



# Fogões EcoEficientes

## Manual de Construção

Instituto de Desenvolvimento Sustentável e Energias Renováveis



# Índice

Expediente	4
Apresentação	5
A iniciativa do IDER	6
Eficiência na cozinha	8
Material de construção	10
A estrutura metálica	11
Chapas de ferro fundido	12
Estrutura metálica: Peça fixa	13
Construindo a base	14
Tijolos e massa	15
Estrutura de alvenaria	16
Instalando a chaminé	21
Uso do fogão	22
Dicas importantes	23

# Expediente

## Produção

Instituto de Desenvolvimento Sustentável e Energias Renováveis

## Apoio

Governo do Estado do Ceará, Agência dos Estados Unidos para o Desenvolvimento Internacional, Renewable Energy and Efficiency Energy Partnersip, Global Village Energy Partnership e Partnership for Clean Indoor Air.

## Contato

Rua Júlio Siqueira, 581 - Dionísio Torres

Fortaleza/CE - CEP 60130-090

[www.ider.org.br](http://www.ider.org.br)

[ider@ider.org.br](mailto:ider@ider.org.br)

# Apresentação

O objetivo deste manual é ajudar a disseminar um modelo eficiente de fogão à lenha criado pelo Instituto de Desenvolvimento Sustentável e Energias Renováveis (IDER), uma Organização da Sociedade Civil de Interesse Público fundada em Fortaleza (CE) com atuação nas regiões Norte e Nordeste. A missão do IDER é contribuir para a disseminação das fontes renováveis de energia e de tecnologias ambientais e sócio-educativas adequadas, além de promover o crescimento eficiente e racional através de medidas que visem à melhoria da qualidade de vida das pessoas e do planeta, hoje e no futuro.

Dentre essas iniciativas, destaca-se o projeto de disseminação de fogões ecoeficientes criados para queimar menos lenha, proporcionando uma redução do desmatamento, e livrar as famílias da fumaça no ambiente doméstico, ajudando a combater diversos problemas de saúde. Com o apoio de seus parceiros, o IDER vai instalar, até o final de 2009, mais de 22 mil fogões em comunidades rurais de baixa renda no Ceará.

O projeto despertou grande interesse graças aos seus resultados e ampla divulgação alcançada. Com este manual, o IDER pretende compartilhar seus conhecimentos e levar esses benefícios para um número ainda maior de famílias da zona rural de todo o Brasil. A distribuição é gratuita, não podendo ser vendido nem utilizado para fins comerciais. Sua cópia está autorizada desde que realizada de forma integral.

O IDER também solicita ser informado sobre os fogões construídos como forma de estimar o número de pessoas beneficiadas graças a este manual. Envie também suas dúvidas, sugestões de como melhorar o desempenho do fogão e ajude também a mais pessoas.

Parabéns pelo interesse nessa tecnologia sustentável!

# A iniciativa do IDER

Fogão à lenha é item obrigatório de residências na zona rural, desde as pequenas casas até as sedes de grandes fazendas. A facilidade de queimar madeira, a economia do gás e o sabor especial da comida são alguns dos motivos para a preferência por esse tipo de fogão.

Por outro lado, os prejuízos causados são sérios. Um deles é o desmatamento de áreas de vegetação nativa. O uso de tanta lenha traz conseqüências sérias, afetando as águas, o clima e até a fertilidade do solo.

Outro problema também é muito grave. Basta conhecer uma cozinha com fogão a lenha para descobrir qual é: a fumaça. Paredes, teto, painéis... ...nada escapa. Tudo fica completamente preto após algumas horas com toda aquela fuligem dentro de casa. E essa sujeira aparente não é nada se comparada com os danos à saúde: cozinhar nos fogões à lenha expõe famílias inteiras a doenças respiratórias, cardíacas e oftalmológicas causados pela poluição, além de queimaduras.

6 Para proteger o meio ambiente e dar qualidade de vida para a população rural, desde a década de 40 vários países vem desenvolvendo projetos de disseminação de fogões à lenha que reduzem os impactos ambientais e o número de casos de doenças. A idéia é simples: eliminar a fumaça de dentro dos domicílios e queimar menos madeira graças a adaptações que aproveitam melhor o calor da queima.

Fogões assim se espalharam por todo o planeta em diversos modelos, sendo conhecidos por vários nomes, como fogões ecológicos, fogões eficientes, fogões sustentáveis, etc. O desenvolvido pelo IDER foi baseado em um design indiano adaptado aos costumes brasileiros: quer dizer, materiais de construção de fácil acesso e técnicas de construção que podem ser aprendidas por pedreiros após uma rápida capacitação.

