



# Roquetinho

O *Roquetinho* é uma aplicação Batchrocket adequada para o aquecimento de espaços de 20 a 35 m<sup>2</sup>. Originalmente, o design foi concebido para Portugal, pensado como alternativa para os fogões a lenha pouco eficientes e muito poluentes muito utilizados no país. O design do *Roquetinho* também provou ser útil para outros países. É relativamente simples, barato, extremamente eficiente e muito limpo. O objetivo é colocar a tecnologia altamente qualitativa Batchrocket à disposição do maior número possível de pessoas, por um preço tão baixo quanto possível.

## *A versão melhorada:*

A versão 2023 é um pouco maior e altamente potente. A chaminé interna é composta por tijolos refratários isolantes de 230 x 114 x 57 mm, o que facilita muito a construção. A redoma é composta por ladrilhos de betão, tais como as que são utilizadas nos jardins. Consulte a nova [descrição da construção](#).

Veja também [este vídeo em YouTube](#). Descarregue este sítio Web em formato pdf [aqui](#).

## *Atualização 2024:*

A câmara de combustão fica nivelada com a frente da redoma, e é um pouco mais fácil de construir. A porta e o caixilho foram adaptadas, e também o suprimento de ar foi melhorado.



## O fogão

**Potência:** 3 à 4 kW. Com um tamanho de sistema de 115 mm, o Roquetinho pode - dependendo do grau de isolamento - aquecer uma sala de 20 a 35 m<sup>2</sup>. Em espaços maiores, pode servir como aquecimento principal: por exemplo, em combinação com um sistema de aquecimento central existente.

**Dimensões:**  
60 x 60 x 173 cm

**Peso:** cerca de 530 kg

O fogão central é feito de tijolos refratários. Foram utilizados ladrilhos de betão para o manto do fogão; as duas camadas superiores são feitas de betão refratário. No topo encontra-se uma chapa de aço de 6 mm de espessura, e a porta é feita de aço de 4 mm de espessura. O fogão tem uma janela refratária de 175 x 220 mm.

**Combustível:** madeira bem seca, com no máximo 30 cm de comprimento. Uma carga pesa entre de 1,5 e 3 quilos.

**Teste do primeiro protótipo em Casal do Abade, Portugal, 13 de fevereiro de 2017**



[Abra em YouTube](#)

É uma visão impressionante - as chamas fulgurantes que são puxadas para a chaminé interna! A temperatura pode chegar a quase 1200° C.



### Rocket Stove, Batch Rocket, Roquetinho

Nos anos 1980, quando o Rocket Stove foi inventado, era um fogão muito fácil e barato de construir. Este fogão requeria muito pouca lenha para ferver água e não produzia praticamente fumo nenhum. Espalhou-se por todo o mundo, e a partir desse momento muitas pessoas começaram a pensar sobre como poderiam utilizar esta técnica simples, mas genial, não só para cozinhar, mas também para aquecer espaços.

Uma grande parte destes desenvolvimentos foi publicada no fórum Rocketstove [donkey32.proboards.com](http://donkey32.proboards.com), para o qual muitas pessoas de todas as partes do mundo contribuíram. Em 2012, Lasse Holmes, do Alasca, começou a fazer experiências com uma "câmara de combustão horizontal". O designer de fogões a lenha Peter van den Berg, dos Países Baixos, levou esse conceito mais longe, publicando durante meses diversas variedades e modelos aperfeiçoados. No final de 2012, ele foi recompensado pela sua dedicação: tinha encontrado as dimensões certas, e ele próprio ficou surpreendido com o bom funcionamento do seu sistema. Sem válvulas, ventiladores ou qualquer outra coisa. Apenas tijolos e princípios da física, que, numa configuração otimizada, deram origem ao fogão a lenha de alta eficiência e extremamente limpo, que foi então batizado "Batch Box Rocket".

Até agora, muitas formas diferentes de fogões Batchrocket foram construídas. Principalmente como "aquecedores de massa" - o manto do fogão pesa então alguns milhares de quilos e o calor é armazenado nos tijolos, para depois ser gradualmente distribuído no espaço.

Para o clima de Portugal, considerámos que seria melhor ter um "aquecedor rápido", com manto de apenas 5 cm de espessura e tampo de aço. Já dentro de uma hora aquece a sala (inicialmente por convecção). Após cerca de uma hora o manto exterior começa a irradiar calor, e isto durante 3 a 4 horas. Ao contrário de um aquecedor de massa, pode decidir após dessas 4 horas se acende ou não outra carga de lenha.

## Descrição da construção

Esta é uma descrição passo a passo da construção do Roquetinho. Você precisa de algumas competências básicas de bricolage para o construir, e para a parte de metal irá necessitar de (alguém com) competências básicas de construção de metal, como a soldagem. Os custos de material serão entre 400 e 500 euro.



### Construção: um resumo geral

*O Roquetinho é...*

A parte visível do fogão (manto ou *redoma*) é feita de ladrilhos de betão, como as que costumam ser vendidas para pavimentação de jardins (60 x 40 x 5 cm). Também os de segunda mão podem ser usados. As duas camadas superiores são feitas de betão refratário. A parte superior é uma placa de aço de 6 mm de espessura. A redoma absorve o calor produzido e liberta-o gradualmente no espaço.

No interior está o fogão central (ou simplesmente o *núcleo*) no qual ocorre a combustão. O núcleo consiste numa câmara de combustão feita de tijolos refratários duros e uma *chaminé interna*: um canal vertical feito de tijolos isolantes refratários. Nesta chaminé interna, são criados dois redemoinhos de fogo (*vórtice duplo*), nos quais os gases da madeira são queimados posteriormente a temperaturas muito altas.

*Arquivo*

No [arquivo](#) encontram-se versões mais antigas do Roquetinho.

E [aqui está o ficheiro SketchUp para o modelo 2023](#), a versão desta descrição. A pasta contém o arquivo do fogão, bem como arquivos separados para o [núcleo](#), o [canal de ar secundário](#) e a [porta](#).

### **Passo 1** Antes de começar. Ferramentas e materiais

Antes de começar a trabalhar com o fogão, é importante verificar alguns aspetos: a resistência do chão para o fogão de 530 kg, se a exaustão dos fumos funciona devidamente ou se a mesma deve ser instalada primeiro, o tamanho e o grau de isolamento do espaço para igualar a potência do Roquetinho. [Leia mais...](#)

### **Passo 2** Moldar e cortar betão. Trabalhar com betão refratário

Uma placa de aglomerado plastificada é muito adequada para fazer o fundo de um molde: já é impermeável e, portanto, não precisa ser pintada. [Leia mais...](#)

### **Passo 3** Camada de base, placa de fundo, câmara de combustão e chaminé interna

A partir do buraco no teto por onde passa a chaminé, desenhe uma linha perpendicular até o chão. A 42 cm à esquerda e 18 cm à direita desse ponto, desenhe uma linha. Os dois primeiros ladrilhos de betão de 40 x 60 cm serão instaladas no chão entre essas duas linhas. [Leia mais...](#)

### **Passo 4** Primeira camada da redoma. Instalação do núcleo

O topo da primeira camada da redoma deve estar exatamente nivelado com a câmara de combustão. No desenho do SketchUp, essa primeira camada tem 356 mm (incluindo a cola). A câmara de combustão tem 353 mm com 3 mm por baixo para as tiras de argila sobre as quais será colocada. [Leia mais...](#)

### **Passo 5** Construção da redoma

A partir da segunda camada, os cantos não são apenas colados, mas também fixados adicionalmente com um parafuso. Para tal são perfurados orifícios com diâmetro de 6 mm: nas peças longas a 25 mm de lado, e nas peças mais curtas exatamente no meio das extremidades. [Leia mais...](#)

### **Passo 6** As peças de metal

As dimensões do duto de ar secundário e da porta com caixilho assumem um núcleo com dimensões de 220 x 353 x 570 mm. Se for diferente, os tamanhos abaixo devem ser ajustados. [Leia mais...](#)

### **Passo 7** Montagem

Você conserta a moldura com barro. Trabalhar com barro é muito diferente de trabalhar com cimento. Experimente primeiro; o barro não deve estar muito seco nem muito húmido. Ao aplicar, assegure-se que o "rolo" é ininterrupto sem quaisquer aberturas. [Leia mais...](#)

## Passo 1 Antes de começar. Ferramentas e materiais

Antes de começar a trabalhar com o fogão, é importante verificar alguns aspetos: a resistência do chão para o fogão de 530 kg, se a exaustão dos fumos funciona devidamente ou se a mesma deve ser instalada primeiro, o tamanho e o grau de isolamento do espaço para igualar a potência do Roquetinho.

Trata-se, principalmente, de um fogão radiante e, para isso, deve ser de preferência colocado no meio da sala. Frequentemente, será escolhida a instalação contra uma parede. Nesse caso, pode formar uma grande vantagem se se tratar de uma parede interior que assim adquire uma função de acumulação: tanto para o espaço a aquecer como para o espaço contíguo.

A distância até à parede deve ser de pelo menos 22 cm.

Além disso, não é necessário um suprimento de ar separado, mas a ventilação da sala deve ser boa.

### Fundação

Um piso de madeira não tem a resistência necessária para suportar o Roquetinho. Neste caso é imperativo construir uma fundação. O lugar mais óbvio para começar é com base no fundo debaixo do piso. Por vezes é possível inserir vigas de aço na parede. Isso deve ser feito por um profissional!

### Chaminé

A chaminé deve ter pelo menos 4 metros de altura, calculados a partir da saída do fogão. Dentro da sala, um único tubo de inox de Ø 120 mm serve. A partir de 30 cm abaixo do teto e no exterior, o tubo deve ser duplo e isolado. Para o Roquetinho aplicam-se as mesmas regras que para os fogões a lenha: o topo da chaminé deve estar saliente acima do telhado.

## Ferramentas

### Mesa compactadora vibratória

Para moldar objetos em betão refratário, você precisa de uma mesa compactadora vibratória (simples). Assim que a mistura de betão for colocada no molde, é importante ligar a mesa compactadora vibratória para compactar o material e expelir quaisquer bolhas de ar que ainda possam estar presentes.

Aqui você vê uma mesa vibratória simples que pode ser colocada num Workmate. Uma chapa grossa de contraplacado de 40 x 60 cm é presa a duas vigas de 40 cm por quatro molas que deverá fixar com porcas e parafusos. Uma viga de 60 cm, fixa às duas vigas de 40 cm, é presa ao Workmate. Utilize 2 tijolos de betão para estabilizar o Workmate. Na lateral da placa de contraplacado aparafusa-se uma placa metálica grossa, contra a qual se segura o martelo de perfuração para vibrar. O molde é fixo à chapa superior com grampos. Certifique-se de que o molde está nivelado.



A vibração é muito mais fácil quando se usa um motor vibratório. A mistura de betão refratário tem apenas um curto tempo de abertura, evitar agitá-la manualmente irá facilitar a tarefa e diminuir o stress. Um simples motor vibratório de 50 watts é suficiente para essa finalidade. Basta aparafusá-lo no fundo da placa vibratória (consulte a imagem). Veja também este [vídeo do YouTube](#).

e ainda:

#### para o corte / serragem de pedras e betão:

- uma rebarbadora
- uma serra circular diamantada
- meia máscara ou máscara facial inteira
- óculos de segurança
- grampos de colagem
- Workmate
- régua, fita métrica, lápis

#### para fazer moldes:

- mesa de serra
- serra
- perfuradora
- fita métrica
- chave de parafusos
- pincel
- lixa

#### para trabalhar com metais:

- serra
- máquina de solda tig
- rebarbadora
- furador de bancada
- grampos

#### para colagem / alvenaria:

- espátulas
- espalhador de cola
- balde ou banheira
- nível
- esquadro de carpinteiro
- 2 grampos de 80 cm
- 1 grampo de 100 cm

## Lista de materiais

- cimento de alumínio (1 saco de 25 kg)
- grãos de chamotte grossos (3 sacos de 25 kg)
- tijolos de isolamento refratário 230 x 114 x 64 mm
- tijolos refratários 220 x 110 x 30 mm para a câmara de combustão
- tijolos refratários 220 x 110 x 60 mm para a câmara de combustão
- cola refratária (por exemplo Moviset)
- cola cimento
- ladrilhos de betão 60 x 40 x 5 cm
- cimento Portland
- areia
- pó de argila e areia fina para fazer barro
- lâ de isolamento cerâmico 200 x 61 x 1,3 cm, por exemplo Superwool
- vidro refratário 220 x 175 x 4 mm
- fita de vidro resistente ao calor 5 x 2 mm
- cordão refratário 10 mm e 5 mm
- 1 m tubo de aço quadrado (30 x 30 x 2 mm) para canal de piso
- 3 m perfil em L de aço (40 x 40 x 4 mm) para porta e caixilho
- 3 m perfil L de aço (25 x 25 x 3 mm) para o topo da redoma
- 1,5 m perfil U de aço (10 x 10 x 10 x 1,5 mm) para porta
- chapa de aço (550 x 550 x 6 mm) para o topo da redoma
- placa de aço ± 180 x 170 x 4 mm para porta e canal de piso
- placa de aço ± 33 x 170 x 6 mm para fechadura
- alguns pequenos pedaços de chapa de aço de 1 e 2 mm
- ripas, vigas, chapas de contraplacado para transporte, etc.

## Passo 2 Moldagem e corte do betão. Trabalhar com betão refratário

### Moldagem de betão

#### Os moldes

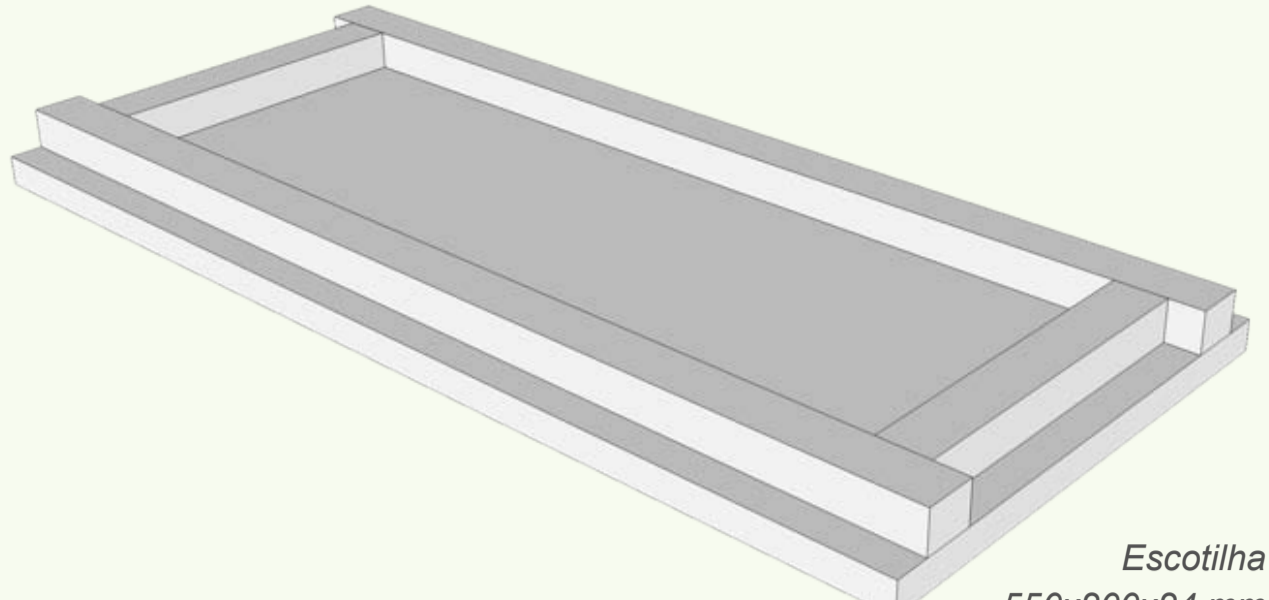
Uma placa de aglomerado plastificada é muito adequada para fazer o fundo de um molde: já é impermeável e, portanto, não precisa ser pintada. Corte as ripas para o molde e fixe-as ao fundo com parafusos (não com cola). Pinte as ripas (2 camadas).

Quando a tinta estiver seca sele as bordas com um pouco de selante acrílico.

Se voltar a usar o molde, primeiro limpe-o bem e feche as bordas novamente.

#### Moldagem com betão

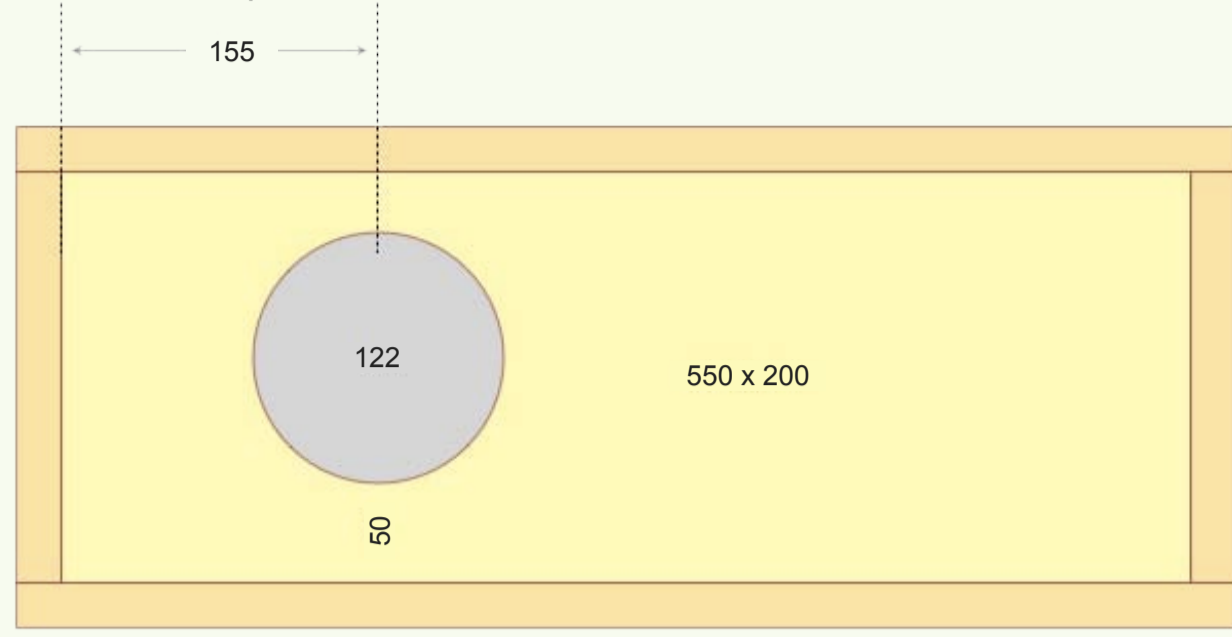
É necessário moldar duas peças de betão: a escotilha que fecha o fogão na parte inferior, e a peça de exaustão: o bloco com o recesso para a saída de fumo. A razão de mistura do betão é a seguinte: 1 cimento Portland : 2 areia áspera : 3 cascalho fino.



