS INSCRIÇÕES:**

3.1 As inscrições deverão ser feitas, da 9:00 horas do dia 27 de maio de 2002 até às 18:00 horas do dia 29 de julho de 2002, impreterivelmente, através dos "sites" [www.iabsp.org.br](http://www.iabsp.org.br) ou [www.procobrebrasil.org](http://www.procobrebrasil.org) ou junto à secretaria do IAB-SP ou, ainda, através do envio da ficha de inscrição anexa, por serviço postal com aviso de recebimento (AR) com data de postagem que respeite a data limite para a inscrição, endereçada ao IAB-SP - Rua Bento Freitas, 306, cj. 43, Vila Buarque, São Paulo, SP, CEP 01220-000.

3.2 A título de ressarcimento dos custos diretamente vinculados, será cobrada taxa de inscrição mediante depósito a favor do IAB-SP no Banco Itaú (341), Agência 0553, Conta Corrente 34336-9, no valor de R\$ 50,00 (Cinquenta reais), taxa da qual ficarão isentos os arquitetos, associados ao IAB-SP, em pleno gozo das prerrogativas estatutárias.

3.3 Os associados aos demais departamentos estaduais do IAB deverão anexar, à ficha de inscrição, comprovação de regularidade junto aos seus respectivos departamentos do IAB para se beneficiar da isenção do pagamento da taxa de inscrição.

3.4 As inscrições somente serão efetivadas após a comprovação da regularidade das informações prestadas e da verificação do efetivo pagamento da taxa de inscrição através da conferência do recibo de depósito a ser enviado, por fax ou serviço postal, à Secretaria do IAB-SP.

### **4. DA APRESENTAÇÃO DOS TRABALHOS:**

4.1 Os trabalhos deverão ser apresentados de acordo com o padrão e as normas determinadas pelo Regulamento da premiação.

### **5. DA COMISSÃO JULGADORA**

5.1 A Comissão Julgadora será composta por três membros, um indicado pelo ORGANIZADOR, um indicado pelo PROMOTOR e um indicado em comum acordo entre ORGANIZADOR E PROMOTOR, e sua composição será informada aos inscritos assim que os componentes confirmarem a aceitação dos convites.

## **6. DAS PALESTRAS INFORMATIVAS:**

- 6.1 Em junho de 2002, em data e local a serem oportunamente informados aos inscritos, serão realizadas palestras informativas sobre as especificações técnicas do produto e algumas de suas aplicações.
- 6.2 O comparecimento às palestras não será compulsório e a ausência não desclassificará o inscrito.

## **7. DO ARQUITETO CONSULTOR:**

- 7.1 O Consultor do CONCURSO PROCOBRE DE ARQUITETURA - ENERGIA SOLAR E MEIO AMBIENTE será o Arquiteto Marco Fogaccia.
- 7.2 No período de 3 de junho até 5 de agosto de 2002 o Consultor receberá perguntas, através do "email" [iabsp@iabsp.org.br](mailto:iabsp@iabsp.org.br) - ou através de fax (3259-6866), e elaborará as respostas, enviadas a todos os inscritos, esclarecendo eventuais dúvidas em relação às características, regras e regulamentos do concurso.

## **8. DA ENTREGA DOS TRABALHOS:**

- 8.1 Os trabalhos deverão ser entregues na secretaria do IAB-SP até às 18:00 horas do dia 26 de agosto de 2002.
- 8.2 Serão aceitos os trabalhos, enviados através do serviço postal ("SEDEX" ou similar), postados até a data e hora limite acima estabelecidas.

## **9. DOS PRÊMIOS:**

- 9.1 Serão concedidos, pelo PROMOTOR, prêmios em dinheiro para os melhores trabalhos, sendo o primeiro colocado agraciado com prêmio no valor de R\$ 6.000,00 (Seis mil reais), com R\$ 3.000,00 (Três mil reais) o segundo colocado e, finalmente, com R\$ 1.000,00 (Hum mil reais) o terceiro colocado.
- 9.2 Os premiados receberão, ainda, um aquecedor solar Soletrol Max Cobre Color de 600 litros (1º colocado), um aquecedor solar Soletrol Max Cobre Color de 400 litros (2º colocado) e um aquecedor solar Soletrol Mac Cobre Color de 300 litros (3º colocado).
- 9.3 Serão atribuídas até 10 menções honrosas.
- 9.4 Os prêmios serão entregues em cerimônia a ser realizada no mês de setembro de 2002, em local e data a serem confirmados.
- 9.5 Os autores (ou coordenadores das equipes) dos trabalhos premiados receberão certificados atestando o prêmio ou a menção

honrosa. Os participantes não selecionados receberão certificado de participação.

#### 10.DO CRONOGRAMA:

INÍCIO DAS INSCRIÇÕES	27/05/2002
ENCERRAMENTO DAS INSCRIÇÕES	29/07/2002
PERÍODO PARA CONSULTAS	3/06/2002 a 05/08/2002
PALESTRAS INFORMATIVAS	Junho de 2002
ENTREGA DOS TRABALHOS	26/08/2002
JULGAMENTO	6/09/2002 a 8/09/2002
CERIMÔNIA DE PREMIAÇÃO COM O ANÚNCIO DO RESULTADO FINAL	Setembro de 2002

#### 11.DAS DISPOSIÇÕES GERAIS:

- 11.1 No ato da inscrição, os autores dos projetos estarão, tacitamente, permitindo o uso de seus nomes e imagens para fins de divulgação da Premiação, bem como aceitando todas as condições deste Edital e do Regulamento da premiação.
- 11.2 A inscrição subentende, da mesma forma, que os trabalhos premiados ou que receberem menções honrosas ficarão em poder do PROMOTOR por 1(hum) ano, período no qual data poderá expô-los ou publicá-los. A Secretaria do IAB-SP informará aos premiados, em data oportuna, quando os trabalhos premiados serão devolvidos aos seus autores.