Em 2006, com o apoio da USAID Brasil e do Global Village Energy Partnership, o IDER implantou 100 unidades em 3 municípios cearenses. Os resultados alcançados trouxeram dois novos parceiros: a Renewable Energy and Efficiency Energy Partnership e o Governo do Estado do Ceará, através da Secretaria das Cidades. A união de forças vai beneficiar mais 22 mil famílias até o final de 2009. O projeto recebeu a certificação da Fundação Banco do Brasil de Tecnologia Social e foi finalista do Prêmio ODM Brasil 2007.

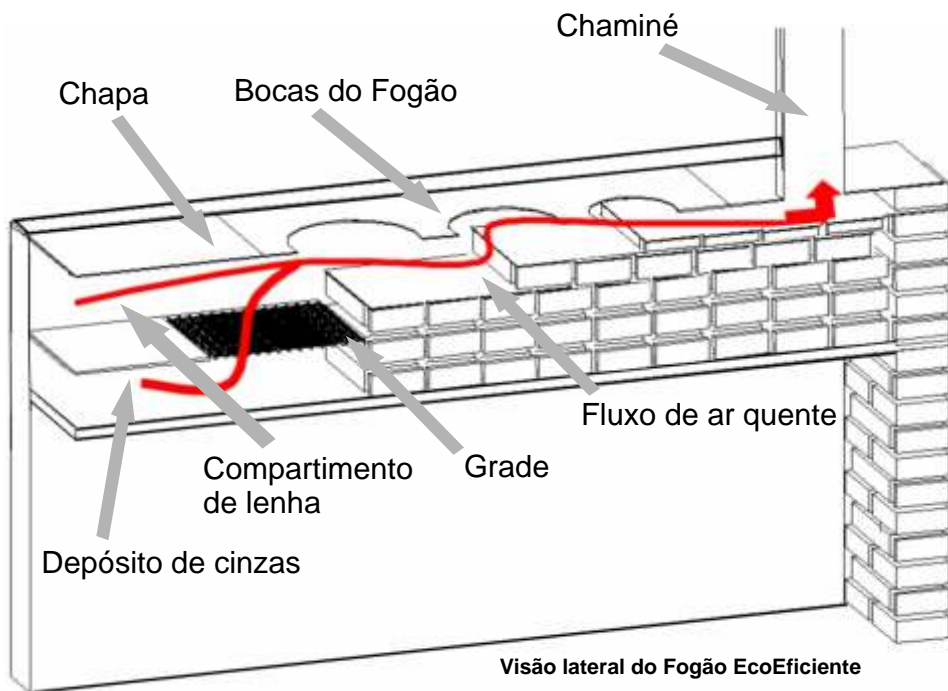


O projeto do IDER inclui reuniões com as comunidades e atividades de educação ambiental.

Para implantar os 22 mil fogões em todo o Ceará, o IDER treina pedreiros das próprias comunidades para instalar os fogões nas residências.



# Eficiência na cozinha



O Fogão EcoEficiente funciona a partir de um melhor aproveitamento do calor gerado pela queima da lenha. O fogão se divide em uma base metálica, uma chaminé e tijolos refratários que concentram o calor nas três bocas e na chapa superior. Duas entradas tem como função inserir a lenha (superior, aberta por uma tampa) e retirar as cinzas (inferior, aberta por uma gaveta).

Como podemos ver na figura acima, o ar quente (em vermelho), segue em um fluxo único em direção às bocas e à chaminé. Para evitar que o fluxo siga o caminho contrário, a tampa do compartimento onde a lenha é colocada precisa estar fechada durante todo o período de uso do fogão, devendo ser aberto somente em caso de ser necessário colocar mais lenha.

Já a gaveta inferior, da saída das cinzas, deve ser aberta alguns centímetros para permitir a entrada de ar.