Escotilha  
550x200x24 mm

A escotilha tem apenas 24 mm de espessura, portanto, aguarde pelo menos 5 dias antes de retirar do molde.

A peça de exaustão tem um recorte de 122 mm, portanto 2 mm maior que o tubo do fogão, que deve encaixar confortavelmente. Pode utilizar o tubo de fogão como um molde para a abertura. Corte uma tira de plástico e enrole-a na ponta algumas vezes. Para segurar o tubo no lugar, instale 4 parafusos no molde. Veja as imagens para referência.



Peça de exaustão  
550x200x50 mm com abertura Ø 122 mm para saída de fumo



Antes de verter o betão, unte bem o molde com óleo para evitar que as pedações curados grudem no molde. Após a moldagem, retire quaisquer bolhas de ar provocando vibrações com um martelo durante alguns minutos. Durante a cura, cubra o molde com um pedaço de plástico. Mesmo depois de desmoldar, mantenha a peça no plástico para que a humidade permaneça nela. O betão endurece pela reação com a água, e só fica totalmente pronto após 28 dias.

### Corte de betão

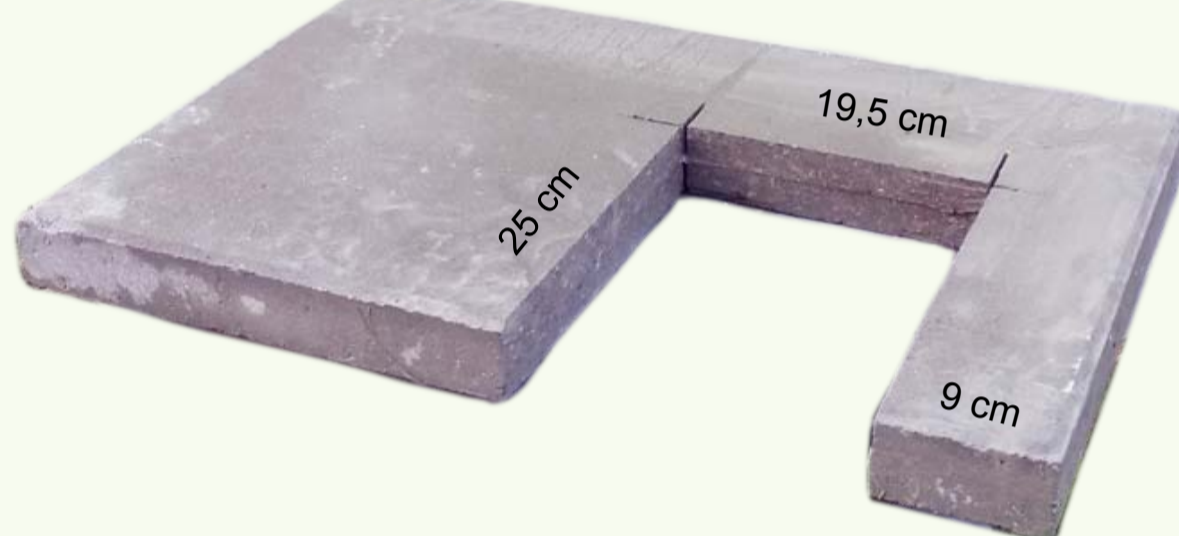
O corte de blocos e ladrilhos no tamanho pode ser feito com uma rebarbadora, mas é muito melhor e mais precisa com uma serra circular diamantada refrigerada a água.



Marque devidamente e use uma ripa como guia. Com um disco de corte diamantado de 125 mm na serra, você pode cortar um ladrilho de betão em seis passagens: aproximadamente 9 mm de profundidade por passagem.

Os dois primeiros ladrilhos, para a camada de base, têm 48 x 20 x 5 cm. Primeiro serre 6 cm dos lados curtos (veja a foto acima) e, em seguida, serre o ladrilho ao meio.

O fundo do fogão, que será colocado em cima da camada de base, é composto por um ladrilho inteiro e um pela metade. Um recesso de 25 x 19,5 cm é cortado a 9 cm do lado curto.



Os blocos para a redoma são 60 x 20 x 5 cm (o ladrilho ao meio no sentido do comprimento) e 50 x 20 x 5 cm. Para este último, primeiro corte 5 cm dos lados curtos e depois corte o ladrilho ao meio no sentido do comprimento.

### Moldagem de betão refratário

Trabalhar com betão refratário é muito diferente do que trabalhar com betão comum. A temperatura, a quantidade de água a adicionar e o tempo de processamento são muito precisos. A mistura e aplicação de vibração para expelir bolhas de ar são competências que irá aprender com a experiência. Se o estiver a fazer pela primeira vez, é aconselhável experimentar primeiro com uma pequena quantidade.

#### Temperatura

Para poder processar o material adequadamente, tanto o betão quanto a água a ser adicionada devem ter uma temperatura entre 10º e 20º centígrados. O mínimo é 7 ºC. Acima de 20 ºC, o processo de cura será consideravelmente mais rápido. Neste caso, é possível que não haja suficiente tempo para processar adequadamente a mistura.

#### Água

Use água potável de boa qualidade com uma temperatura entre 10º e 20º C. Calcule a quantidade exata de água a adicionar com base na ficha do produto. Tenha em conta que isso pode ser muito diferente por produto! Não ultrapasse a quantidade máxima indicada na ficha do produto.

#### Molde

Antes de verter o betão no molde, o interior do molde deve ser bem untado com óleo, caso contrário o betão irá colar-se ao molde após a cura.

#### Misturar

Certifique-se que utiliza uma máscara antipó para evitar a inalação de pó de cimento. Em geral, o betão refratário é fornecido em sacos de 25 kg, como uma mistura seca, à qual apenas é necessário adicionar água. Também pode usar betão refratário caseiro para a redoma do Roquetinho: uma parte de cimento de alumínio para três partes de grânulos *chamotte*. Pese a quantidade de betão necessária e coloque-a num recipiente. Adicione a quantidade medida de água e misture bem com uma espátula. O tempo de mistura não deve ultrapassar os 3 minutos. Agora você tem um material húmido de terra que precisa ser colocado no molde imediatamente.

#### Processamento

Encha o molde e comece a aplicar vibrações. Depois de alguns minutos, o betão ficará mais fluido e as bolhas de ar escaparão. Pressione o betão nos cantos com uma espátula. Adicione mais betão ao molde, se necessário. O tempo de vibração não deve ser nem muito curto, nem demasiado prolongado, para evitar a separação dos componentes. O surgimento de água sobre a mistura é um indicador de separação e deve ser evitado.

#### Endurecimento

O betão endurece por meio de uma reação química entre o cimento de alumínio e a água. Isso pode provocar calor. Imediatamente após a vibração, cubra o molde com um pedaço de plástico para evitar que a água evapore. A 15 - 20°C, a cura demora cerca de 6 - 8 horas. 80 % da resistência é então atingida (após ± 2 semanas o betão está completamente endurecido).

A cura levará mais tempo em espaços de trabalho e/ou com materiais com temperaturas mais baixas. Antes de remover o molde, verifique se o betão endureceu adequadamente. Adicione a quantidade medida de água e misture bem com uma espátula. O tempo de mistura não deve ultrapassar os 3 minutos. Agora você tem um material húmido de terra que precisa ser colocado no molde imediatamente.



demasiadas bolhas de ar



correto

### Dois moldes para peças de betão refratário

Dimensões interiores: 600 x 200 x 50 mm (c x l x a). Partes curtas: 500 x 200 x 50.



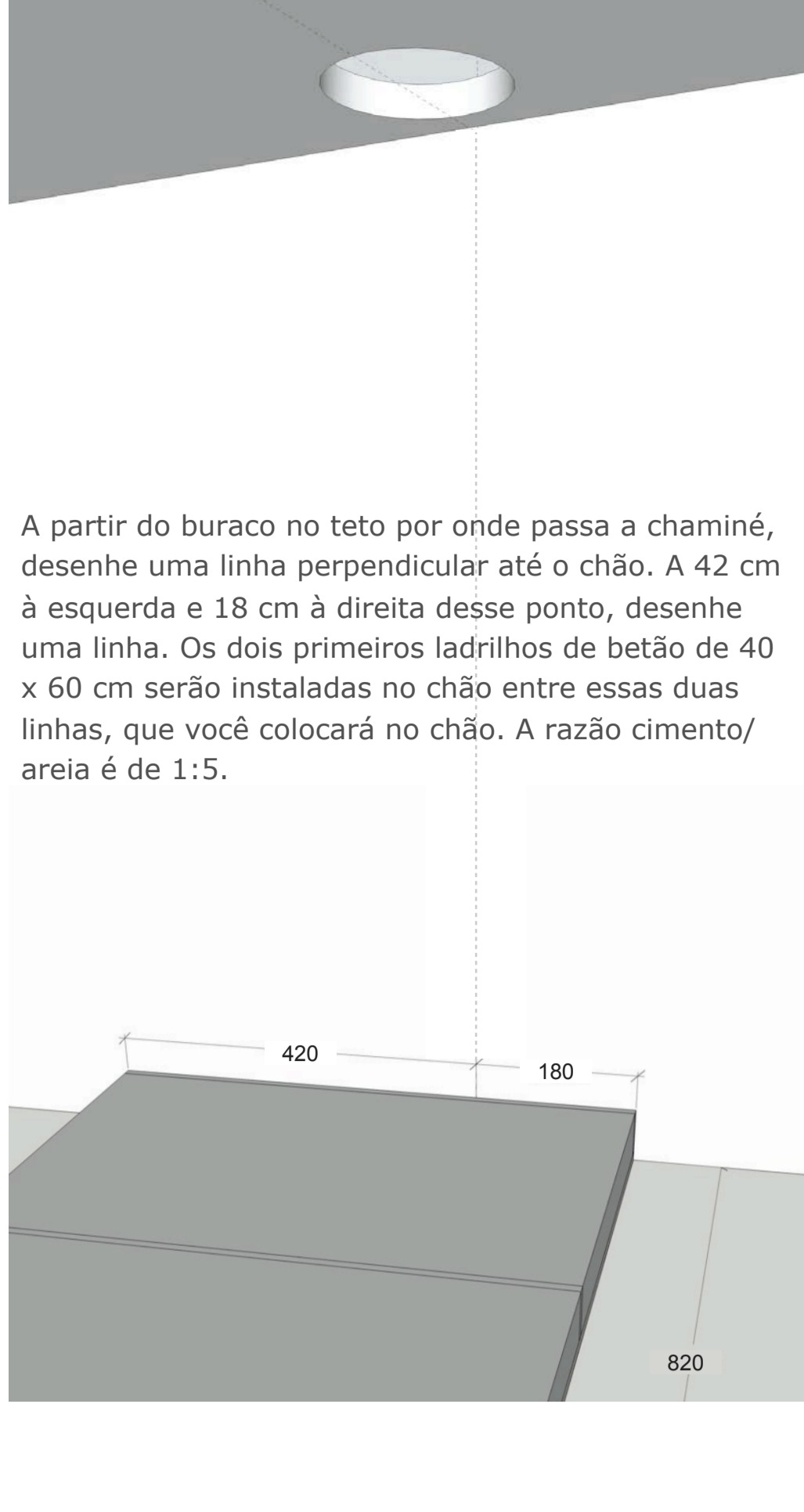
Como mencionado, é sensato fazer primeiro um teste com uma pequena quantidade de betão refratário. Também devido ao alto preço de compra do betão refratário, seria lamentável o desperdício por causa de um erro.

É uma questão de experimentar para encontrar as quantidades e proporções certas.

Muita água resulta num betão de baixa qualidade, pouca água dificulta muito a aluminização. Como indicação: para as partes mais longas 10 kg (2,5 kg de cimento de alumínio em 7,5 kg de chamotte) com 1,7 litros de água, e para as peças mais curtas 8,3 kg (2 kg de cimento de alumínio em 6,3 kg de chamotte) com 1,4 litros de água.

### Passo 3 Camada de base, placa de fundo, câmara de combustão e chaminé interna

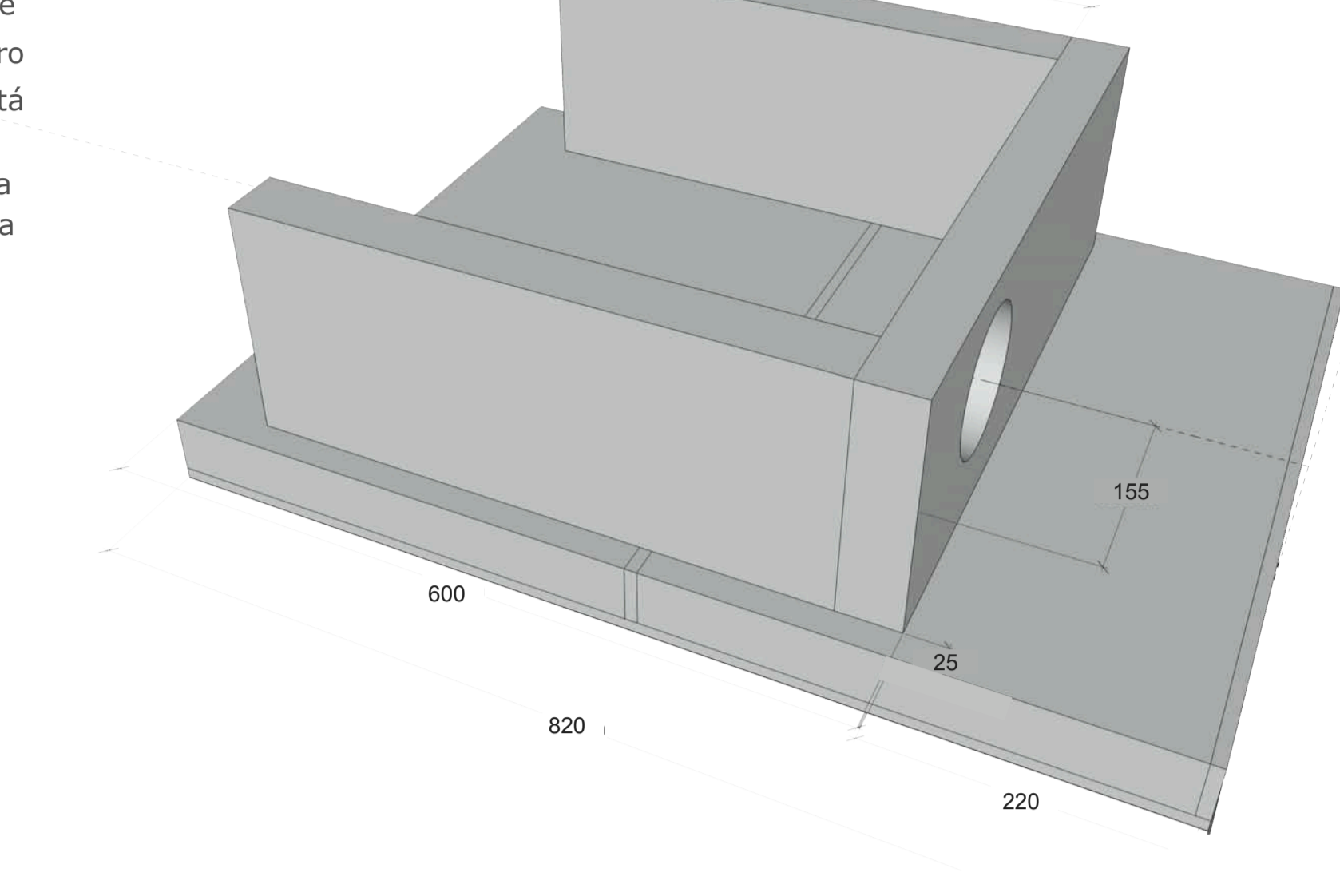
#### Localização do fogão



A partir do buraco no teto por onde passa a chaminé, desenhe uma linha perpendicular até o chão. A 42 cm à esquerda e 18 cm à direita desse ponto, desenhe uma linha. Os dois primeiros ladrilhos de betão de 40 x 60 cm serão instaladas no chão entre essas duas linhas, que você colocará no chão. A razão cimento/areia é de 1:5.

#### Camada de base

A 220 mm da parede, cole a peça de exaustão e as duas peças de 480 x 200 mm nas duas placas e entre si. Deixe um espaço de 25 mm em ambos os lados. O recesso para a chaminé agora está exatamente no lugar certo. Use um esquadro de carpinteiro e verifique se está nivelado. Com grampos, pressione as peças umas contra as outras. Se necessário, corrija com um grampo (ver foto).



#### Recolha de condensação



Durante o primeiro período de queima, sairá condensação pela chaminé. Para a recolha coloque uma assadeira ou outro recipiente de aço sob a abertura. Um bico garante que a água escorre diretamente para dentro do recipiente. Pode fabricá-lo por exemplo a partir de uma lata de conserva.

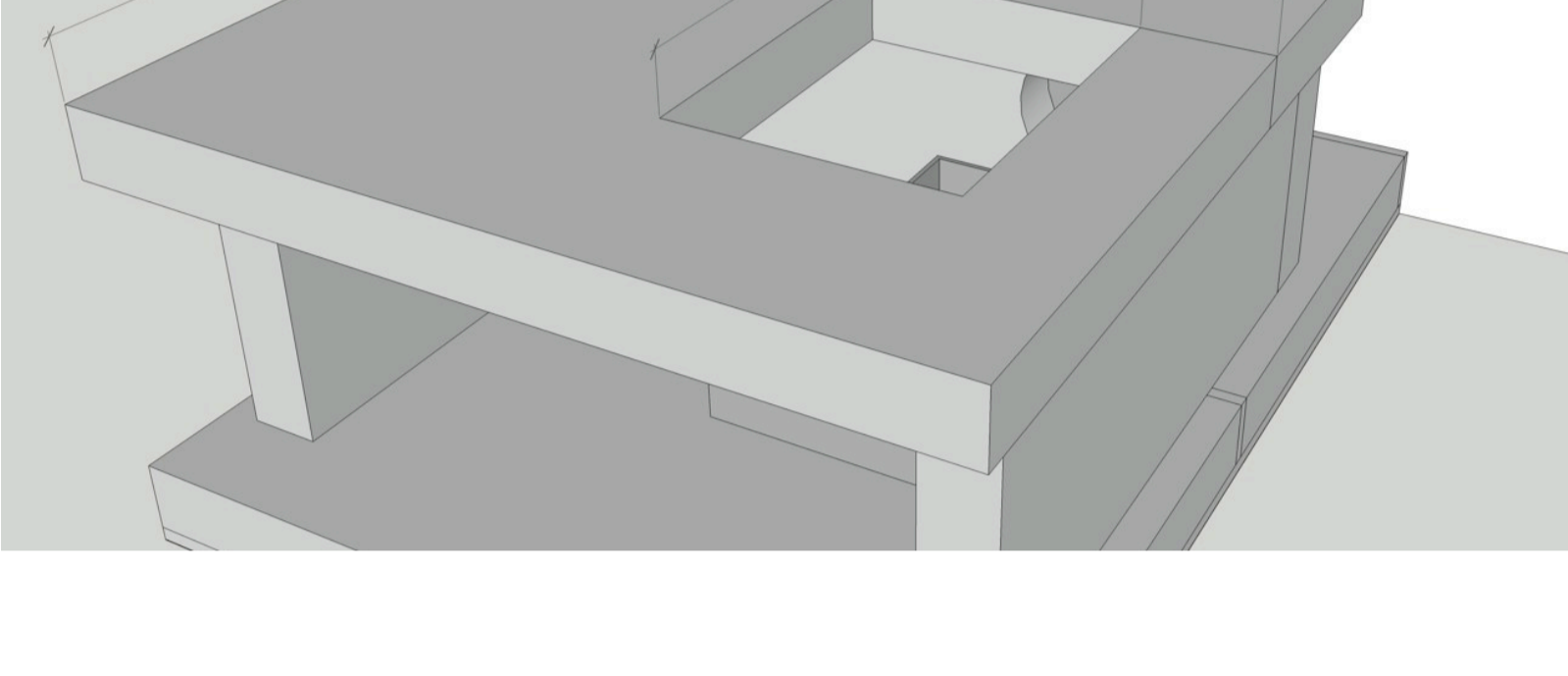
Bico



Bandeja de condensação

#### Placa de fundo

Cole as duas partes da placa de fundo juntas; ao mesmo tempo, irá fixar a construção na camada de base. É importante que a parte superior seja plana e nivelada.