# **CONCURSO PROCOBRE 2002**

## **AQUECIMENTO SOLAR NA ARQUITETURA**

CONCURSO NACIONAL DE PROJETOS

### **REGULAMENTO**

O CONCURSO PROCOBRE 2002 - AQUECIMENTO SOLAR NA ARQUITETURA - é um certame realizado através de convênio firmado entre a O INSTITUTO BRASILEIRO DO COBRE, PROCOBRE, PROMOTOR e o Instituto de Arquitetos do Brasil, Departamento de São Paulo, ORGANIZADOR, com o apoio da SOLETROL, com os objetivos, condições e parâmetros estabelecidos no presente Regulamento.

#### **1. DOS OBJETIVOS:**

- 1.1 O presente concurso, de abrangência nacional, tem por objetivos divulgar o conhecimento da tecnologia e a incentivar a utilização das técnicas de aplicação, na construção civil, dos sistemas de aquecimento solar de água.
- 1.2 O PROMOTOR irá premiar e divulgar os melhores projetos onde a utilização dos sistemas de aquecimento solar possa se destacar pela coerência, adequação, criatividade, eficiência na interação entre a tecnologia e as técnicas de aplicação do sistema e o projeto arquitetônico, sendo relevantes, na escolha dos melhores projetos a harmonia e a integração da concepção arquitetônica em relação às preocupações com o meio ambiente e suas interfaces com a concepção de assentamentos humanos não agressivos e auto-sustentáveis.

#### **2. DAS CONDIÇÕES PARA A PARTICIPAÇÃO:**

- 2.1 Poderão participar do CONCURSO PROCOBRE 2002 - AQUECIMENTO SOLAR NA ARQUITETURA - os profissionais detentores das atribuições legais necessárias, em pleno e regular exercício da profissão, em todo território nacional.
- 2.2 Não haverá pré-seleção de trabalhos, sendo considerados participantes todos os inscritos que entregarem os trabalhos em conformidade com as regras previstas no Regulamento do concurso.
- 2.3 Os trabalhos não serão divididos por categorias ou temas, e o julgamento será baseado apenas na qualidade dos trabalhos.
- 2.4 Não poderão participar do Concurso os arquitetos, coordenadores ou membros de equipes, componentes da Comissão Julgadora, bem como seus parentes em primeiro ou segundo grau, seus subordinados ou aqueles que tenham com eles qualquer vínculo pessoal que os impeça, por força de imposição ética, de julgar com parcimônia e imparcialidade.

2.5 Os mesmos impedimentos antes descritos se aplicam aos arquitetos que tenham vinculação equivalente para com os dirigentes e funcionários do PROMOTOR e da PATROCINADORA ou para com os membros da Comissão Organizadora da Premiação, com o Presidente, com o Diretor Tesoureiro e com o Secretário Geral do IAB-SP.

### **3. DAS INSCRIÇÕES:**

3.1 As inscrições deverão ser feitas, da 9:00 horas do dia 27 de maio de 2002 até às 18:00 horas do dia 29 de julho de 2002, impreterivelmente, através dos "sites" [www.iabsp.org.br](http://www.iabsp.org.br) ou [www.procobrebrasil.org](http://www.procobrebrasil.org) ou junto à secretaria do IAB-SP ou, ainda, através do envio da ficha de inscrição anexa, por serviço postal com aviso de recebimento (AR) com data de postagem que respeite a data limite para a inscrição, endereçada ao IAB-SP - Rua Bento Freitas, 306, cj. 43, Vila Buarque, São Paulo, SP, CEP 01220-000.

3.2 A título de ressarcimento dos custos diretamente vinculados, será cobrada taxa de inscrição mediante depósito a favor do IAB-SP no Banco Itaú (341), Agência 0553, Conta Corrente 34336-9, no valor de R\$ 50,00 (Cinquenta reais), taxa da qual ficarão isentos os arquitetos, associados ao IAB-SP, em pleno gozo das prerrogativas estatutárias.

3.3 Os associados aos demais departamentos estaduais do IAB deverão anexar, à ficha de inscrição, comprovação de regularidade junto aos seus respectivos departamentos do IAB para se beneficiar da isenção do pagamento da taxa de inscrição.

3.4 As inscrições somente serão efetivadas após a comprovação da regularidade das informações prestadas e da verificação do efetivo pagamento da taxa de inscrição através da conferência do recibo de depósito a ser enviado, por fax ou serviço postal, à Secretaria do IAB-SP.

### **4. DA APRESENTAÇÃO DOS TRABALHOS:**

4.1 A apresentação dos trabalhos deverá ser feita em até 4 pranchas A1 (84 cm. de largura X 59,4 cm. de altura) com uma faixa em branco (não utilizada) de 5 cm de altura na borda inferior de todas as pranchas. Esta faixa deve permanecer em branco ou na cor original do papel, pois sobre ela será colado adesivo com logomarca do concurso.