**Vista interna do Fogão EcoEficiente sem a chapa superior e as tampas das bocas. Observe a grade por onde as cinzas caem do compartimento de lenha para o depósito de cinzas.**



**Fogão em funcionamento. Note que apenas a gaveta fica um pouco aberta para permitir a entrada de ar. Para usar o fogão, apenas as tampas das bocas devem ser retiradas.**

# Material de construção

Para construir um Fogão EcoEficiente, é necessário utilizar equipamentos básicos de construção civil, água para molhar a massa e os seguintes materiais:

- ➔ 01 estrutura de ferro com chapas encaixadas
- ➔ 01 cano de ferro 3" de 3m de altura (chaminé)
- ➔ 01 chapéu pra chaminé
- ➔ 02 sacos de massa refratária de 25Kg
- ➔ 70 tijolos refratários 10x20x5

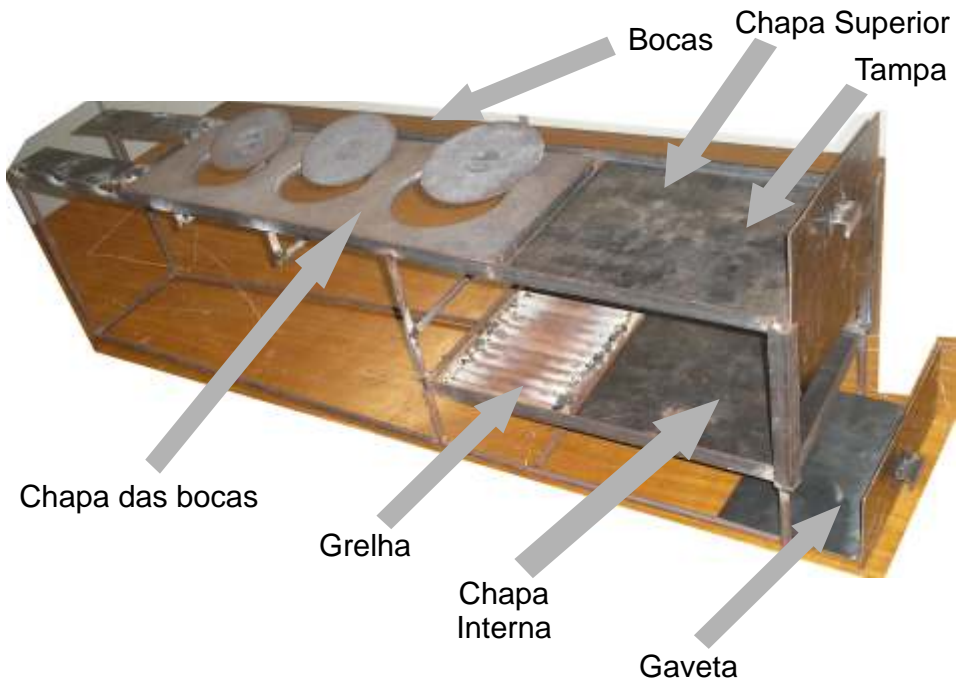
A construção envolve a estrutura metálica e a parte de alvenaria. A estrutura metálica pode ser encomendada de metalúrgicas enquanto que a parte de alvenaria, que é efetivamente a instalação na residência, pode ser executada por qualquer profissional da área com boa experiência de construção. Esta etapa demanda entre duas e quatro horas de trabalho.