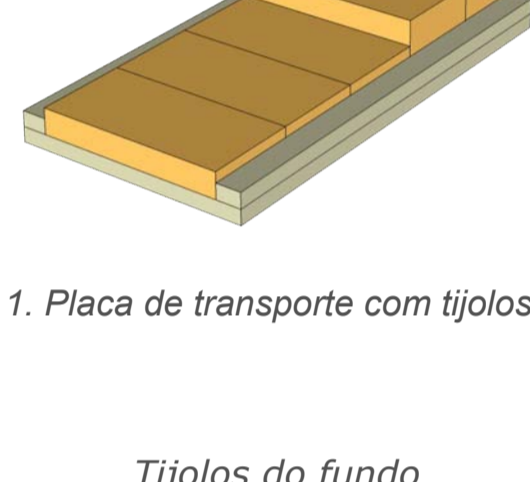


#### A câmara de combustão

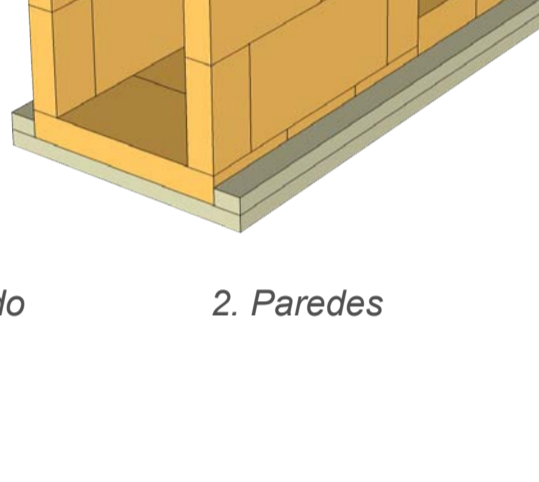
É melhor construir a câmara de combustão numa mesa de trabalho resistente. Primeiro, faça uma placa de transporte com um pedaço de contraplacado ou outra tábu resistente com a qual você possa mover tudo. Aparafuse uma ripa de ambos os lados, de modo que os tijolos do fundo se encaixem entre eles.

##### Colagem com Moviset

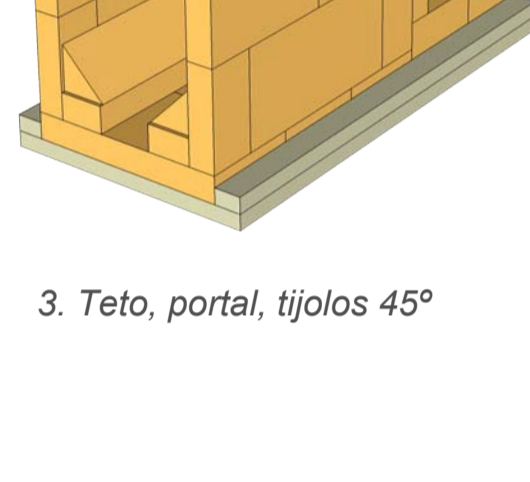
Deverá colar o núcleo do fogão com Moviset ou uma cola refratária semelhante. Abra o balde e despeje o líquido sobrenadante para um recipiente. Mexa bem até que a cola fique com uma consistência homogênea. Adicione um pouco do líquido que drenou, se necessário. Quando terminar, despeje outra camada de água antes de fechar a tampa. As peças a colar devem ser finas, mas completamente cobertas de cola de ambos os lados, com cerca de meio milímetro de espessura. A 15° centígrados, a cola irá endurecer após cerca de 24 horas. Em caso de temperaturas mais baixas, demorará muito mais tempo.



1. Placa de transporte com tijolos do fundo



2. Paredes



3. Teto, portal, tijolos 45°

##### Tijolos do fundo

Esta descrição de construção parte do princípio de que são utilizados tijolos de 220 x 110 x 30 mm e 220 x 110 x 60 mm.

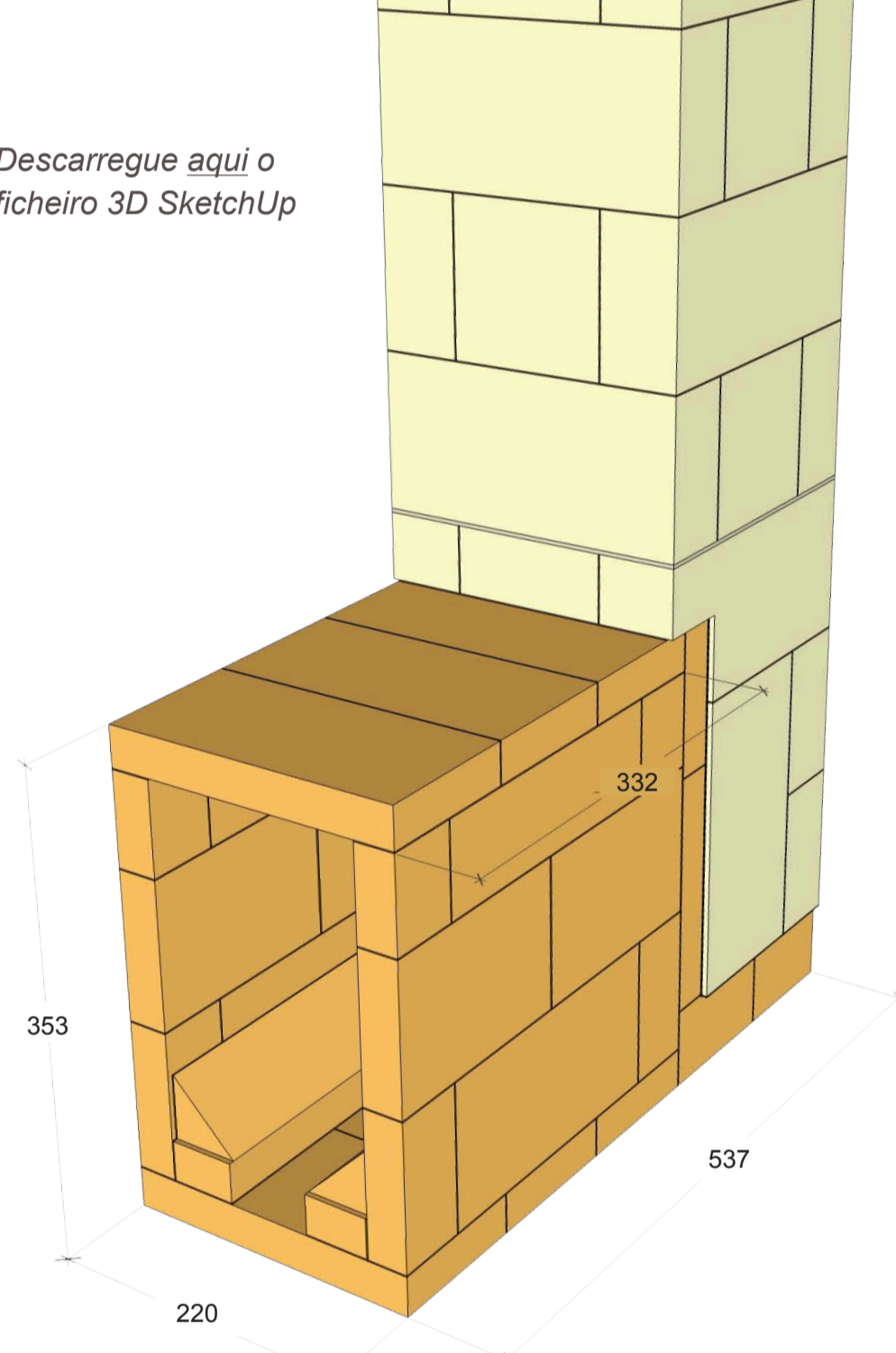
Os três tijolos da frente têm 30 mm de altura, os dois traseiros têm 60 mm de altura. Meça o comprimento dos cinco tijolos, incluindo o espaço de 1 mm para colagem, e encurte o quinto tijolo para obter um fundo de 537 mm de comprimento no total.

##### Colagem de câmara de combustão

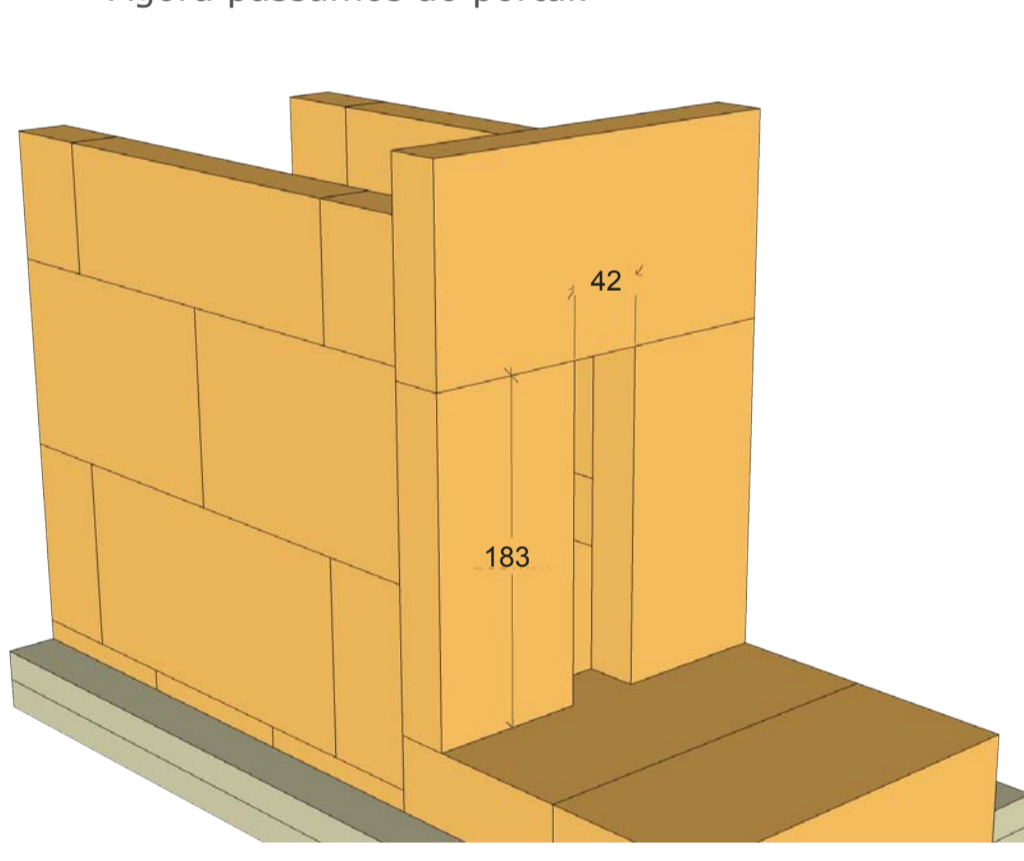
Cubra os tijolos de base com cola e coloque-as na placa de transporte. Usando um grampo grande, aplique cuidadosamente alguma tensão nos tijolos até que o excesso de cola seja expelido. Certifique-se de que os tijolos fiquem planas e deixe secar.

Em seguida, corte ou moa tijolos para as paredes da câmara de combustão, de forma que caibam nos três tijolos do fundo (332 mm). Ajuste a camada superior de forma que a altura total dos tijolos de fundação, paredes e teto seja de 353 mm.

Descarregue aqui o ficheiro 3D SketchUp

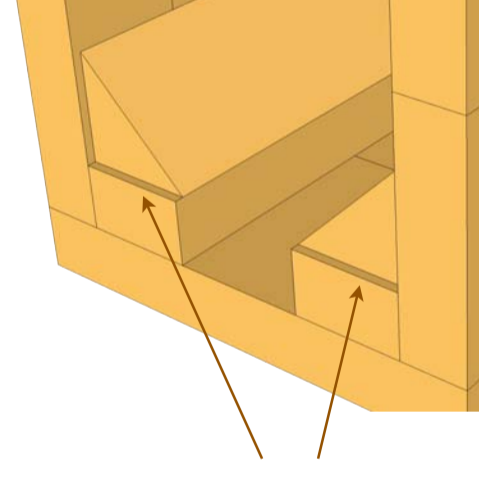


Agora passamos ao portal.



Se os tijolos tiverem exatamente 220 x 110, os tijolos do portal medirão 183 x 90 mm, conforme desenhado no ficheiro SketchUp. No entanto, se os tijolos forem um pouco maiores ou menores, esses tamanhos devem ser ajustados. O mais importante é que a abertura do portal seja 183 x 42 mm.

Os tijolos do portal vertical são colados ao 4º tijolo do fundo. Em seguida, é posicionado o tijolo horizontal. Certifique-se de que tudo está plano, direito e nivelado.



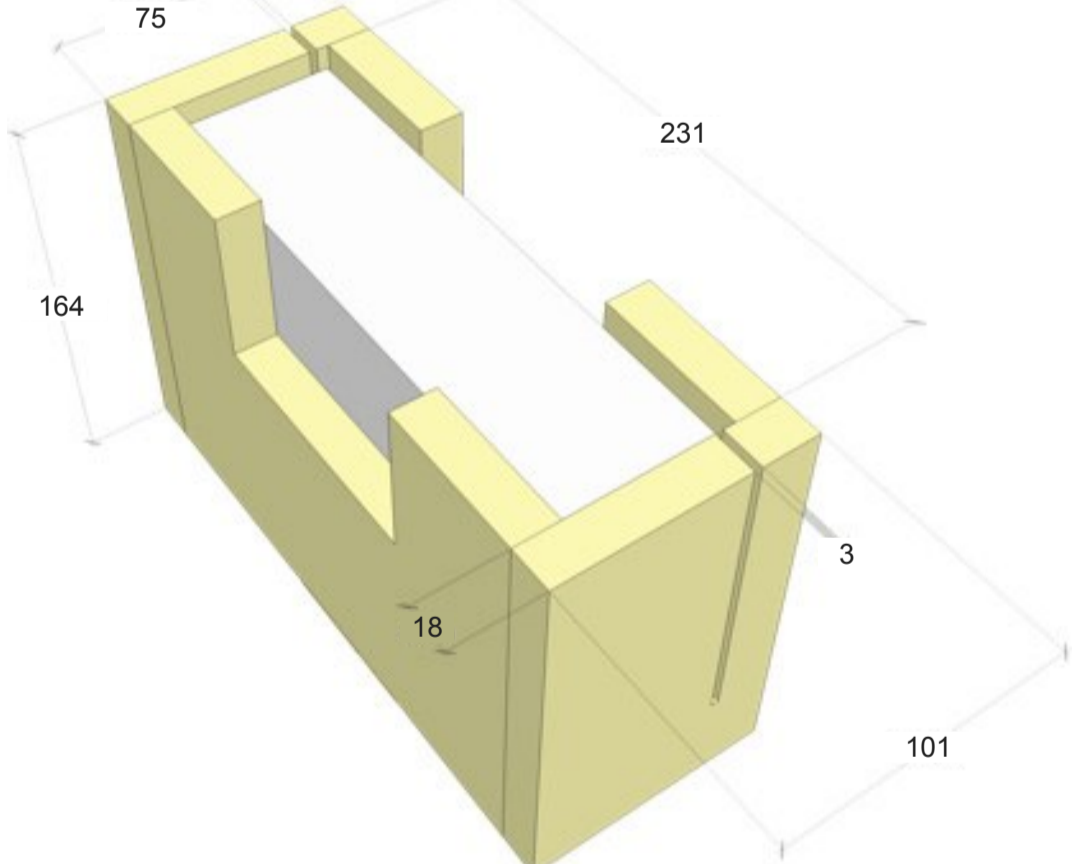
4 mm de espaço

Em seguida, cole os tijolos do teto no lugar certo, veja a imagem.

No interior da câmara de combustão, cole tijolos cortados de 30 x 48 mm. Eles formam a ranhura de 61 x 30 mm que aceita o duto de ar secundário. Os tijolos cortados a 45 graus são colocados em cima deles. Sele quaisquer aberturas com cola.

Na frente, são reservados 4 mm para a placa de metal que fica na frente do duto de ar secundário.