4.2 As pranchas deverão obrigatoriamente ser em formato "paisagem", ou seja, com sua dimensão maior na horizontal.

4.3 Poderá ser utilizado qualquer tipo de papel, técnica de desenho ou sistema de reprodução (cópia heliográfica, xerografia, plotagem, fotografia, colagem, etc.).

- 4.4 Textos explicativos e memoriais descritivos farão, obrigatoriamente, parte das pranchas, não sendo aceito nenhum outro material além das mesmas.
- 4.5 As pranchas deverão ser montadas em painéis semi-rígidos leves de forma que possam ser expostos sem a necessidade de nova montagem, recomendando-se o uso de sanduíche de isopor com plástico (tipo "Metier"), cartão reforçado ou outro semelhante sendo proibida a utilização de suportes rígidos pesados como, por exemplo, painéis tipo "Eucatex".
- 4.6 As pranchas deverão ser embaladas em papel Kraft ou outro papel resistente.

#### **5. DA IDENTIFICAÇÃO E DO ANONIMATO:**

- 5.1 As pranchas não poderão conter nenhuma identificação a não ser sua numeração seqüencial (1/4, 2/4, 3/4 e 4/4).
- 5.2 A Ficha de Identificação constante do material entregue aos inscritos deverá ser colocada em envelope que, previamente lacrado, será colado, com fita adesiva, sobre as pranchas pré-embaladas.
- 5.3 As pranchas pré-embaladas e o envelope colado sobre elas deverão ser re-embalados e, sobre esta embalagem externa, deverá constar, obrigatória e exclusivamente, o nome do concorrente ou do coordenador de equipe, admitindo-se, no caso de trabalhos remetidos por via postal, a existência de endereçamento ao IAB-SP.
- 5.4 Quando do recebimento, para que se preserve o anonimato, as embalagens externas serão previamente destruídas e os envelopes, e as pranchas respectivas, serão posteriormente numerados de forma aleatória, sem vínculo com as datas ou horários de recebimento, com um mesmo número identificador.
- 5.5 Apenas o número identificador individualizará os trabalhos durante o todo processo de julgamento, aí incluída a lavratura da ata dos trabalhos.
- 5.6 O envelope contendo a Ficha de Identificação será aberto, revelando a identidade do autor do projeto, apenas na Cerimônia de premiação.

#### **6. DA ORGANIZAÇÃO DO CONCURSO E DA ENTREGA DOS TRABALHOS:**

- 6.1 O Consultor do Concurso será o Arquiteto Marco Fogaccia, CREA-SP N° 060148103-1.
- 6.2 No período de 3 de junho até 5 de agosto de 2002 o Consultor receberá perguntas, através do "email" [iabsp@iabsp.org.br](mailto:iabsp@iabsp.org.br) - ou através de fax (3259-6866), e elaborará as respostas, enviadas a todos

os inscritos, esclarecendo eventuais dúvidas em relação às características, regras e regulamentos do concurso.

- 6.3 Caberá ao consultor a recepção dos trabalhos, a análise quanto a sua adequação aos editais e a impugnação dos trabalhos que apresentarem qualquer incompatibilidade ou desrespeito às normas estabelecidas.
- 6.4 Os trabalhos deverão ser entregues na secretaria do IAB-SP - Rua Bento Freitas, 306 cj. 43, Vila Buarque, São Paulo, SP, CEP 01220-000 - até às 18:00 horas do dia 26 de agosto de 2002.
- 6.5 Serão aceitos os trabalhos, enviados através do serviço postal ("SEDEX" ou similar), postados até a data e a hora limites acima estabelecidas.

## **7. DA COMISSÃO JULGADORA E DO JULGAMENTO:**

- 7.1 A Comissão Julgadora, em sua maioria arquitetos, será composta por três membros, um indicado pelo ORGANIZADOR, um indicado pelo PROMOTOR e um indicado em comum acordo entre ORGANIZADOR E PROMOTOR, e sua composição será informada aos inscritos assim que os componentes confirmarem a aceitação dos convites.
- 7.2 O julgamento será realizado em uma única fase.
- 7.3 Entre os trabalhos apresentados, a Comissão Julgadora selecionará até 13 finalistas e, entre estes, os 3 premiados escolhidos segundo os critérios objetivos estabelecidos no item "1", no TERMO DE REFERÊNCIA e nos critérios adotados pela Comissão.
- 7.4 Os 10 trabalhos selecionados e não premiados receberão menções honrosas e a Comissão Julgadora poderá, a seu critério, conceder destaque a trabalhos não selecionados.
- 7.5 As decisões da Comissão Julgadora serão fundamentadas e soberanas, não cabendo qualquer recurso a elas.
- 7.6 Será lavrada, ao termo dos trabalhos da Comissão Julgadora, ata onde constará breve descrição da dinâmica dos trabalhos, os critérios e justificativas que balizaram as escolhas dos premiados bem como a relação dos mesmos, individualizados pelo respectivo número identificador.

## **8. DAS PALESTRAS INFORMATIVAS:**

- 8.1 Em junho de 2002, em data e local a serem oportunamente informados aos inscritos, serão realizadas palestras informativas sobre as especificações técnicas e aplicações de sistemas de aquecimento solar.