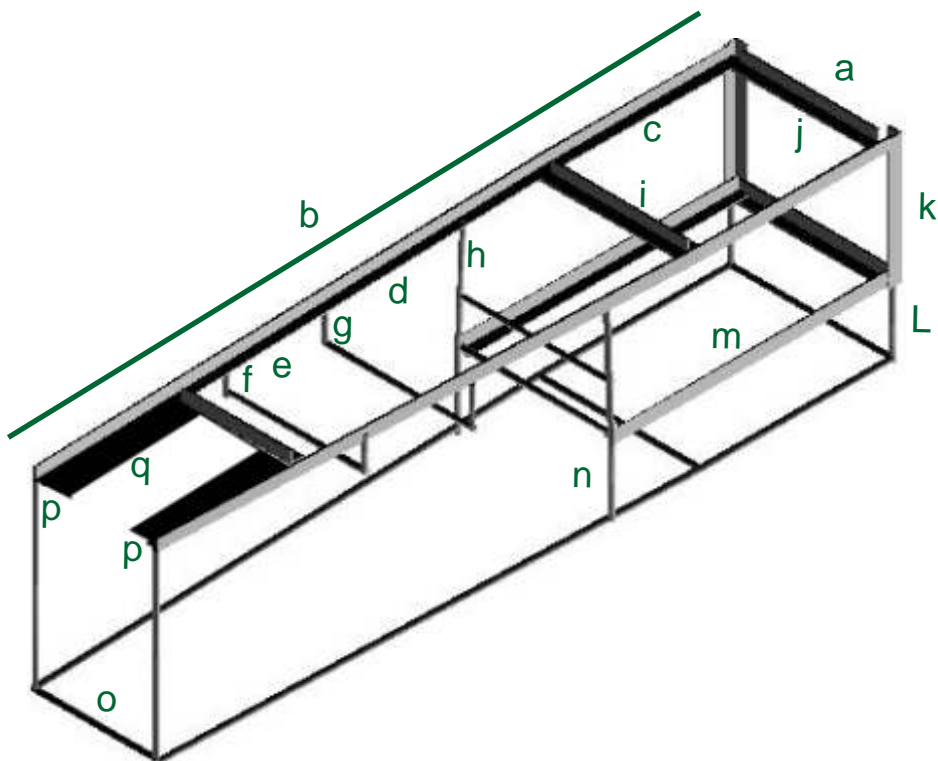
# A estrutura metálica

A estrutura metálica é composta pela estrutura básica, chapa superior, chapa interna, grelha, gaveta, tampa, chapa das bocas do fogão e três bocas. Todas estas estruturas são de ferro, sendo que as chapas e a boca devem ser de ferro fundido. Com exceção da estrutura básica, as estruturas são removíveis para permitir a limpeza do fogão.

Nas páginas seguintes, desenhos mostram as dimensões de cada um desses ítems. Veja abaixo a montagem final da estrutura metálica:



# Estrutura metálica: Peça fixa

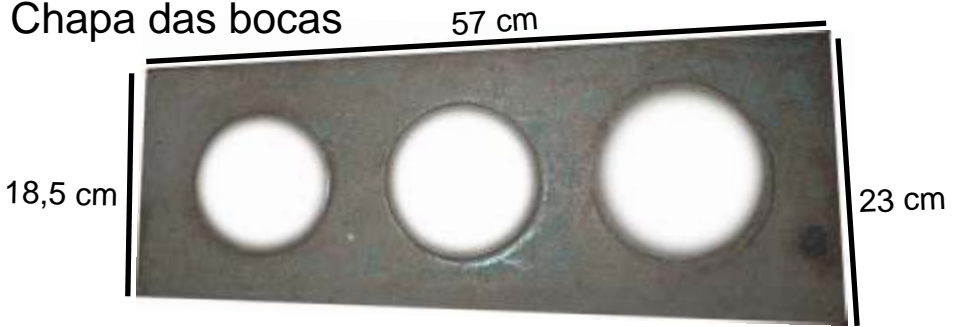


**Dimensões em centímetros do desenho abaixo:**

a 24 cm	g 4,5 cm	m 42 cm
b 110 cm	h 8 cm	n 13 cm
c 30 cm	i 19,5cm	o 18 cm
d 17 cm	j 20 cm	p 6 cm
e 19 cm	k 17 cm	q 19 cm
f 3 cm	L 7 cm	

# Chapas de ferro fundido

Chapa das bocas



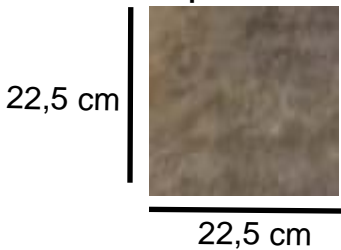
Bocas



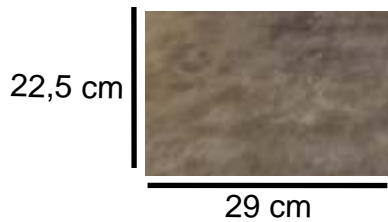
Tampa



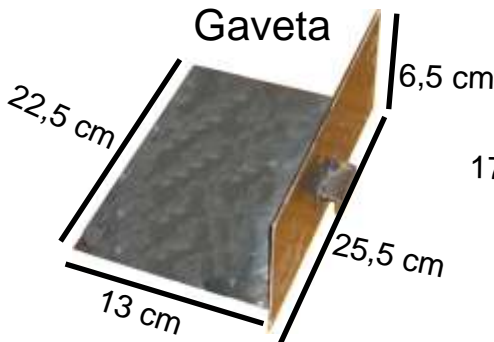
Chapa Interna



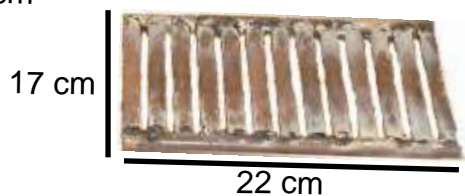
Chapa Superior



Gaveta



Grelha



# Construindo a base

O Fogão EcoEficiente precisa estar assentado sobre uma base adequada à altura dos usuários. O recomendável é que essa base tenha um mínimo de 50 cm de largura, 130 cm de comprimento e uma altura máxima de 60 cm.