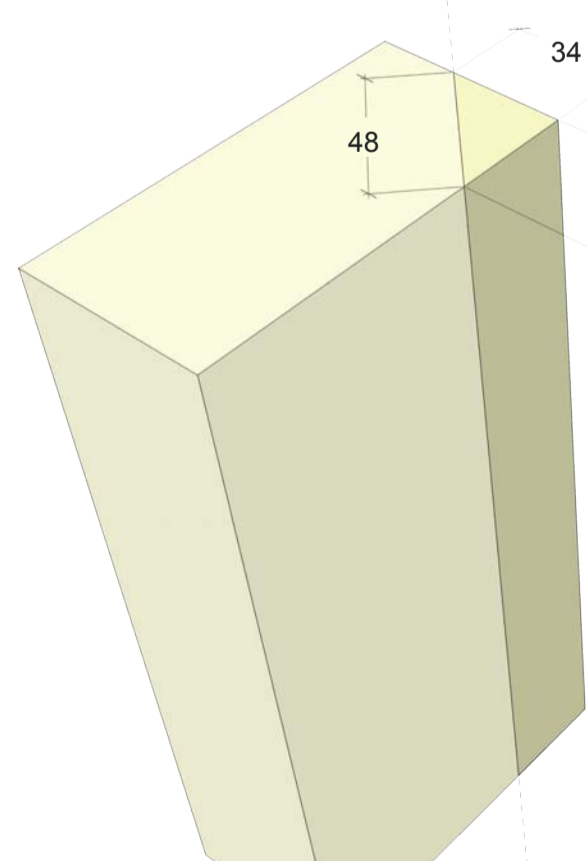
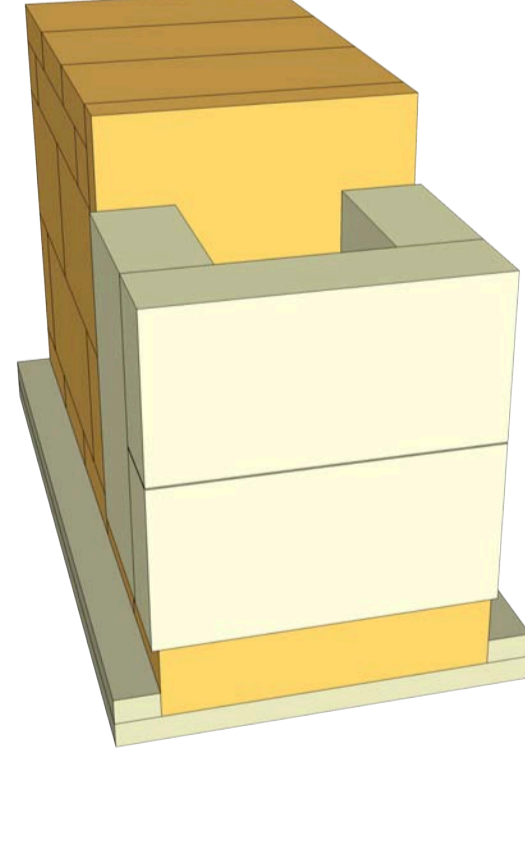
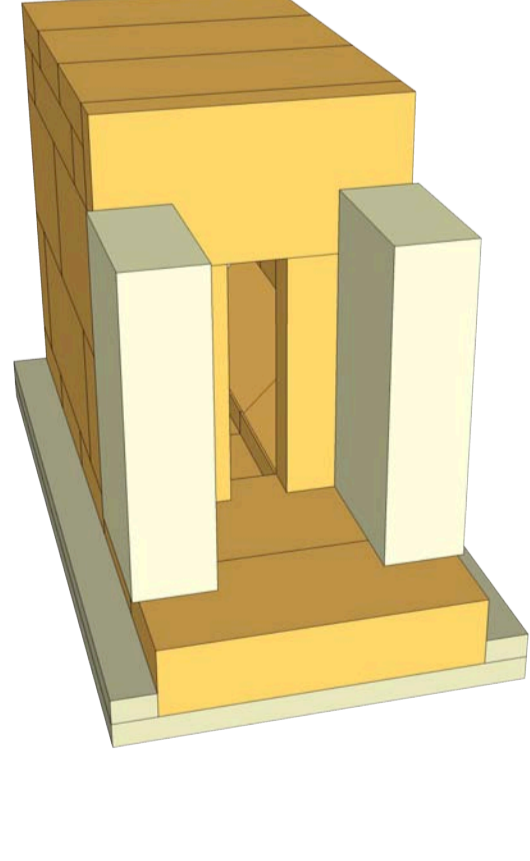
#### A chaminé interna: corte e colagem de tijolos isolantes



##### Guia de serragem

Os tijolos isolantes têm 64 mm de largura, que deve ser reduzida a 57 mm. Pode serrá-los facilmente com uma serra com dentes endurecidos, mas é difícil serrar uma placa fina. Nestes casos, um guia de serragem é a solução. Faça um guia de serragem com algumas tábuas e vigas conforme o esquema fornecido.

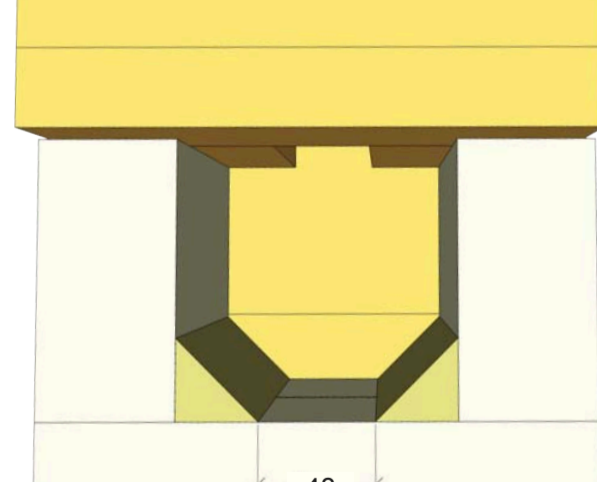
Cole os dois primeiros tijolos na vertical de cada lado do portal, separados por 115 mm (a largura de um tijolo + 1 mm para a cola). Em seguida coloque os dois tijolos horizontais. Se tudo correr bem, as faces superiores estão bem niveladas.



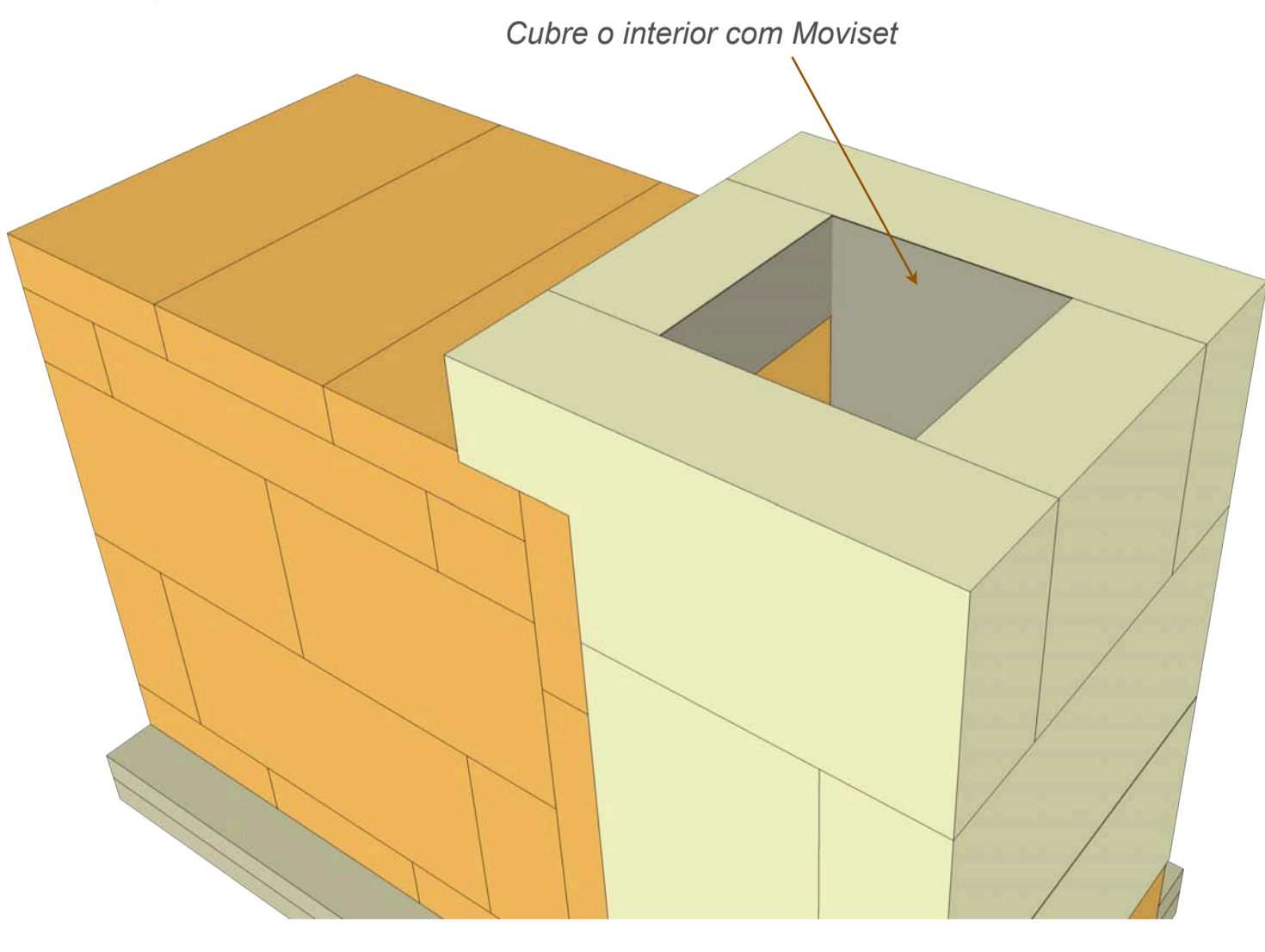
##### Tiras triangulares

Pegue um tijolo e desenhe uma linha de 34 mm em cada lado de um canto. Desenhe a linha diagonal no lado curto e serre o tijolo no sentido do comprimento (veja o desenho). Faça isso também no outro canto. Agora você tem duas tiras triangulares que serão coladas na parte interior da chaminé interna (veja o desenho).

Agora cubra o interior dos tijolos isolantes com uma fina camada de Moviset.



Cubre o interior com Moviset



#### A terceira camada

Da proximadamente, 57 x 59 mm, mas meça o tamanho exato na peça, tendo em consideração o Moviset de 1 mm. Um tijolo cortado exatamente ao meio completa a camada. O interior do meio-tijolo da frente está nivelado com o portal.

Cubra também o interior desta camada com Moviset.

#### A metade superior

Você já pode colar a metade superior da chaminé interna. Após cada camada, cubra o interior com Moviset. Somente mais tarde no processo de construção é que a metade superior é colocada em cima da metade inferior.



## Passo 4 Primeira camada da redoma. Instalação do núcleo

### Redoma: a primeira camada

O topo da primeira camada da redoma deve estar exatamente nivelado com a câmara de combustão. No desenho do SketchUp, essa primeira camada tem 356 mm (incluindo a cola). A câmara de combustão tem 353 mm com 3 mm por baixo para as tiras de argila sobre as quais será colocada. Se a altura da câmara de combustão diferir ligeiramente, ajuste o tamanho dos ladrilhos de betão.

Faça um furo de  $\varnothing$  8 mm e cerca de 25 mm de profundidade no ladrilho traseiro, a 240 mm do lado direito e a 190 mm do fundo, um furo (fig. 1). Você faz o mesmo na parte interna do ladrilho frontal.

Cole o ladrilho esquerdo e o ladrilho traseiro no lugar. Os lados ásperos dos ladrilhos estão do lado de fora. Mais uma vez use os grampos para pressionar as peças juntas. Certifique-se de que o todo é plano, quadrado, nivelado e da mesma altura.

### Instalação do núcleo

A cola do núcleo deve estar completamente endurecida: deixe secar durante pelo menos 3 dias antes de colocá-lo no lugar. Os dois ladrilhos da primeira camada também devem ter tido tempo de secar bem.

Coloque duas tiras de Superwool de 50 mm de largura contra o ladrilho esquerdo. No desenho estas são as tiras verticais. Na placa de fundo, onde será colocado o núcleo, aplique três tiras de argila, de 3 mm de altura, de trás para frente (fig. 2).

Em seguida, coloque a placa de transporte com o núcleo o mais próximo possível da placa de fundo, de preferência em uma elevação de blocos de betão ou algo semelhante. Remova as ripas da placa de transporte. Levante cuidadosamente o núcleo da placa e coloque-o sobre as três tiras de argila (fig. 3). A frente deve estar nivelada com a frente da redoma. Empurre o núcleo firmemente contra as duas tiras de Superwool - o resultado deverá ficar completamente hermético. Verifique com um nível, um esquadro e uma fita métrica se tudo está no lugar certo. Se tudo estiver em ordem, preencha a lacuna à esquerda do núcleo com as três tiras horizontais de Superwool. Primeiro pressione-os para que possam ser facilmente empurrados para dentro da abertura.

Agora corte o tijolo de betão frontal no tamanho certo (fig. 4) e perfure o furo de  $\varnothing$  8 mm conforme indicado no início do Passo 4. Uma tira de Superwool é colocada entre o tijolo e o núcleo. Essa tira tem 12 mm de espessura e é pressionada cerca de 3 mm pelo tijolo; a junta terá, portanto, 9 mm de largura. Cole o tijolo na placa de fundo e prenda-a com um grampo.



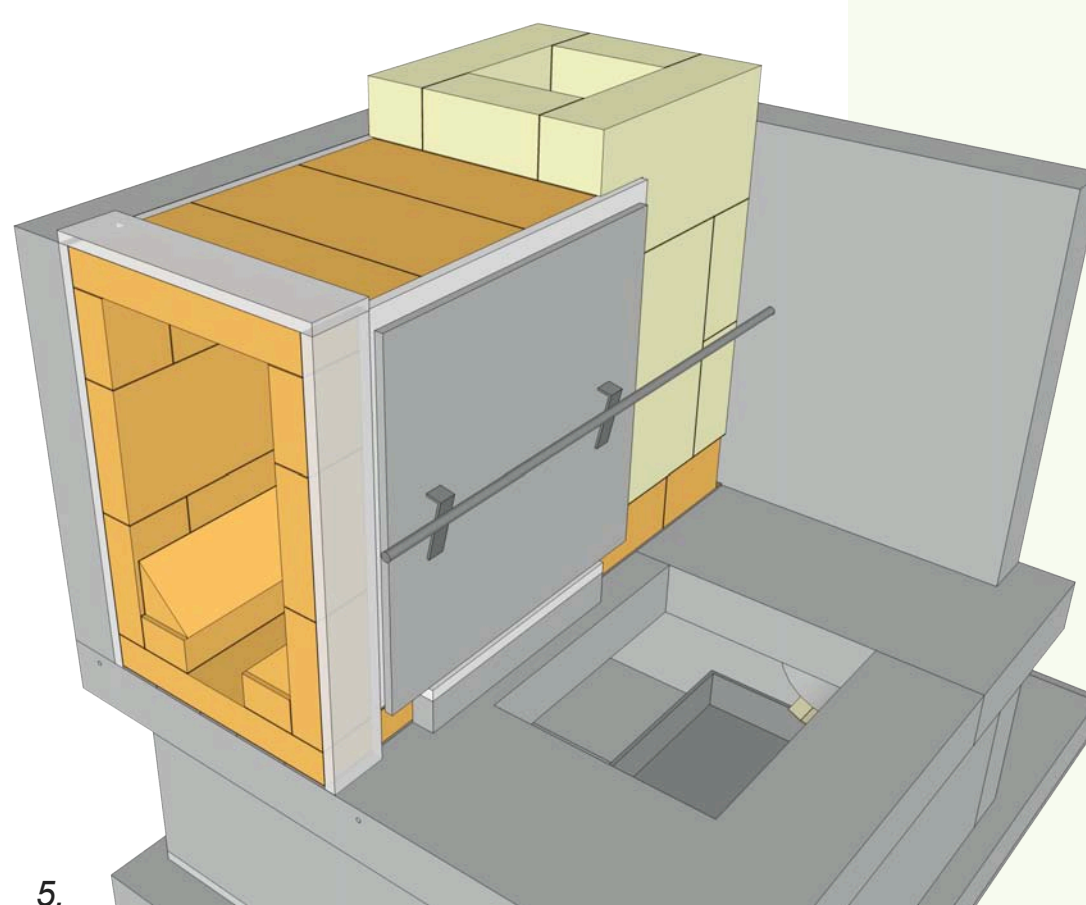
espaçadores

### Espaçadores

Na altura da parte superior e inferior do núcleo, agora coloque dois blocos serrados sob medida entre o núcleo e o lado esquerdo, e também dois entre o núcleo e o tijolo frontal. Isso manterá a tijolo frontal no lugar quando você colar e prender o lado direito.

### Ladrilho

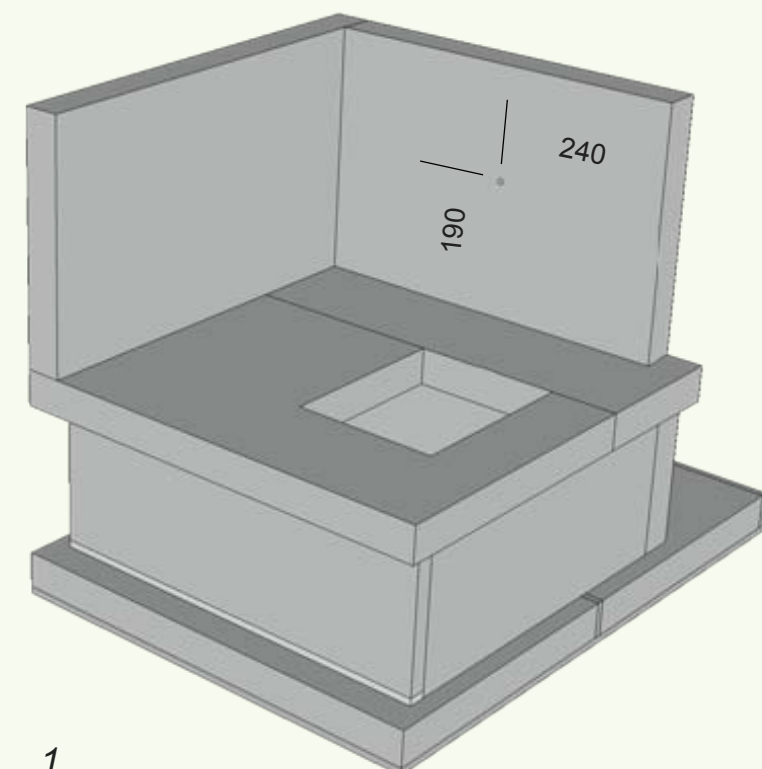
Coloque um pedaço de Superwool contra a parede da câmara de combustão e, em seguida, um ladrilho de 30 x 30 cm contra ela. Nos furos perfurados, colocar uma haste ou vergalhão roscado de  $\varnothing$  8 mm e 52,5 cm de comprimento. Juntamente com duas cunhas, mantém o ladrilho no lugar (fig. 5).



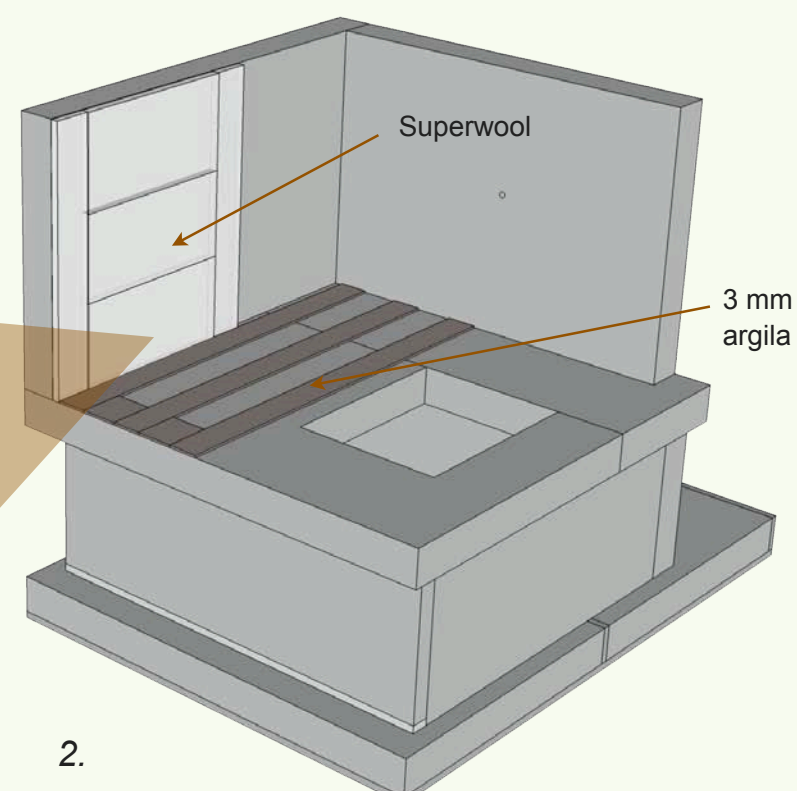
### Parte superior da chaminé interna

Agora a metade superior da chaminé interna pode ser colocada na parte inferior. Devido às altas temperaturas na chaminé interna, a parte superior pode se expandir de maneira ligeiramente diferente da parte inferior. Para evitar rachaduras, não é colado, mas repousa sobre uma camada de argila (fig. 6).

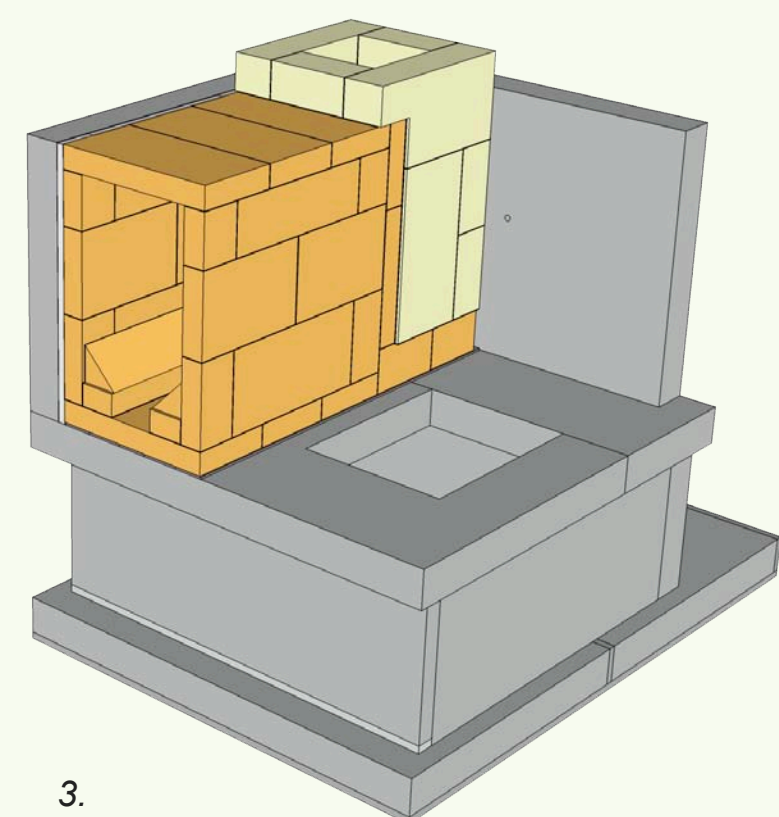
Finalmente, em cima da câmara de combustão coloque uma tira de Superwool com 50 mm de largura.



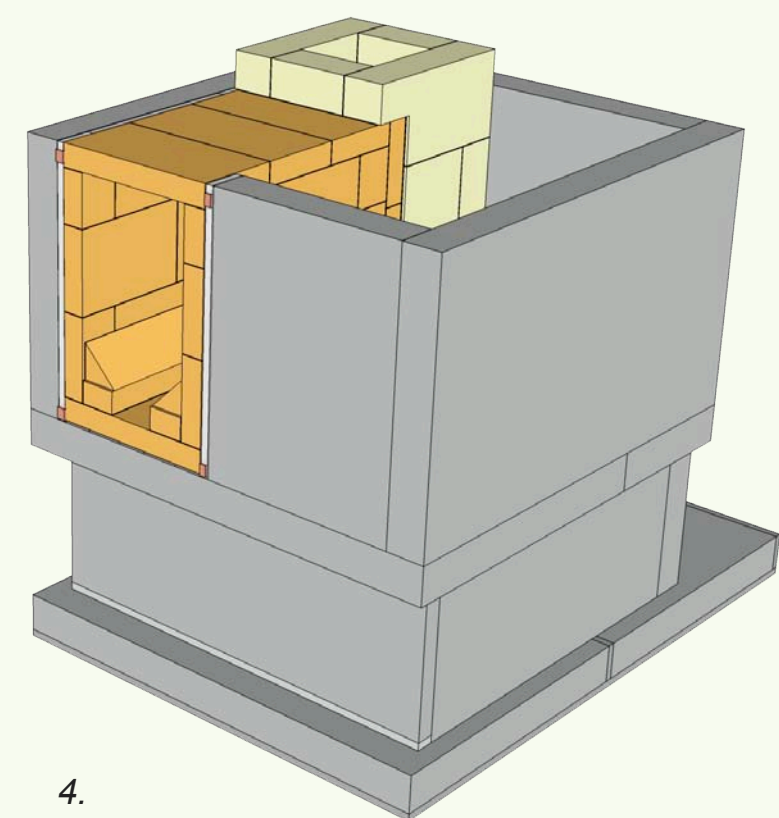
1.



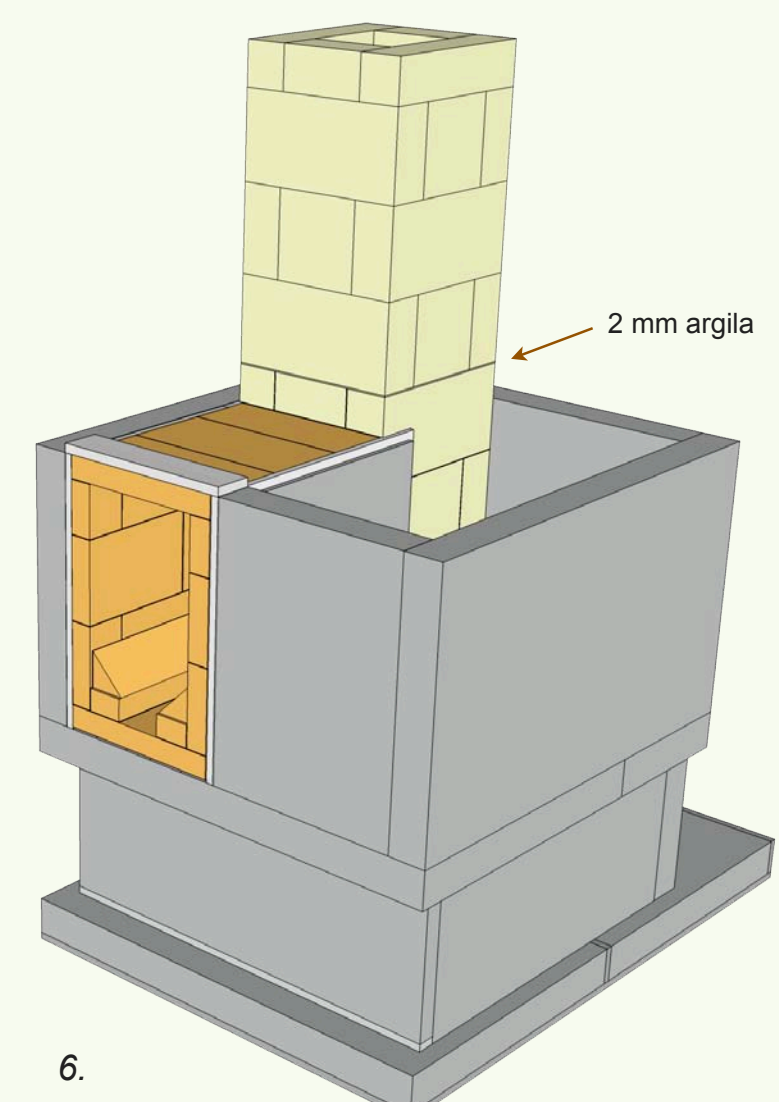
2.



3.



4.



6.

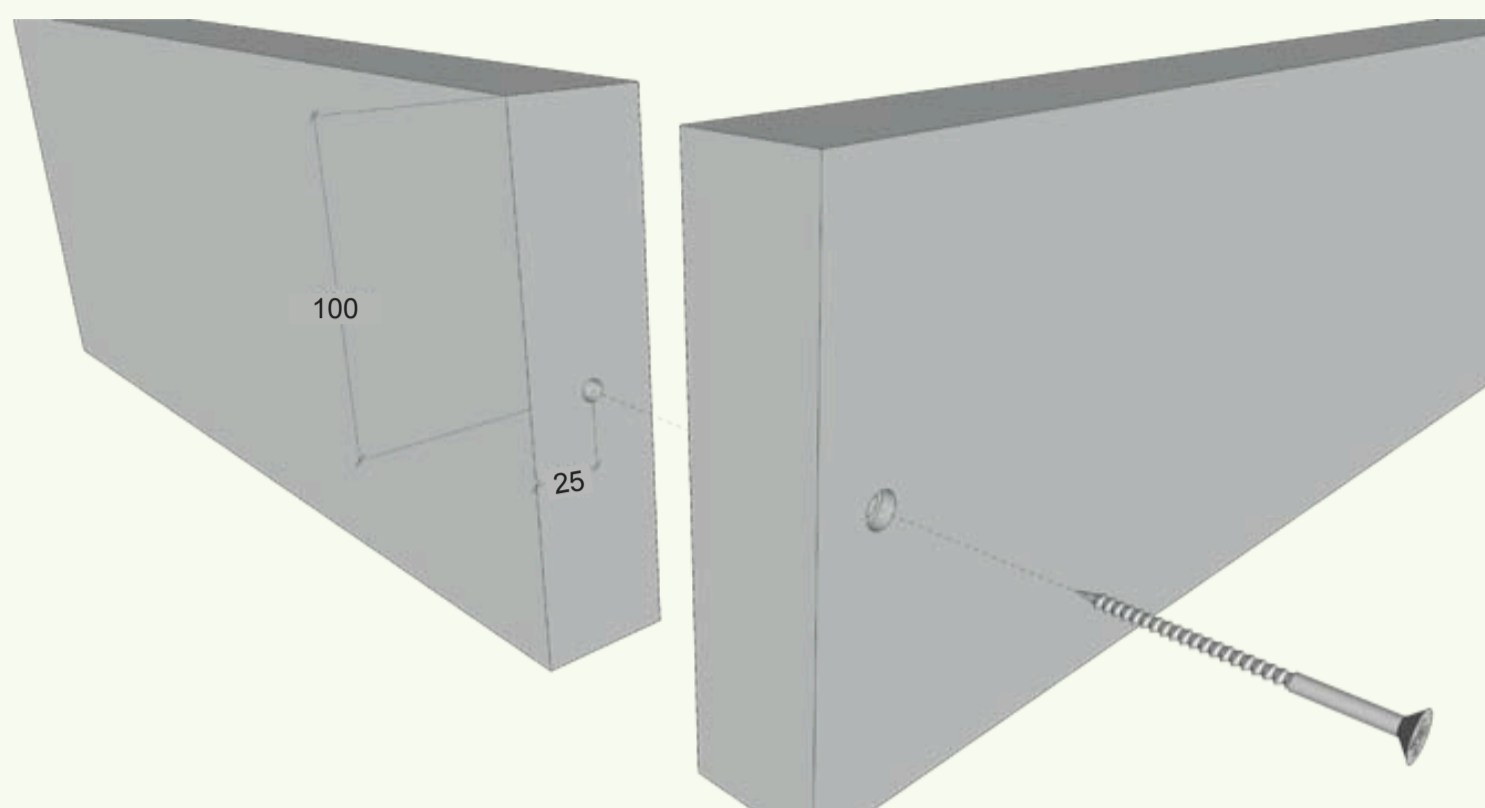
## Passo 5 Construção da redoma

### Execução de perfurações

A partir da segunda camada, os cantos não são apenas colados, mas também fixados adicionalmente com um parafuso. Para tal são perfurados orifícios com diâmetro de 6 mm: nas peças longas a 25 mm de lado, e nas peças mais curtas exatamente no meio das extremidades - é aí que são inseridas as buchas.

A perfuração é feita com uma broca de betão comum, e também com uma broca de diamante. Você pode ver como trabalhar com uma broca de diamante neste [vídeo do YouTube](#).

É necessária uma marcação precisa. Faça isso com quatro linhas ao redor do buraco, conforme mostrado aqui. Para o furo na parte mais longa, você o perfura da frente e de trás.



Perfure os primeiros 2 mm com uma broca de betão comum, sem função de impacto. Perfure o próximo centímetro com a broca diamantada: isso permite fazer correções muito precisas. O resto pode ser feito com a broca normal e depois *com* a função de impacto.

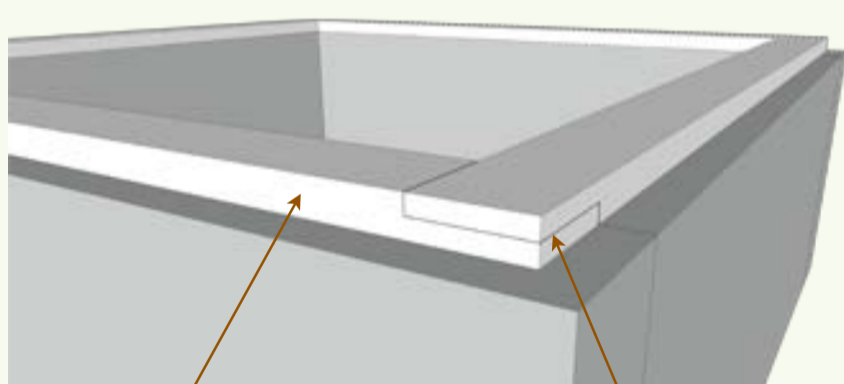
### Segunda camada

Antes de finalmente colocar as camadas no lugar, você deverá efetuar primeiro um teste de ajuste. Numa superfície plana você coloca as camadas juntas sem cola. Teste se os parafusos estarão apertados. Eles não devem estar muito soltos, mas certamente também não devem estar muito apertados. Se necessário, você pode perfurar um pouco o buraco ou usar umas buchas diferentes.

A segunda camada é colocada sobre a primeira com argamassa de cimento 1:5 (1 parte de cimento Portland para 5 partes de areia). A altura da camada de argamassa é de 9 mm.

Coloque os quatro tijolos de betão na argamassa uma a uma e cole os cantos. Com a ajuda de grampos, você pressiona as peças exatamente no lugar. Meça as duas diagonais para ter certeza de que está exatamente quadrada. Se necessário, use o grampo grande para corrigir. Quando tudo estiver direito e nivelado, aperte os parafusos de aço inoxidável. Agora cubra a câmara de combustão com um pedaço de Superwool.

### Terceira e quarta camada



Superwool 35 de largura

Sobreposição

Camada 3: Coloque tiras de Superwool de 35 mm de largura no interior da camada anterior. Faça entalhes nas extremidades para que se sobreponham perfeitamente nos cantos (consulte a imagem).

Coloque espaçadores de 10 mm de altura nos cantos e coloque as quatro bandas de betão por cima. Use um nível para verificar se eles estão exatamente acima da camada anterior.

Cole-os e prenda com parafusos. Faça espaçadores com 9 mm de altura e substitua os de 10 mm por estes; as bandas de betão repousam sobre esses espaçadores.

Para a camada 4, faça um pequeno andaime em ambos os lados do fogão para que você não precise levantar os blocos de betão acima da cabeça.

### Quinta e sexta camada de betão refratário

As camadas 5 e 6 são feitas de betão refratário, conforme descrito no [Passo 2](#). Somente depois de endurecer adequadamente, você faz os furos para os parafusos. Faça um ajuste de teste primeiro.

Assim que a redoma estiver concluída, pode preencher as juntas com barro: 1 parte de pó de argila misturada com 1 parte de areia fina, misturada com água. Use fita adesiva para deixá-lo bem e firme.



Uma porca também pode servir como espaçador



## Passo 6 As peças de metal

As dimensões do duto de ar secundário e da porta com caixilho assumem um núcleo com dimensões de 220 x 353 x 537 mm. Se for diferente, os tamanhos abaixo devem ser ajustados.

Existem ficheiros SketchUp 3D para o [duto de ar secundário](#), e para a [combinação porta/caixilho](#). Há também um [ficheiro pdf](#) 2D para imprimir.

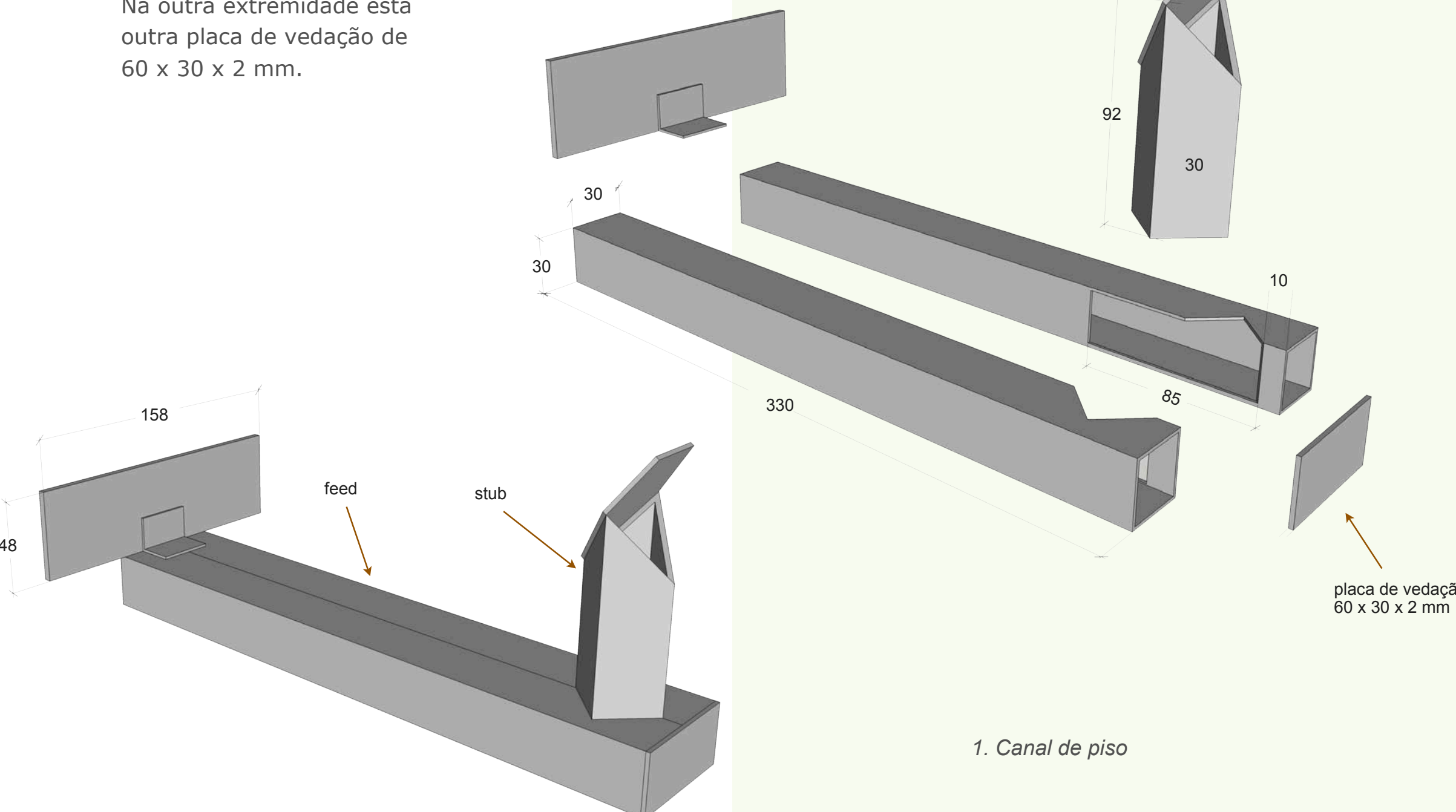
### O duto de ar secundário (canal de piso)

De um tubo quadrado de 30 x 30 x 2 mm corte duas peças de 330 mm e uma peça de 92 mm. Um triângulo de 26 x 26 x 37 mm é cortado das duas peças longas, a 10 mm da extremidade. Deverá também cortar uma abertura de 26 x 85 mm. As duas peças estão agora soldadas de acordo com o esquema (fig. 1).

Na peça de 92 mm, marque quatro ângulos de 45° a partir de uma diagonal e esmerilhe-os. De um lado haverá uma placa que foi primeiro cortada no tamanho certo (veja o desenho ao lado). O conjunto (o "stub") é soldado verticalmente na abertura quadrada do tubo horizontal (o "feed").

Na parte da frente deverá soldar uma placa de 158 x 48 x 4 mm com uma peça de perfil L.

Na outra extremidade está outra placa de vedação de 60 x 30 x 2 mm.

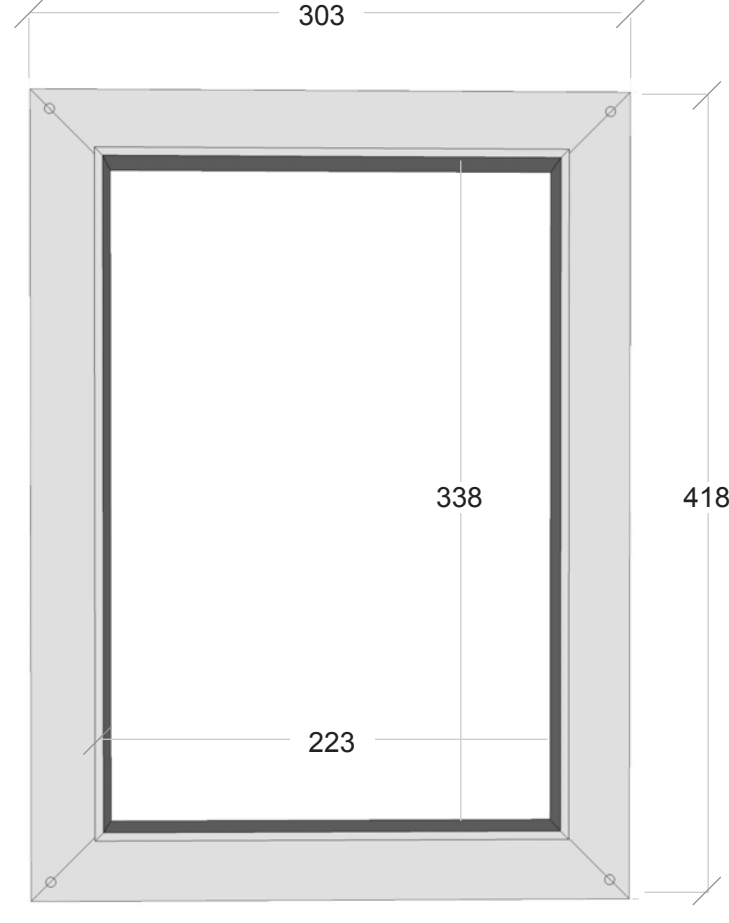


1. Canal de piso

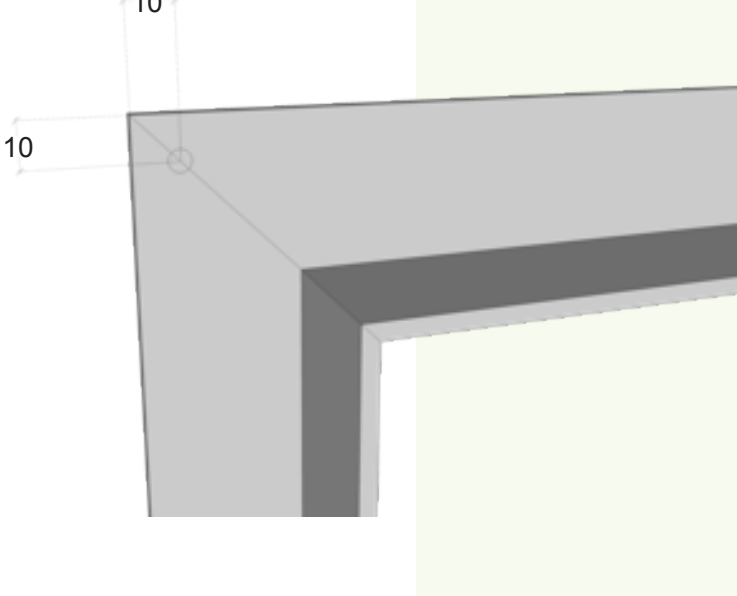
### Porta e caixilho

#### O caixilho

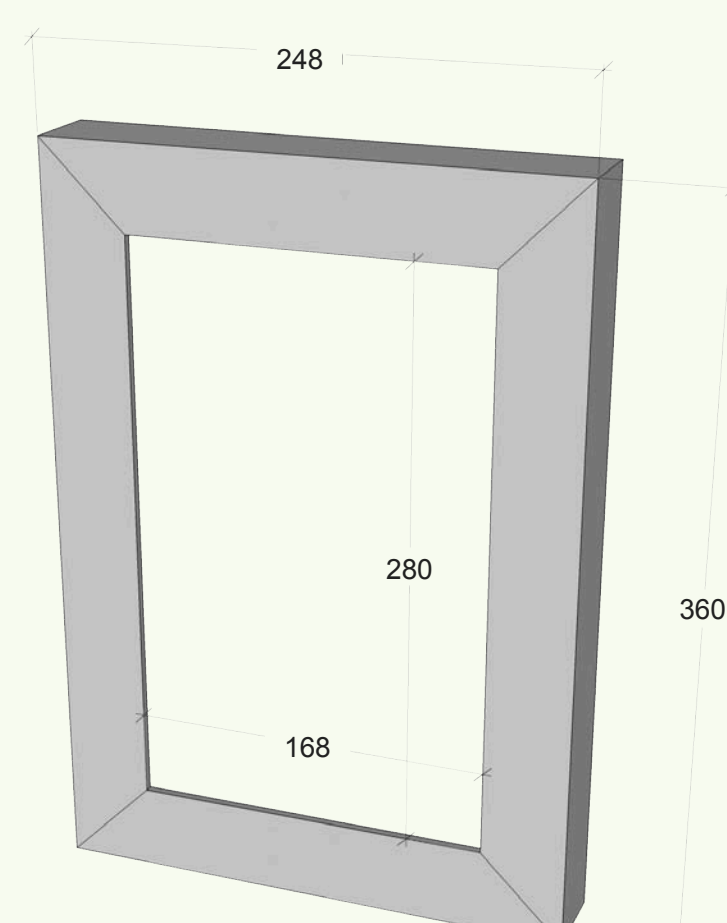
Você precisa de um perfil L de 40 x 40 x 4 mm para o caixilho. Corte os ângulos de 45 graus de acordo com a figura 2 e solde-os. Efetue quatro furos de Ø 5 mm nos cantos exteriores a 10 mm das bordas (fig. 3).



2. Dimensões do caixilho



3. Localização dos furos

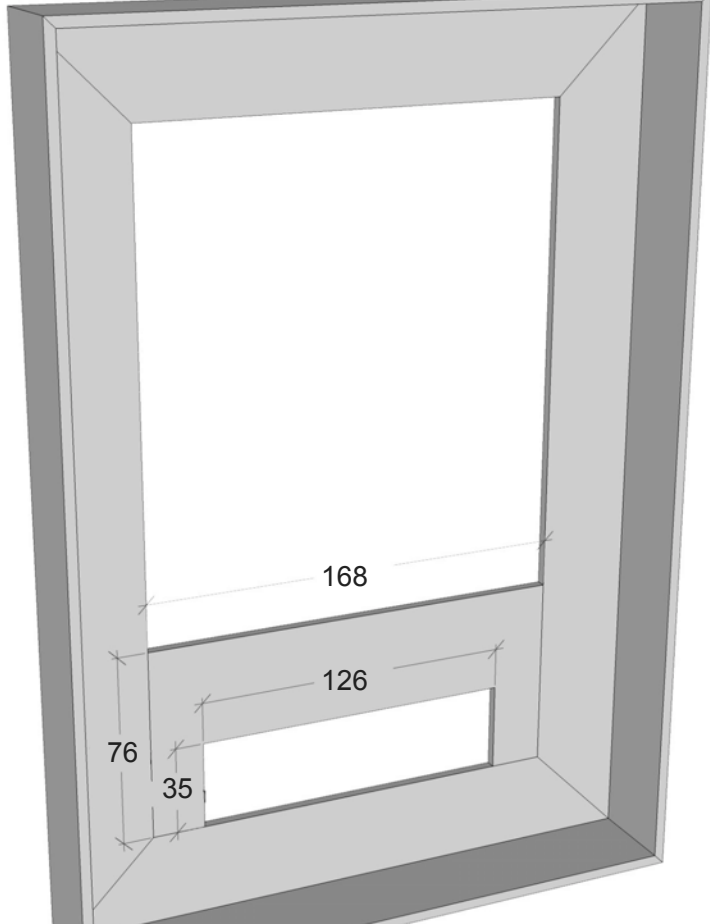


4. Dimensões da porta

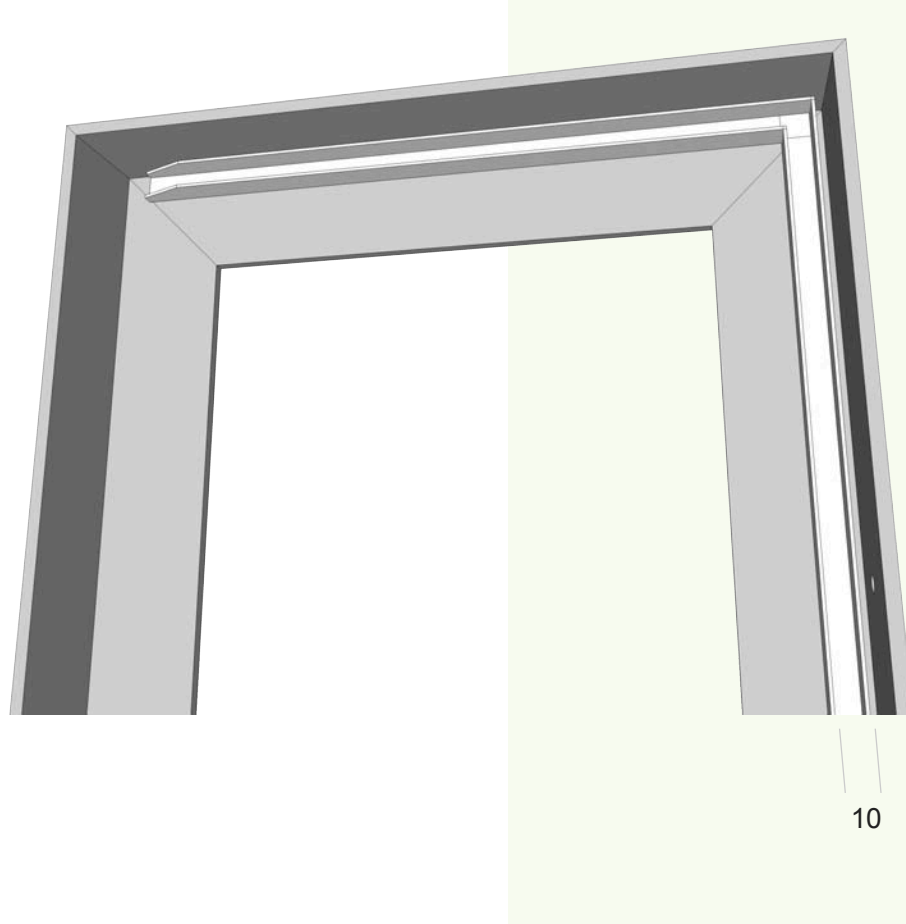
#### A porta

Você também usa perfil L de 40 x 40 x 4 mm para a porta. Corte e solde de acordo com a figura 4.

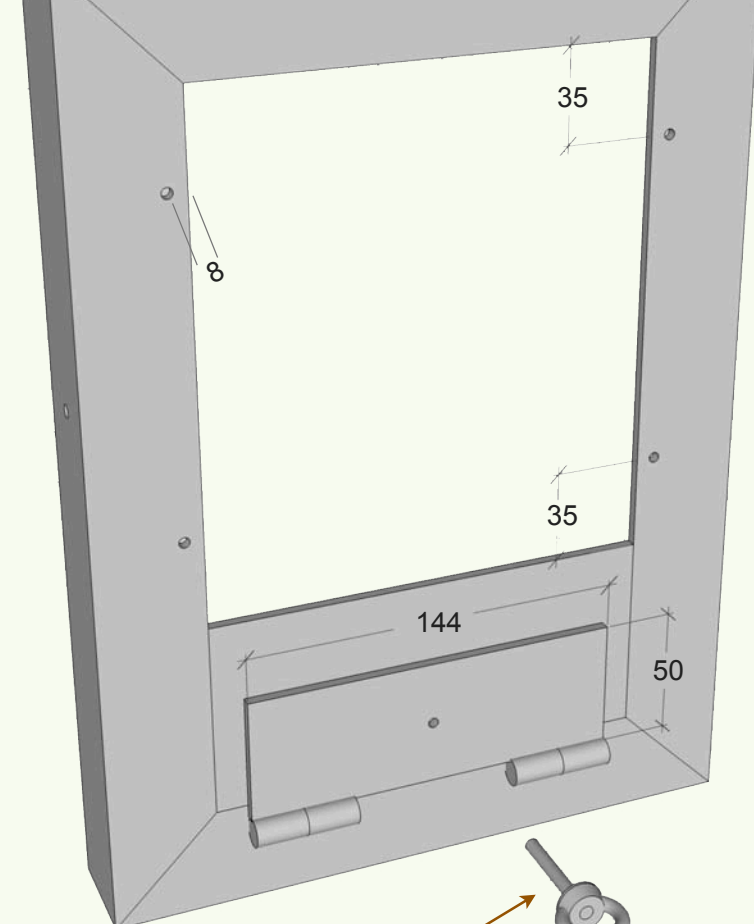
De uma placa de 168 x 76 x 4 mm é agora cortada uma abertura de 126 x 35 mm. Esta placa é então soldada na porta (fig. 5).



5. Placa com abertura de ar



6. Perfil U



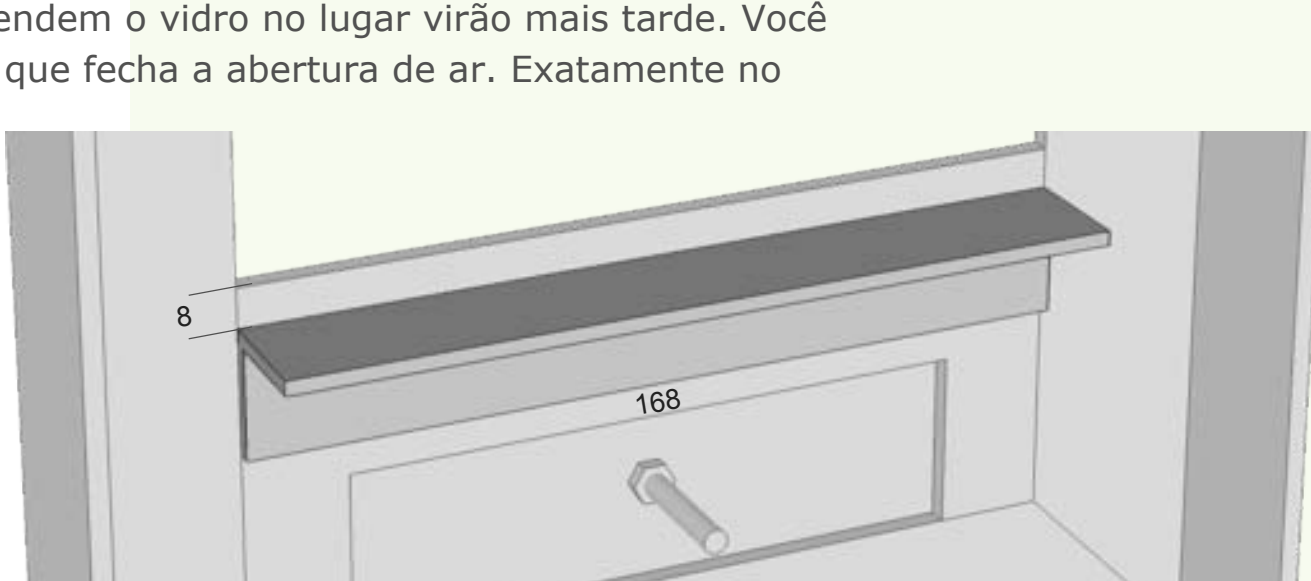
7. Furos, válvula de vedação

O interior da porta será agora equipado com um perfil em U de 10 x 10 x 1,5 mm (fig. 6). Com a rebarbadora, corte um canto de 15 x 6 mm nas duas peças mais externas (no lado da dobradiça). Os perfis são então soldadas. O perfil na parte do fecho estará é fixado a uma distância de 3 mm do lado. Após a montagem, as bordas do caixilho devem encaixar exatamente nela. No lado da dobradiça não há perfil em U, mas apenas fita de vidro de 3 x 12 mm.

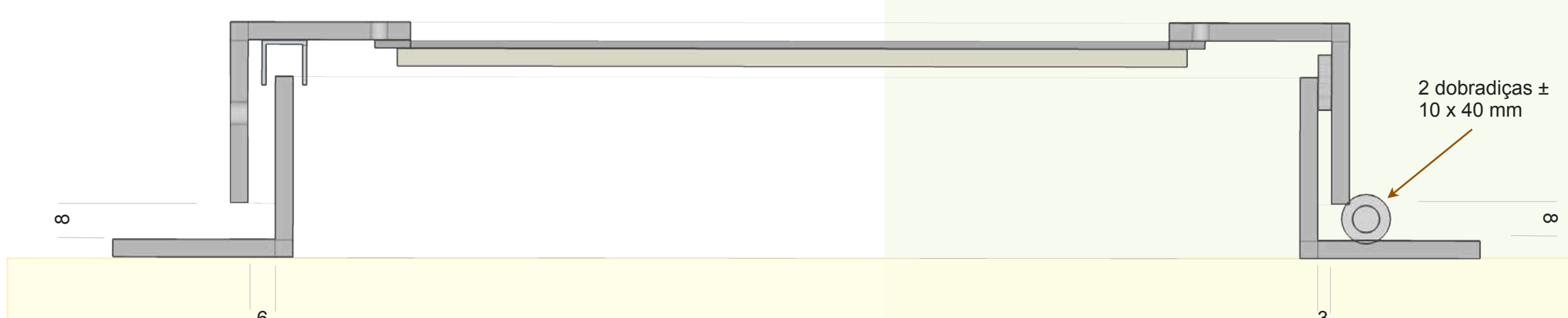
A figura 7 mostra quatro buracos de 4 mm perfurados a 35 mm da parte superior e inferior e 8 mm da lateral. É aqui que os parafusos que prendem o vidro no lugar virão mais tarde. Você também pode ver a válvula de 144 x 50 x 4 mm que fecha a abertura de ar. Exatamente no meio deverá fazer um furo de Ø 5 mm, por onde passa um parafuso no qual é fixada uma porca de olhal.

Coloque a placa no lugar e solde as dobradiças. A válvula só pode ser aberta (o parafuso bate na borda) ou fechada completamente.

Solde uma de 168 mm de um perfil L de 25 x 25 x 3 mm no interior da porta, 8 mm abaixo da aresta (fig. 8). É aqui que o vidro repousa.



8. Perfil L 25 x 25 x 3

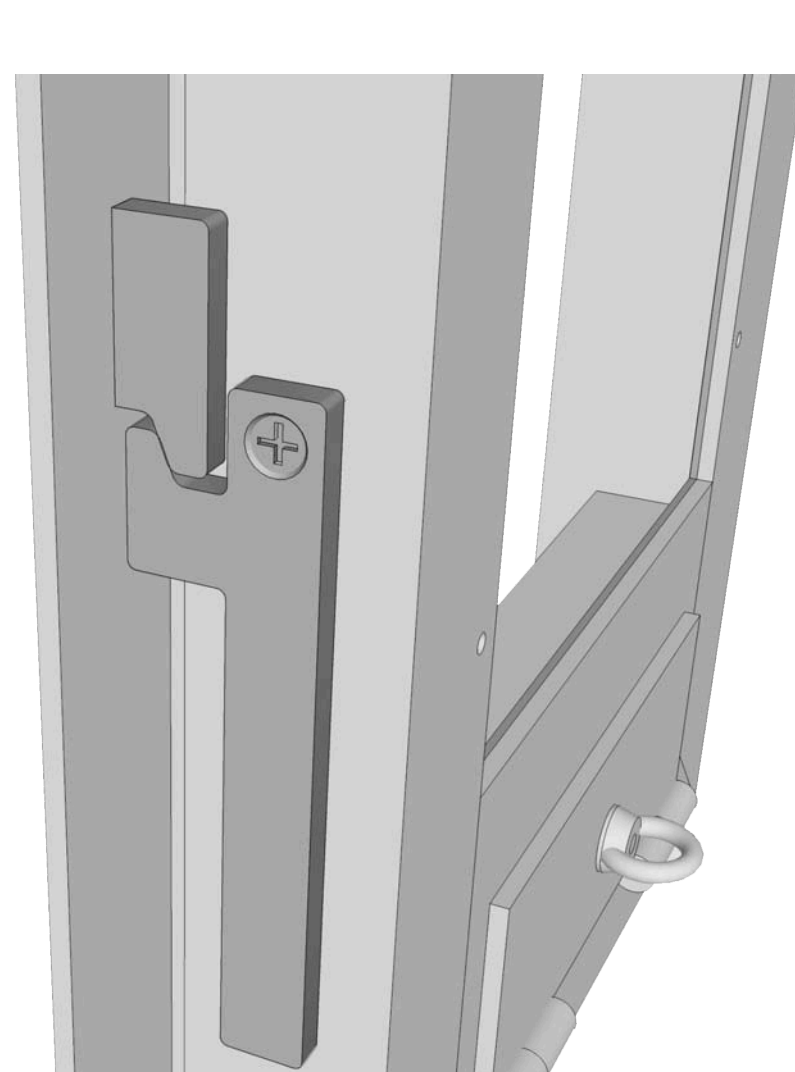


9. Corte transversal do caixilho e da porta

#### Montagem

As dobradiças agora são soldadas: 40 mm da parte superior e inferior da porta (fig. 10). Coloque o caixilho sobre uma mesa plana e coloque quatro blocos de 8 mm por cima. Você coloca a porta nos blocos; a porta agora "flutua" 8 mm acima do caixilho. Desloque a porta de forma que o espaço entre o caixilho e a porta seja de 6 mm do lado onde ficará o trinco (ver imagem acima). As bordas do caixilho encaixam exatamente no perfil U. Fixe-o no lugar com alguns grampos.

Solde as dobradiças no caixilho e na porta.



11. Trinco

#### Trinco

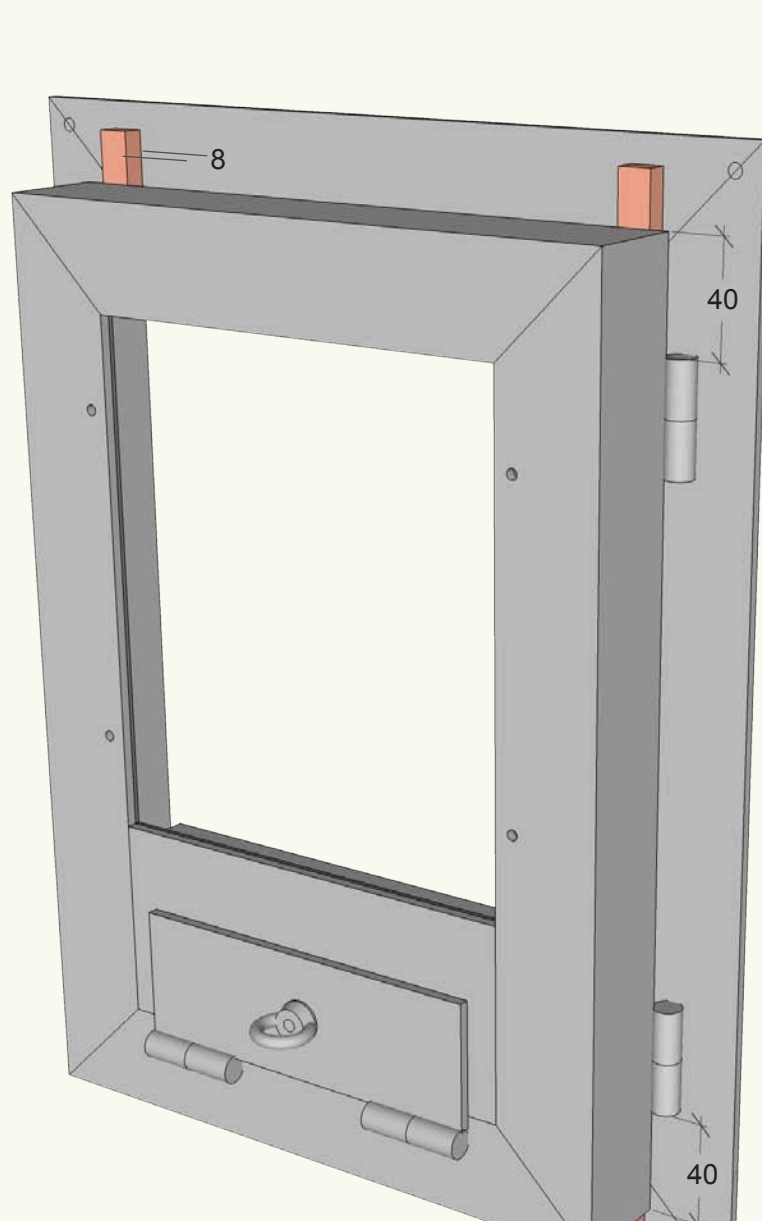
A figura 11 mostra o trinco. O trinco e a patilha de fecho correspondente são cortados de uma chapa de ferro de 6 mm de espessura (fig. 11). Solde essa patilha ao caixilho, a parte superior 160 mm abaixo da borda do caixilho e o lado esquerdo a 18 mm da borda.

Em seguida, monte a porta e coloque-a nos blocos de 8 mm no lado do fecho. Coloque o trinco e determine a localização onde ficará o furo (Ø 5 mm). O trinco deverá ser fixado com um parafuso e duas porcas.

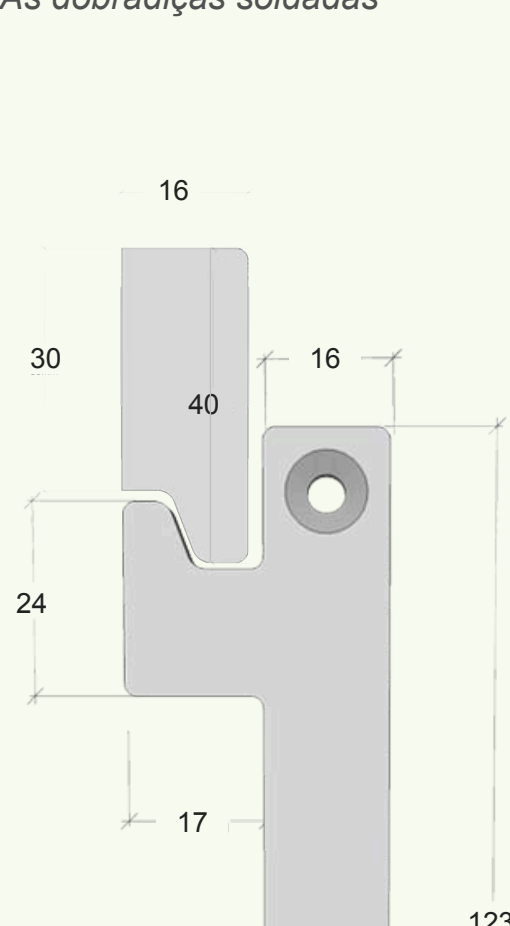
#### Selo

Cole um cordão refratário de 10 mm de largura no perfil U. No local da janela, cole uma tira de fita de vidro resistente ao calor de 2 mm de espessura.

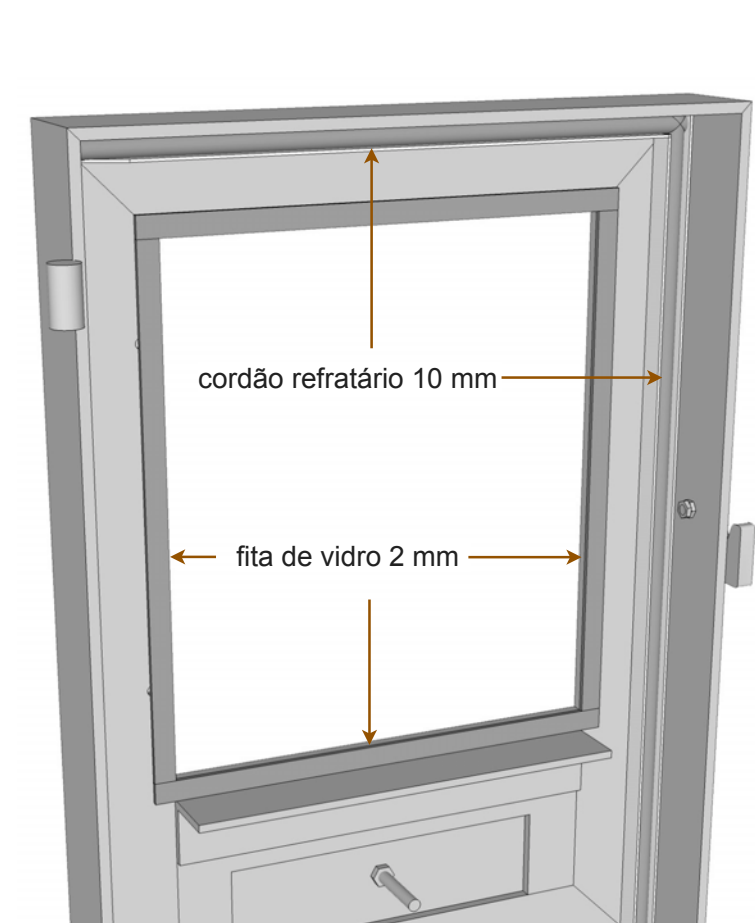
O vidro agora pode ser colocada. Quatro parafusos de aço inoxidável de ± 20 mm seguram a placa de vidro no lugar. Duas porcas garantem a distância correta (ver imagem).



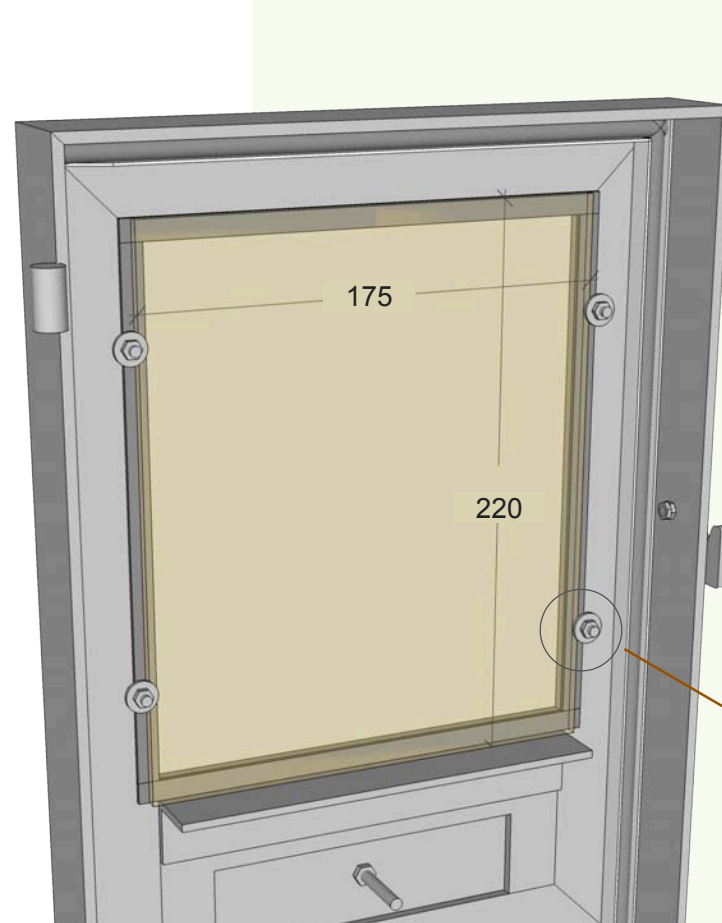
10. As dobradiças soldadas



12.



13. Cordão refratário e fita de vidro



14. O vidro

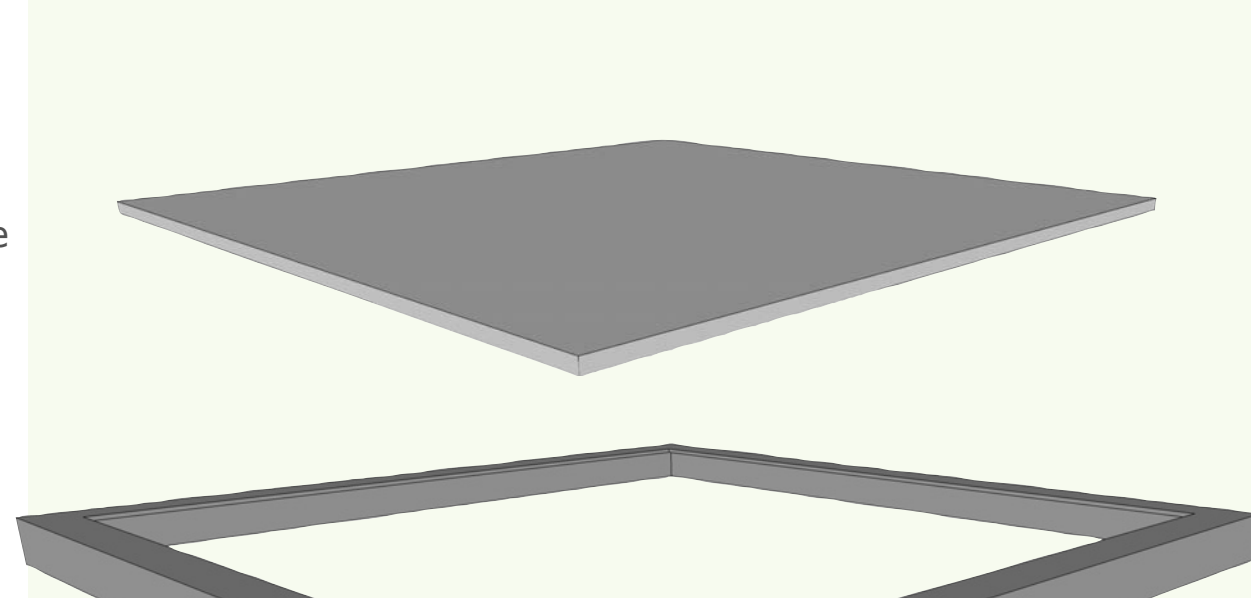
### Moldura superior e placa de cobertura

#### Moldura superior de aço

No topo da redoma encontra-se uma moldura em perfil L de 25 x 25 x 3 mm, para melhorar a robustez da redoma. O espaço entre a redoma e a moldura é de apenas 1 mm, por isso deve ser soldado com cuidado. As dimensões são de 608 x 608 mm no exterior, a abertura quadrada no interior é de 558 x 558 mm.

#### Placa de cobertura

A parte superior da redoma é uma placa de aço de 6 mm com dimensões de 550 x 550 mm.



## Passo 7 Montagem

Você concerta a moldura com barro. Trabalhar com barro é muito diferente de trabalhar com cimento. Experimente primeiro; o barro não deve estar muito seco nem muito húmido. Ao aplicar, assegure-se que o "rolo" é ininterrupto sem quaisquer aberturas.

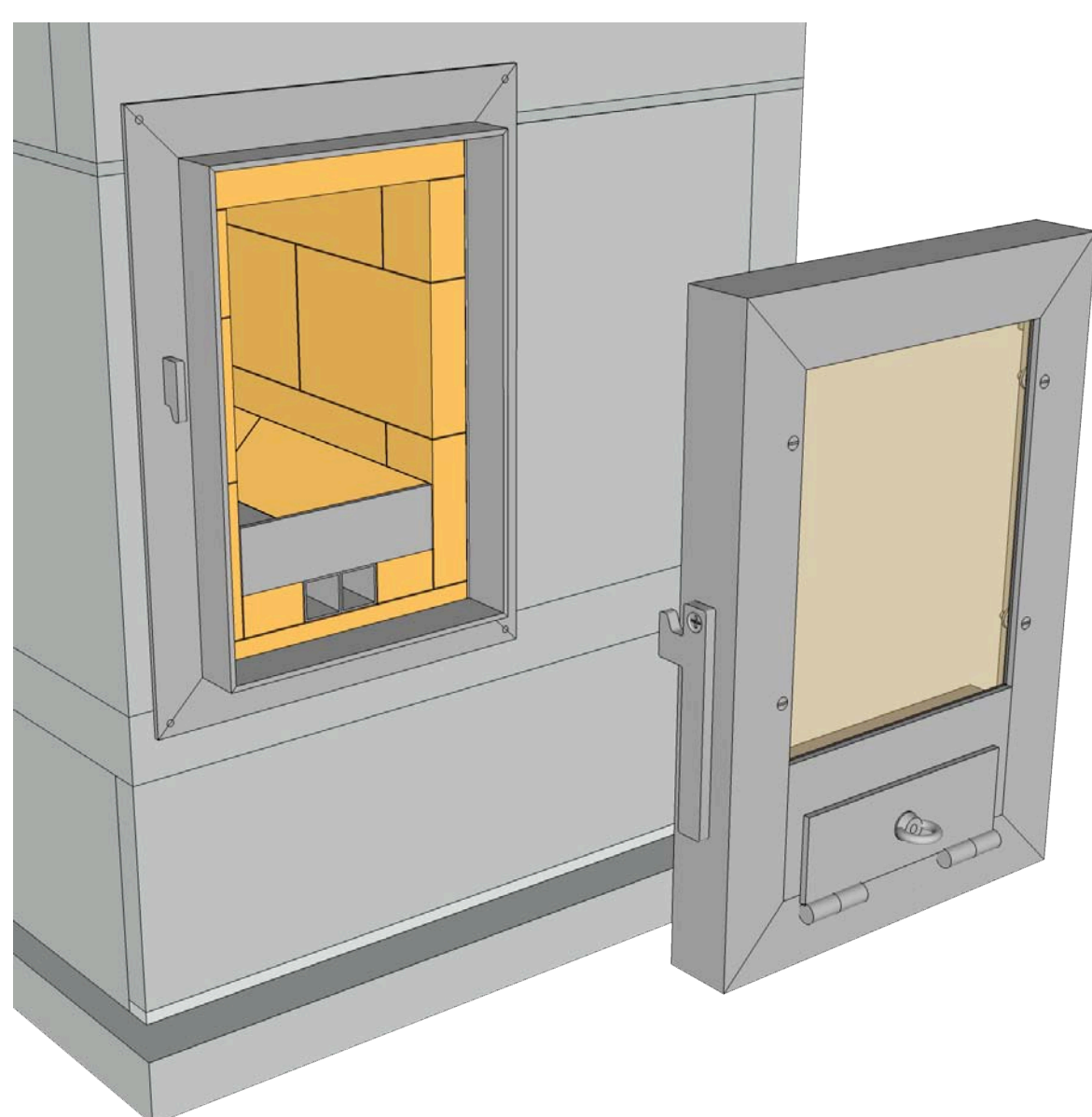
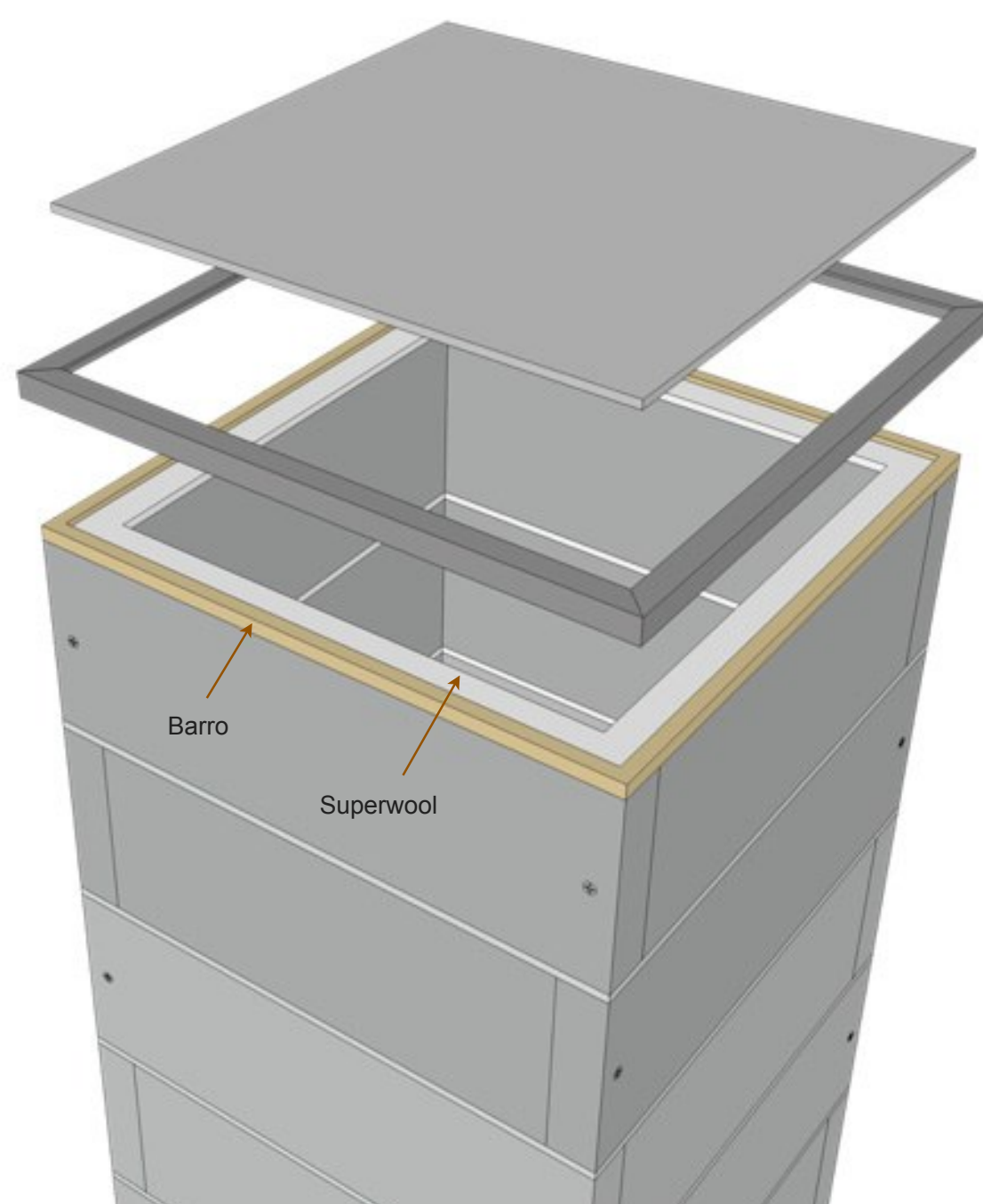
Para fabricar barro utilize 1 parte de pó de argila e 1 parte de areia fina. Misture bem e depois acrescente a água.

### *A moldura superior*

Aplique uma camada de barro no topo da redoma e pressione a moldura nele. Verifique cuidadosamente se está nivelado. Remova o barro em excesso que seja expelido. A altura (barro + moldura) deve ser de  $\pm 15$  mm.

### *A placa de cobertura*

Em seguida, coloque quatro tiras de Superwool no interior da moldura (lembre-se da sobreposição). Coloque a placa de cobertura; há uma margem de 4 mm nas laterais entre a placa e a moldura.



### *Instalação do caixilho e da porta*

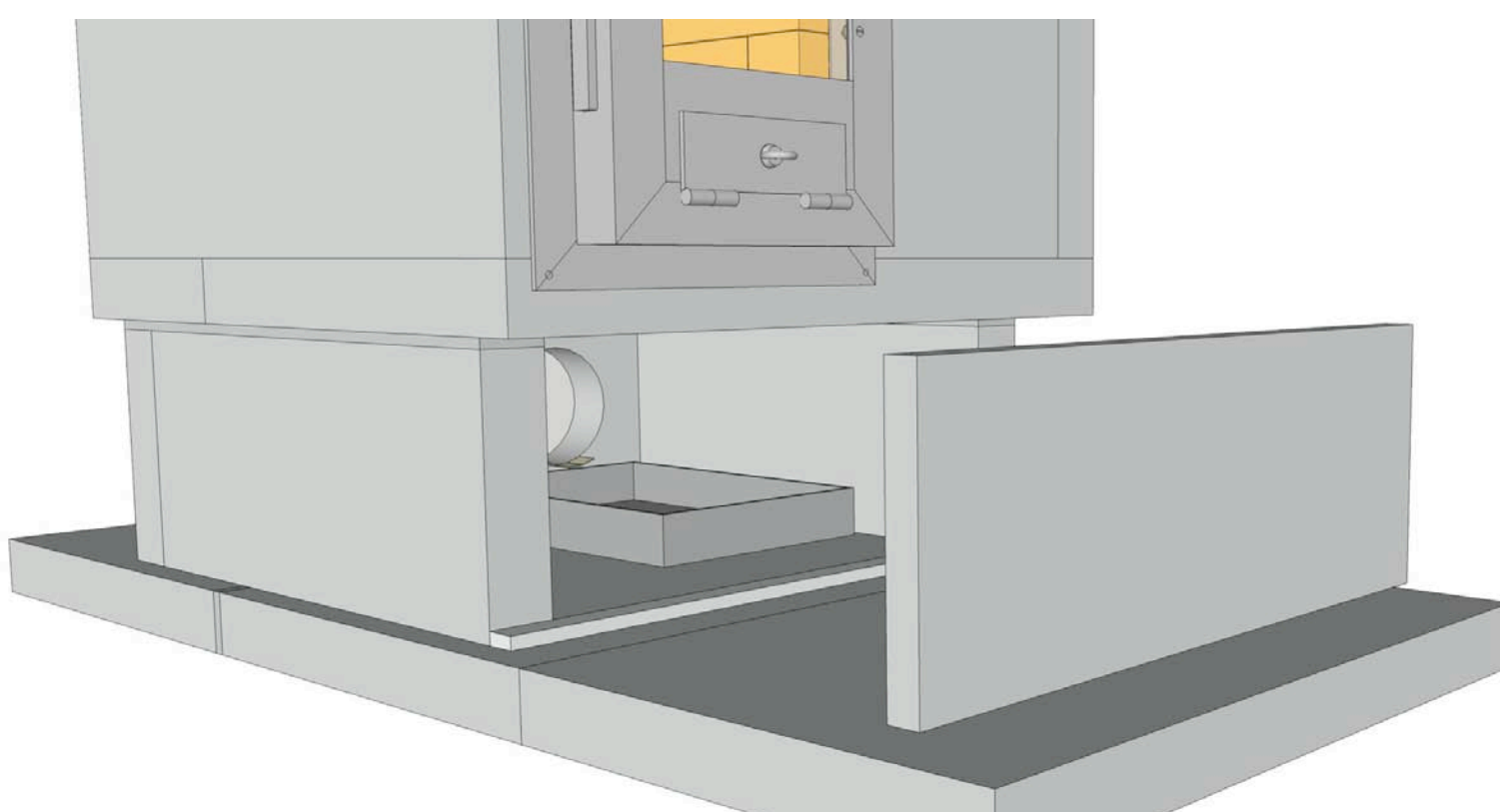
Separe o caixilho e a porta e coloque o caixilho. Certifique-se de que a distância entre o caixilho e as laterais e a parte superior da câmara de combustão seja a mesma.

Marque a localização exata dos furos, remova o caixilho e faça os furos. Insira as buchas e fixe o caixilho.

Sele as frestas com um pouco de selante; use fita adesiva para deixá-lo bem e apertado. Em seguida, coloque a porta de volta.

### *Escotilha de limpeza*

Mais uma coisa: a escotilha no fundo do fogão. Nas duas primeiras semanas de queima, você coloca no lugar e tapa as frestas com fita adesiva. Isso porque é necessário esvaziar a bandeja de condensação de vez em quando. Mas quando esta fase inicial terminar, você coloca a escotilha permanentemente. Em seguida, coloque-o numa tira de Superwool e sele as bordas restantes com um selante.



Durante a queima, as cinzas acabam na camada de base. Antes do início de uma nova época de aquecimento, é importante limpar completamente essa camada de base. Para fazer isso, corte o selante e remova a escotilha. Quando terminar de limpar, recoloca a escotilha e sele novamente as frestas para torná-las herméticas.

Recomenda-se colocar um ladrilho na frente do fogão: assim você protege o seu piso contra faíscas e cinzas.

## Utilização do Roquetinho

### Acionar o fogão

Depois de ter seu próprio Roquetinho novinho em folha, pode ser uma decepção não poder usá-lo na potência máxima imediatamente. O fogão necessita de ser "acionado". Há uma grande quantidade de humidade na construção que só sai a altas temperaturas. Este processo de acionar deve ser executado gradualmente para evitar fendas. O processo leva cerca de duas semanas.

No primeiro dia deverá queimar 0,7 kg a cada duas horas. São adicionados 0,1 kg por dia, em intervalos crescentes de 2 a 3 horas. No dia 14 aquece 2 kg / 3 horas, a quantidade nominal de aquecimento deste fogão.

Não é necessário um *bypass* para o Roquetinho. Em vez disso, o tempo de aço pode ser temporariamente substituído por uma placa de vermiculita ou outro material isolante. Também pode ajudar nesta fase aquecer a curva inferior da chaminé com um aquecedor elétrico.

Muita condensação pode sair da chaminé durante os primeiros dias. Algumas vezes por semana, abra a escotilha no fundo do fogão e esvazie a bandeja de recolha. Recoloque a bandeja e feche hermeticamente as bordas da escotilha.

Durante o período de acionado, o fogão não funciona de forma limpa e eficiente. Só depois de toda a humidade ter desaparecido poderá começar a aquecer da forma normal: 2 kg de lenha de uma só vez, a cada 3 ou 4 horas. Não adicione lenha nesse meio tempo! O calor extra passaria direto pela chaminé porque a redoma já está saturada de calor. Também resultaria em combustão deficiente.

### Acender

Coloque alguns pequenos gravetos na parte de trás da câmara de combustão, bem em frente ao portão. Acenda com uma ou duas acendalhas. Se necessário, deixe a porta entreaberta até que haja tiragem suficiente. Assim que queimar bem e as chamas sejam puxadas para dentro da chaminé interna (irá ouvir um rugido), coloque uma carga inteira (2 kg de madeira) diretamente sobre ele. É só colocá-los, não há necessidade de empilhamento transversal. Primeiro a lenha mais fina e depois a madeira mais grossa por cima. Cuidado: não há madeira no portão! A espessura máxima dos blocos é de 5 x 5 cm.

Quando o fogão tiver arrefecido completamente à noite, pode queimar uma "carga dupla" pela manhã: 4 kg em vez de 2 kg. O manto pode absorver bem esse calor extra. Assim que a fase de incandescência começar, a próxima quantidade pode ser adicionada.

Certifique-se de que o fogo queima em chamas e o vórtice "ruge" bem. A válvula de entrada de ar possui apenas duas posições: aberta e fechada. Abra durante a queima, e fecha após o início da fase de incandescência. Desta forma, irá interromper o fluxo de ar evitando a perda de calor.

Uma queima (do acendimento à fase de incandescência) no Roquetinho deve durar cerca de meia hora. Se for muito mais curto, a lenha é muito fina. Se demorar mais, é muito grossa. O vórtice será desligado mais cedo.

Deixe sempre uma camada de cinzas na câmara de combustão: isto prolonga a vida útil do canal de piso e, porque isola, também é benéfico para iniciar um novo fogo.

### Links

[batchrocket.eu](http://batchrocket.eu)

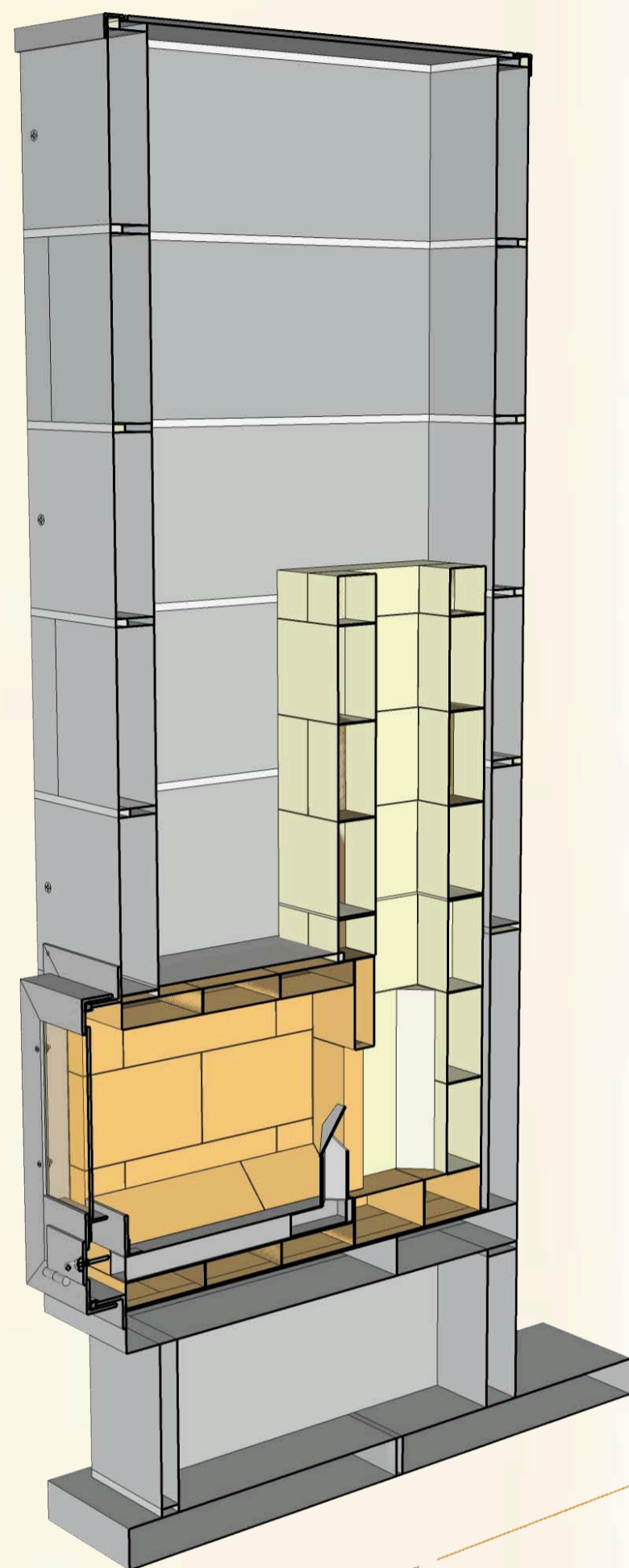
site central do Peter van den Berg, em 9 idiomas, com ampla informação sobre operação, construção, projetos e aplicativos

[donkey32.proboards.com](http://donkey32.proboards.com)

fórum internacional com contribuições de renomados desenvolvedores do rocketstove

[permies.com](http://permies.com)

site de permacultura com muita atenção para aquecedores de massa rocketstove



### Contacto

Roelof Groenenboom  
[roelof@roquetinho.eu](mailto:roelof@roquetinho.eu)