8.2 O comparecimento às palestras não será compulsório e a ausência não desclassificará o inscrito.

#### **9. DOS PRÊMIOS:**

9.1 Serão concedidos, pelo PROMOTOR, prêmios em dinheiro para os melhores trabalhos, sendo o primeiro colocado agraciado com prêmio no valor de R\$ 6.000,00 (Seis mil reais), com R\$ 3.000,00 (Três mil reais) o segundo colocado e, finalmente, com R\$ 1.000,00 (Hum mil reais) o terceiro colocado.

9.2 Os premiados receberão, ainda, um aquecedor solar Soletrol Max Cobre Color de 600 litros (1º colocado), um aquecedor solar Soletrol Max Cobre Color de 400 litros (2º colocado) e um aquecedor solar Soletrol Mac Cobre Color de 300 litros (3º colocado).

9.3 Serão atribuídas até 10 menções honrosas.

9.4 Os prêmios serão entregues em cerimônia a ser realizada no mês de setembro de 2002, na forma, local e data a serem oportunamente confirmados.

9.5 Os autores (ou coordenadores das equipes) dos trabalhos premiados receberão certificados atestando o prêmio ou a menção honrosa. Os participantes não selecionados receberão certificado de participação.

#### **10. DO CRONOGRAMA:**

<b>INÍCIO DAS INSCRIÇÕES</b>	<b>27/05/2002</b>
<b>ENCERRAMENTO DAS INSCRIÇÕES</b>	<b>29/07/2002</b>
<b>PERÍODO PARA CONSULTAS</b>	<b>3/06/2002 a 05/08/2002</b>
<b>PALESTRAS INFORMATIVAS</b>	<b>Junho de 2002</b>
<b>ENTREGA DOS TRABALHOS</b>	<b>26/08/2002</b>
<b>JULGAMENTO</b>	<b>6/09/2002 a 8/09/2002</b>
<b>CERIMÔNIA DE PREMIAÇÃO COM O ANÚNCIO DO RESULTADO FINAL</b>	<b>Setembro de 2002</b>

#### **11. DAS DISPOSIÇÕES GERAIS:**

11.1 No ato da inscrição, os autores dos projetos estarão, tacitamente, permitindo o uso de seus nomes e imagens para fins de divulgação da Premiação, bem como aceitando todas as condições deste Regulamento.

11.2 A inscrição subentende, da mesma forma, que os trabalhos premiados ou que receberem menções honrosas ficarão em poder da PROMOTORA por 1(hum) ano, período no qual esta poderá expô-los ou publicá-los.

- 11.3 A Secretaria do IAB-SP informará aos premiados, em data oportuna, quando os trabalhos premiados serão devolvidos aos seus autores.
- 11.4 Os trabalhos não selecionados serão devolvidos aos seus autores, em data a ser posteriormente informada.
- 11.5 Os autores dos projetos premiados ou que tenham recebido menção honrosa serão contatados via telegrama e telefone, quando serão informados apenas da sua condição de finalista.
- 11.6 Os casos omissos deste Regulamento serão avaliados e dirimidos por decisão do Arquiteto Consultor.

# CONCURSO PROCOBRE 2002

## AQUECIMENTO SOLAR NA ARQUITETURA

CONCURSO NACIONAL DE PROJETOS

### TERMO DE REFERÊNCIA

#### INTRODUÇÃO:

A disponibilidade de recursos energéticos é um dos fatores mais importantes para o desenvolvimento tecnológico das nações. Estes recursos energéticos são utilizados pelo homem para satisfazer algumas de suas necessidades básicas, na forma de calor.

O calor é necessário para um grande número de aplicações, como o aquecimento, a cocção de alimentos, e a produção e transformação de alguns elementos químicos. A utilização doméstica do calor, com o domínio do fogo em épocas pré-históricas e a invenção das máquinas térmicas a partir do século XVII, constituem alguns dos maiores avanços tecnológicos na história da humanidade. Na segunda metade do século XVIII, o aperfeiçoamento da máquina a vapor facilitou a produção industrial a partir da combustão de lenha e, depois, do carvão mineral. A evolução tecnológica desta idéia permitiu o desenvolvimento de navios e locomotivas a vapor, através de processos de "combustão externa" onde a fonte de calor é coadjuvante admitindo que a mesma máquina a vapor funcione com lenha, carvão ou petróleo, indiferentemente. Há mais de cem anos, se construiu, na França, uma máquina a vapor cuja fonte de energia era o Sol.

Os motores de combustão interna, inventados em meados do século XIX, já requeriam combustíveis específicos - como gasolina e diesel - e, por razões técnicas e econômicas, tornaram-se seguros, confiáveis e econômicos e, daí, abundantes. O surgimento de outras máquinas térmicas, como as turbinas e os motores a reação, que consumiam, também elas, combustíveis específicos, foram tornando nossa sociedade extremamente dependente dos combustíveis fósseis.

No início da exploração destes recursos, eles eram considerados como que ilimitados e o impacto ambiental decorrente de sua utilização era desconsiderado. Não tardou para que se percebesse que o aumento da população mundial e o aumento do consumo dos combustíveis fósseis apontavam para a exaustão destes recursos e resultavam em crescente comprometimento do meio ambiente, surgindo preocupações internacionais com o chamado "efeito estufa" e as não menos danosas "chuvas ácidas" e "inversões térmicas". Tornou-se imperativo, tanto por razões econômicas como ecológicas, o desenvolvimento de novas alternativas energéticas menos agressivas ao meio-ambiente.

*No Brasil, as generosas condições para a produção de energia hidroelétrica e, mais recentemente, a exploração de fontes bioenergéticas renováveis como o álcool, ofereceram ao país soluções de curto-médio prazo que, mesmo reduzindo os impactos da crise energética, não foram suficientes para construir, no longo prazo, uma alternativa auto-sustentável tanto do ponto de vista econômico quanto do ponto de vista ecológico.*

*O potencial das fontes de energia hidroelétrica, ainda abundante, começa a ser questionado por seus impactos ambientais - no início,*

*mal avaliados. Hoje, científica e tecnicamente melhor estudados, estes impactos passaram a adquirir importância na medida de sua complexidade e imprevisibilidade.*

*A recente crise e o racionamento de energia elétrica dela decorrente demonstraram a necessidade de perseguir-se um modelo diverso que contemple preocupações com o meio-ambiente e com a renovação auto-sustentável e não predatória dos recursos energéticos.*

## **A ENERGIA SOLAR:**

A energia solar, como recurso energético terrestre, é constituída simplesmente pela parte da luz emitida pelo Sol que é interceptada pela Terra. O Brasil é um país com alta incidência de energia solar na maioria de seu território. Uma das aplicações da energia solar é o aproveitamento direto da própria luz solar, como na iluminação de ambientes. Neste sentido, qualquer janela é um coletor solar. Outra aplicação direta muito comum é o simples ato de secar roupas ao Sol. Denomina-se "térmica" a energia solar cujo aproveitamento se consegue através do aquecimento de algum meio. O aquecimento de edificações e de água são aplicações térmicas desta energia.

## **AQUECIMENTO DE ÁGUA PARA CONSUMO DOMÉSTICO:**

Uma das aplicações da energia solar com maior uso e divulgação é o aquecimento de água para consumo doméstico. As primeiras patentes de aquecedores solares apareceram nos Estados Unidos, no final do século XIX. Em lugares com clima adequado e boa insolação, os aquecedores podem economizar grande parte do combustível para uso doméstico, seja ele GLP ou energia elétrica.

### **PRINCÍPIOS DE FUNCIONAMENTO:**

A maioria das aplicações da energia solar, particularmente as que proporcionam um serviço contínuo, ou seja, não só quando existe insolação, requerem ao menos dos elementos: um coletor que transforme a luz solar no efeito desejado e um armazenador onde se possa ter uma "reserva" do efeito desejado para quando não houver insolação. Os aquecedores solares pedem, no geral, estes dois elementos. A escolha do coletor depende das temperaturas que se quer obter. No caso dos aquecedores solares domésticos, as temperaturas requeridas são da ordem de 40 a 60°C.

Isto significa que os coletores mais adequados, independentemente de outras vantagens que se possa obter, são os de placa plana. Uma das virtudes deste coletor é que ele não apenas capta a radiação direta, como também a difusa. Isto significa que um aquecedor solar bem dimensionado pode trabalhar satisfatoriamente não somente em dias ensolarados como também em dias nublados, sempre que a irradiação total não caia abaixo de certos limites e que os usuários não desperdicem a água quente. Com o uso de uma reserva, também adequadamente dimensionada, se pode satisfazer a demanda normal de água quente em mais de 95% dos dias do ano.

Obs: Texto adaptado de "CURSO DE ENERGIA SOLAR" do "Grupo Solar" do "Departamento de Procesos Tecnológicos e Industriales de la División de Ingeniería" do ITESO (INSTITUTO TECNOLÓGICO Y DE STUDIOS SUPERIORES DE OCCIDENTE- MÉXICO).

## **AQUECIMENTO SOLAR NA ARQUITETURA:**

O presente concurso tem por objetivos divulgar o conhecimento da tecnologia e a incentivar a utilização das técnicas de aplicação, na construção civil, dos sistemas de aquecimento solar de água.

O julgamento será balizado através da eleição dos melhores projetos onde a utilização dos sistemas de aquecimento solar possa se destacar pela coerência, adequação, criatividade, eficiência na interação entre a tecnologia e o projeto arquitetônico, sendo relevantes, na escolha dos melhores projetos, a harmonia e a integração da concepção arquitetônica em relação às preocupações com o meio ambiente e suas interfaces com a concepção de assentamentos humanos não agressivos e auto-sustentáveis.

Serão fatores preponderantes nas análises da Comissão Julgadora a eficiência, o correto dimensionamento e a adequada especificação dos sistemas de aquecimento e, dada a importância e prevalência deste critério, poderão ser desclassificados, a juízo da Comissão, aqueles trabalhos que não abordarem, com o cuidado e a preocupação aqui exigidas, as questões de natureza técnica e tecnológica envolvidas. Informações e referências adicionais poderão ser pesquisadas nos "sites" [www.soletrol.com.br](http://www.soletrol.com.br) e [www.procobrebrasil.org](http://www.procobrebrasil.org) .

# Energía Solar y Arquitectura

Elvis F. Mendieta Melchor.

*Recientemente la crisis energética que se avecina ha obligado a buscar fuentes de energía alternativa, esto para satisfacer las necesidades lumínicas y calóricas del hombre, enfocándose a la fuente de energía más grande con la que contamos: el sol, que ha tratado de usar de diversas maneras, en forma pasiva o implementando tecnologías para transformarla.*

Toda la energía viene del sol

Las energías de que disponemos en nuestro planeta, exceptuando quizá la energía nuclear de fisión, provienen del astro Rey. De esta manera la energía hidráulica, la eólica, la de las mareas, los compuestos, la biomasa, las energías fósiles y la geotérmica, entre otras, todas provienen del Sol. Éste calienta el aire de la tierra para hacerlo ascender. Así se crean las corrientes de aire y viento.  $6 \cdot 10^{21}$  J de energía se producen en un año. El sol produce energía calorífica y luminosa que las plantas utilizan para sintetizar sus minerales y realizar el proceso de fotosíntesis. Esas plantas crecen y pueden quemarse para obtener calor, o bien, quedar cubiertas de lodo, para experimentar durante siglos transformaciones metamórficas que las conviertan en carbón o, gracias a las bacterias, en gas y petróleo. Los combustibles fósiles podrían darnos unos  $3 \cdot 10^{22}$  J. Al igual que con el viento, el Sol calienta el mar y da lugar a gradientes térmicos de  $6 \cdot 10^{18}$  J al año. Al calentar el mar, el Sol evapora el agua para transformarla en vapor de agua, nubes, lluvia y ríos, es decir, en energía mecánica o hidráulica en  $35 \cdot 10^{28}$  J al año, de los cuales menos del 50% son aprovechables a lo largo del año. Asimismo, la energía química de pilas y demás productos; la biomasa, los residuos vegetales y los animales, quemados, darían  $3 \cdot 10^{21}$  J. Las mareas, resultado de la atracción que ejercen el sol y la luna sobre la tierra y el mar, ofrecen  $10^{18}$  J al año. Podríamos seguir con más ejemplos, pero lo que queda claro es que el sol es la base de la vida en nuestro planeta; que nos envía mucha energía, y que es lógico intentar su utilización de algún modo. En los siguientes apartados describiremos cómo.

¿Qué es la energía solar?

La energía solar es la potencia radiante producida por el Sol, como resultado de reacciones nucleares de fusión, que llegan a la Tierra a través del espacio en cuantos de energía. Estos son llamados fotones, que interactúan con la atmósfera y la superficie terrestres.

La intensidad de la radiación solar en el borde exterior de la atmósfera, si se considera que la Tierra está a su distancia promedio del Sol, se llama constante solar, y su valor medio es de unas 2 cal/min/cm<sup>2</sup>. El Sol, en concreto la radiación solar interceptada por la tierra en su desplazamiento a su alrededor, constituye la principal fuente de energía renovable a nuestro alcance. Nuestro planeta recibe del Sol la asombrosa cantidad de energía anual de  $5,4 \times 10^{24}$  J, una cifra que representa 4.500 veces el consumo mundial de energía. Aunque es muy abundante el

aprovechamiento de la radiación solar, ésta está condicionada por tres aspectos: la intensidad de radiación solar recibida por la tierra, los ciclos diarios y anuales a los que está sometida y las condiciones climatológicas de cada emplazamiento.

En general la radiación solar hace referencia a los valores de irradiación global, es decir, la unidad de energía recibida por unidad de superficie en un tiempo determinado. Estos valores normalmente hacen referencia a la energía que proviene directamente del disco solar (radiación directa) y la energía que, difundida por la atmósfera, puede llegar al 100% de la global.

La radiación solar es una forma de energía de baja concentración. Fuera de la atmósfera, la intensidad de radiación oscila entre 1.300 y 1.400 W/m<sup>2</sup>. Las pérdidas en la atmósfera, por absorción, reflexión y dispersión, la reducen un 30%. Si las condiciones climatológicas son buenas, podemos llegar a tener 1000 W/m<sup>2</sup>, aunque si las condiciones son pésimas se tendrían sólo 50 W/m<sup>2</sup>. Por eso estamos obligados a utilizar superficies grandes de captación.

#### Sistemas de iluminación

Los motivos principales para incluir la iluminación natural dentro del diseño de la vivienda, hacen referencia al ahorro energético, relacionado con la reducción de las necesidades de luz artificial en los edificios y la contribución para mejorar el confort lumínico.

Para hacer un buen uso de la luz natural dentro de los edificios, los puntos clave que hay que remarcar son la introducción de luz natural, en forma directa o reflejada, en todos los espacios habitados; la gradación de la luz en cada espacio de la vivienda, en función de la actividad que se va a realizar; la protección de aberturas, de manera que sea posible reducir la luz en caso de sobrecalentamientos y demasiada luz, y la disposición de las aberturas, de manera que se pueda captar la luz desde dos o más orientaciones diferentes. Esto es importante en verano, cuando hay que sombrear aberturas orientadas al sur y al oeste, para no vernos obligados a utilizar luz artificial en pleno día.

#### Arquitectura bioclimática

En el mundo de la arquitectura, el aprovechamiento de las condiciones climáticas y los recursos naturales existentes, en especial la energía solar para minimizar el consumo energético de un edificio, se conoce como arquitectura bioclimática.

La arquitectura bioclimática, o arquitectura solar pasiva, se refiere a las aplicaciones en que la energía solar se capta, se guarda y se distribuye de forma directa, es decir, sin mediación de elementos mecánicos. Se trata de diseñar y aportar soluciones constructivas, que permitan que un edificio determinado capte o rechace energía solar, según la época del año, a fin de regularla de acuerdo a las necesidades de calefacción, refrigeración o de luz. En estos casos, el aprovechamiento de la radiación que llega al edificio se basa en la optimización de la orientación; la definición de volúmenes y aberturas de los edificios; la selección de materiales apropiados, y la utilización de elementos de diseño específicos y adecuados. Los principios de esta arquitectura están en el mismo diseño:

- El entorno climático
- La forma, orientación y distribución del edificio

- Los cierres, el aislamiento y la inercia térmica

El entorno climático, por su influencia directa en el confort térmico, es el primer factor a tener en cuenta a la hora de concebir un proyecto de arquitectura bioclimática.

El entorno físico está directamente relacionado con el climático y se refiere al emplazamiento de la vivienda. Los principales factores, son:

- Altitud: la temperatura atmosférica disminuye entre 0,5 y 1°C cada 100 m
- Distancia al mar: el mar hace de regulador térmico; eleva el nivel de humedad, y crea regímenes especiales de vientos, denominados brisas marinas y de tierra.
- Orografía: los sitios más elevados están más ventilados; reciben más radiación solar, y tienen menos humedad que los valles y depresiones.
- Proximidad a vegetación: por la acción del viento, hace de regulador térmico, y actúa como filtro de polvo, ruido y contaminantes.
- Emplazamientos urbanos: presencia de microclimas, con aumento de temperatura y contaminación, y posibles obstrucciones de la insolación entre las diferentes construcciones vecinas.

La forma, orientación y distribución

La forma de un edificio interviene de manera directa en el aprovechamiento climático del entorno, esto a través de dos elementos básicos: la superficie y el volumen. Con relación a la superficie de la vivienda, por los intercambios de calor entre el exterior y el interior de un edificio, a mayor superficie más capacidad para intercambiar calor entre exterior e interior. El volumen del edificio está directamente relacionado con la capacidad para almacenar energía: a más volumen, más capacidad para almacenar calor.

Una manera de cuantificar la relación entre la forma de un edificio y su capacidad para intercambiar calor con el exterior, es tomar en consideración el factor de forma, que es el cociente entre la superficie del edificio y su volumen. Para climas fríos conviene un pequeño factor de forma, entre 0,5 y 0,8, mientras que para climas cálidos conviene uno grande, superior al 1,2.

Otro aspecto que interviene en el mecanismo de intercambio energético entre la vivienda y el exterior, es el color de la fachada. Los colores claros en la fachada de un edificio facilitan la reflexión de la luz natural y, por lo tanto, ayudan a repeler el calor de la insolación. Contrariamente los colores oscuros facilitan la captación solar.

La orientación de un edificio determina su exposición al sol y a los vientos. La orientación sur de un edificio, por ejemplo, es la más favorable en los climas mediterráneos.

Los cierres, aislamiento térmico e inercia térmica

La función principal de los cierres de un edificio es preservar las condiciones interiores, independientemente de las exteriores. Una de las maneras de conseguirlo es a través de la disminución del intercambio de calor entre el interior y el exterior, de forma que los muros ejerzan una función de aislamiento térmico:

1. El grosor del material



## 2. Las dimensiones del cierre

### 3. Las propiedades termofísicas de los materiales que lo componen.

La transferencia de calor a través de los materiales, se puede realizar mediante los mecanismos de conducción, convección y radiación. El efecto conjunto de las tres formas de transferencia de calor, se expresa mediante el coeficiente global de pérdidas de cierre (K), que representa la cantidad de energía calorífica disipada por un cierre por segundo, por metro cuadrado de superficie y por cada grado centígrado de diferencia entre la temperatura exterior y la interior, entre más pequeña, más aislado estará el edificio.

La masa de un edificio tiene la capacidad de almacenar energía en forma de calor. Ésta puede ser liberada nuevamente al ambiente, cuando la temperatura del entorno es menor a la temperatura de los materiales. Así, se consigue evitar las variaciones de temperatura dentro del piso. A esto se le llama inercia térmica, es decir, a la capacidad de realizarlo. Se mide con base en la capacidad térmica (C), a partir de la cantidad de calor que puede almacenar un elemento por unidad de masa, al incrementar su temperatura un grado centígrado. Si es mayor, mejor: entre más inercia térmica tengan, más ayudan a aislar el edificio y a mantener una temperatura constante en el interior.

Combinando un buen diseño de sistemas de iluminación naturales, con las formas de aprovechar el calor solar y las posibilidades reguladoras de muchos materiales, y aislando bien todo el hogar, conseguiremos, con la incorporación de paneles solares en edificios y casas, ser completamente autónomos energéticamente, además de no enviar energía calorífica a la tierra, con lo que tampoco se va a calentar. Cuando las casas y edificios del planeta se construyan con estos criterios, habremos ganado la batalla contra nosotros mismos, en busca de la energía verde perfecta.

# ALGUNAS REFLEXIONES SOBRE LA ARQUITECTURA BIOCLIMÁTICA

Arquitecto César Ruiz-Larrea Cangas.

Estas reflexiones no pretenden ser ningún cuerpo de teoría o estructura metodológica de trabajo, sino ideas personales surgidas desde el proyecto de arquitectura, entendido como la herramienta intelectual y práctica que utiliza el arquitecto para bucear en la realidad, con objeto de intervenir en ella modificándola.

Es por tanto y sobre todo, de arquitectura sobre lo que me interesa hablar, ya que entiendo que el bioclimatismo es evidentemente para nosotros un problema arquitectónico, quiero decir, que cuando se habla de arquitectura bioclimática no es de una disciplina autónoma que trata de verificarse en el campo de la arquitectura, sino de un problema de arquitectura simplemente. Ya que toda buena arquitectura tiene que ser a mi juicio, bioclimática, para que sea buena y eficaz, como ha sido siempre durante la historia.

Sin embargo esto que parece tan obvio y que fue así durante siglos de práctica arquitectónica, durante la explosión del movimiento moderno, no solo se ha desdeñado, sino que en lo más profundo de la estructura intelectual del estilo internacional se asentó una idea contraria, donde el progreso y el avance técnico de nuestra disciplina requería reinventar un hábitat nuevo para un hombre nuevo. No creo que en los umbrales del siglo XXI el resultado y el precio pagado por ello en gran medida sea motivo para persistir en estas ingenuas proposiciones. Existen obviamente múltiples y brillantes excepciones como todos sabemos.

Pero afortunadamente el hombre y la naturaleza donde habita, comparten unas leyes y estructuras comunes que en realidad nos hacen ser la misma cosa.

La arquitectura debe aprovechar las nuevas sensibilidades que nos trae este fin de siglo hacia los problemas de el hombre y su medio, es decir una nueva manera de percibirse en la naturaleza. Es la sensibilidad podríamos decir, bioclimática, lo que más me interesa.

La arquitectura bioclimática deberá buscar la reconciliación de la forma, la materia y la energía que hasta ahora eran tratados separadamente por técnicas diferentes.

Una de las técnicas más exploradas han sido aquellas que tienen relación con la obtención de las energías necesarias para mejorar las condiciones de vida de los hombres. Es sin duda, en el aprovechamiento y desarrollo de las técnicas para la obtención de la energía en el uso doméstico, donde se ha investigado más durante este siglo.

Sin embargo, el modelo de la máquina como objetivo, creando sus

propios lenguajes ajenos al verdadero protagonista del cambio, es decir, al hombre, ha desprovisto a este último de significados que lo ligan a la estructura Bio-Natural a la que pertenece y a la que antes hacía referencia.

Hoy estamos asistiendo a una nueva sacralización de la naturaleza y ello nos obliga a redefinir estas nuevas relaciones y sobre todo encontrar los lenguajes que mejor la expresen.

Esta nueva sensibilidad por tanto, es sin duda una de las más esperanzadoras novedades intelectuales en el umbral del siglo XXI.

La ecología el medio ambiente, el bioclimatismo, el culto al cuerpo, tienen que ver con la demanda de esta nueva sensibilidad.

Pero cuidemos de no cometer los mismos errores, al separar otra vez en disciplinas autónomas la estructura unitaria y cósmica del hombre. Tiene razón Gromsky cuando afirma "no debe haber disciplinas, sino problemas a resolver".

En el pasado, la obtención y transformación de las energías (carbón, petróleo, gas, etc...) se mostraban públicamente con orgullo como una de las banderas más limpias del progreso técnico y de las conquistas sociales del hombre.

Hoy, nos avergonzamos públicamente de estas iconografías y encerramos y cercamos nuestras fábricas, tapamos nuestras industrias, centrales, etc., escondiéndolas, y en nuestra castigada y perpleja conciencia nos reconocemos cómplices en mayor o menor medida de ello al necesitarlas para mantener nuestro estado de bienestar.

¿De qué bienestar estamos hablando?

Hoy en día, los museos, las iglesias, los centros culturales, las viviendas, se siguen pareciendo a avanzadas refinerías, a cajas tecnológicas etc., como fuente de inspiración maquinista.

Todo menos a espacios donde la mitología natural del hombre, le vuelven a reconciliar con las nuevas maneras de sentir y necesitar el medio natural como parte integrante del mismo.

La arquitectura y si queremos decir una nueva sensibilidad a la vida (Bio) y a las condiciones específicas del hombre (clima) es un nuevo posicionamiento que se abre paso en muchos foros de pensamiento. A mí, como arquitecto y ante este empeño, de la palabra "klima" me interesa su etimología exacta de la antigua Grecia: inclinación, hablaba de la inclinación del sol en el horizonte de cualquier lugar, de las condiciones específicas de un sitio.

Es sobre todo, la sugerencia de una nueva reflexión geométrica, no euclídea, esta última en el origen inspirador del racionalismo

moderno, y por tanto de su énfasis en la formalización abstracta del sitio.

Debemos por tanto explorar unas nuevas maneras y modos de explicar y conformar el espacio y lo que es más importante, medir su tiempo.

Una arquitectura que vaya contra el tiempo y el espacio como dimensiones mensurables en los términos que nos obliga el devastador mundo del mercado.

Devastador en el sentido ruskiniano de la palabra, como aquella reacción a la producción del trabajo en términos de rentabilidad y la necesaria recuperación de la devoción por el mismo, alejándole de toda funcionalidad en el sistema productivo.

No se trata creo, de sustituir un panel fotovoltaico por una teja, ni tampoco el pintar una pared de negro para justificar nuestra intervención bioclimática, sino realmente crear una conciencia, digamos energética, al diseñar simultáneamente la producción y el uso de la energía como un problema de reflexión arquitectónica que haga al usuario demandar y a la industria desarrollar desde el origen, la necesidad de unas nuevas formas, que expresen la necesidad de reencontrar de nuevo, ese equilibrio perdido.