Caso seja necessário construí-la, vão ser utilizados 35 tijolos de bloco e meio saco de cimento. As paredes são levantadas e a parte interna deve ser preenchida com areia. Na parte superior, coloque cimento alisado.



Há outras possibilidades de construção da base, como mesas de cimento (veja abaixo). É importante apenas garantir as dimensões mínimas e que a base possa suportar o peso do fogão.



# Tijolos e massa

A partir desta etapa, toda a alvenaria precisa ser feita com tijolos refratários e massa refratária. Esse tipo de material ajuda a aproveitar melhor o calor da lenha e não quebra com algum tempo de uso. É importante, portanto, não substituir por tijolos tradicionais e cimento comum.

A massa não deve ser misturada à cal cimento comum, massa cola ou qualquer outro material. A mistura é feita apenas com um pouco de água, menos que o utilizado normalmente.



**Tijolos refratários.**



**Sacos de massa refratária.**

# Estrutura de alvenaria

Com a base concluída com o cimento já seco e todas as peças da estrutura metálica prontas, a instalação do fogão na residência envolve quatro etapas. É extremamente importante que nessa fase o pedreiro tenha atenção para não deixar nenhuma folga ou buraco. O fogão precisa ser totalmente vedado.



**Etapa 1)** A estrutura fixa deve ser assentada sobre a base ficando encostada em apenas uma parede: na parte de trás, onde ficará a chaminé. Nos lados, é deixe espaço suficiente para uma fiada de tijolos.





**Etapa 2)** Com o fogão bem encostado na parede, construa a primeira fiada de quatro tijolos em cada um dos lados da base. Os tijolos devem ser posicionados sempre de forma alternada para fortalecer a construção. Para isso, quebre alguns deles em dois.





**Etapa 3)** Segure firme a estrutura metálica na base e comece a construir a parede do outro lado. Não deixe nenhuma folga. Construa duas fiadas para fixar o fogão na base antes de trabalhar na parte interna.





**Etapa 4)** Coloque tijolos dentro da estrutura metálica, preenchendo os espaços que devem ficar ocupados. Estes foram batentes como podemos ver nas fotos.





**Etapa 5)** Complete a fiada que havia sido deixada pela metade.

20



# Instalando a chaminé

A chaminé deverá ser colocada sobre abertura na parte traseira do fogão e amarrada nos caibros do telhado. Logo em seguida, construa uma base com três fiadas de tijolos para fixar a chaminé ao fogão. Ao final, deve ser feito o chumbamento no telhado.



No topo da chaminé, instale um chapéu que facilite a saída da fumaça e impeça a entrada de água da chuva. No projeto do IDER, é feita a opção por esse pequeno modelo redondo que pode ser colocado com um simples encaixe.

# Uso do fogão

Parabéns! Seu fogão ecoeficiente já está pronto!

Mas antes de utilizá-lo pela primeira vez é importante aguardar 72 horas (três dias). Esse tempo é necessário para que a massa possa secar e não deixar nenhum buraco vazio. Guarde também um pouco da massa: se após algumas semanas de uso algum buraco aparecer, faça o reparo necessário.

Após a construção do fogão, pelo três tijolos devem sobrar. A idéia é colocá-los sobre a chapa quando esta não estiver sendo utilizada. Isso ajuda a concentrar ainda mais o calor e reduzir o consumo de lenha.



# Dicas importantes

➔ Quando for utilizar o fogão, mantenha todas as peças no lugar. Retire apenas as tampas das bocas onde vão ser colocadas panelas. Não use o fogão com a tampa aberta ou com qualquer outra chapa fora do seu lugar.

➔ Corte a lenha do tamanho exato para caber dentro do compartimento de queima. Não enfie a lenha por baixo das bocas ou deixe a tampa aberta. Com esse cuidado, o consumo de madeira será bem menor!

➔ Quando apagar o fogo, retire a gaveta e limpe toda a cinza que ficar acumulada.

➔ Todos os dias, limpe as peças metálicas do fogão e retire toda a cinza acumulada dentro do fogão. Uma vez por semana, bata na chaminé para retirar a cinza e fuligem que fica lá dentro. Fazendo isso, seu fogão não vai entupir e a fumaça continuará sendo expulsa.

➔ Caso tenha interesse, os tijolos podem ser pintados e a base pode receber azulejos.





O IDER acredita que outro mundo é possível. Os fogões ecoeficientes foram criados para atingir os Objetivos de Desenvolvimento do Milênio.

Realização:



Apoio:

