



CONSTRUA UM FOGÃO A LENHA

PRÁTICO, RÁPIDO, ECONÔMICO E NÃO FAZ FUMAÇA

EMATER
Minas Gerais



CONSTRUA UM FOGÃO A LENHA

**PRÁTICO, RÁPIDO, ECONÔMICO
E NÃO FAZ FUMAÇA**

**BELO HORIZONTE
EMATER-MG
SETEMBRO DE 2021**

FICHA TÉCNICA

AUTOR:

Projeto Original:

Arquiteto EMATER MG

José de Barros Marques

REVISÃO:

Arquiteto EMATER MG

Flávio Lúcio Nunes de Lima

PROJETO GRÁFICO E DIAGRAMAÇÃO:

Cezar Hemetrio

FOTO DA CAPA:

Edvar Lima, 2013 – Campinas (www.habitissimo.com.br)

Fogão a lenha durante o processo de construção.

EMATER MINAS GERAIS

Av. Raja Gabágliã, 1626. Gutierrez

Belo Horizonte, MG.

www.emater.mg.gov.br

| | |
|--------------|--------------------------------|
| Série | Ciências Exatas e Tecnológicas |
| Tema | Engenharia Civil |
| Área | Estruturas em Concreto |

SUMÁRIO

| | |
|---|----|
| Introdução | 6 |
| Objetivos deste fogão | 6 |
| Como funcionam as partes do fogão | 7 |
| A Construção | 8 |
| Marcação e elevação da alvenaria | 11 |
| Comece a construir a fornalha | 13 |
| Conclusão da construção..... | 14 |
| Construa a chaminé..... | 15 |
| Acabamento | 16 |
| Relação de materiais..... | 17 |
| ANEXOS: ILUSTRAÇÕES AMPLIADAS | 18 |

INTRODUÇÃO

Em 1980, na zona rural de Minas Gerais, 96,9 por cento dos fogões domésticos eram a lenha, de tipos variados. Ainda hoje eles estão presentes em muitas moradias e em 23 por cento dos lares permanecem como a única opção de preparo dos alimentos, segundo dados da PNAD de 2019.

As vantagens do uso de fogão a lenha no meio rural são inúmeras, pela facilidade de se obter lenha, por aquecer a casa e reunir a família nas noites frias e, finalmente, por atribuir melhor sabor à comida preparada no fogão a lenha.

Por reconhecer essas vantagens e buscando resolver os problemas de construção apontados pelos usu-

ários de fogão a lenha, este projeto foi desenvolvido.

Objetivos deste fogão

- Evitar enfumaçar a cozinha e a casa.
- Aquecer bem, preparando as refeições com rapidez.
- Queimar a lenha completamente, economizando combustível.
- Ser resistente, evitando o aparecimento de rachaduras.
- Ser adequado ao trabalho, tendo altura e superfície tecnicamente recomendáveis.
- Ter boa aparência e satisfazer a toda a família.

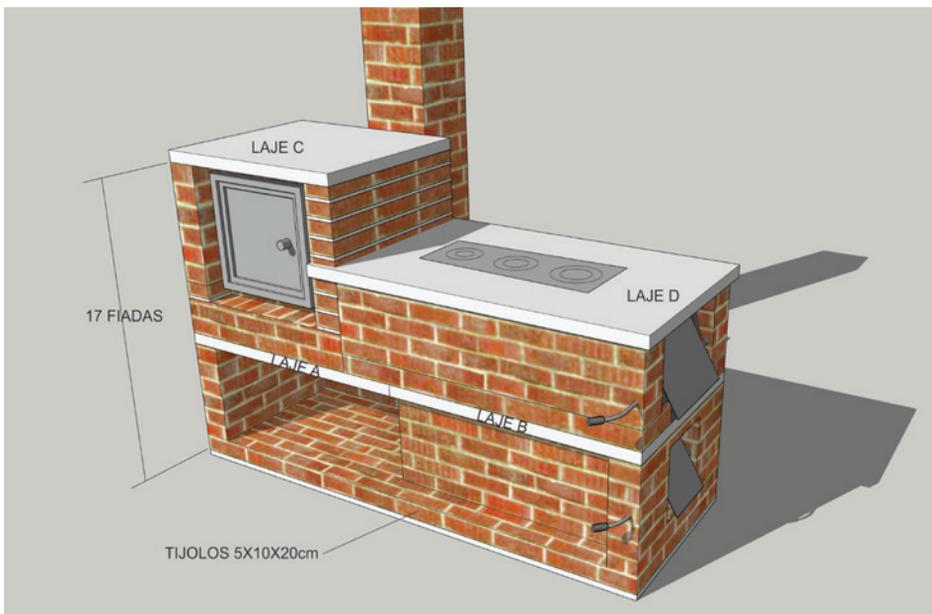


Figura 1 – Vista do fogão EMATER MG

Como funcionam as partes do fogão

FORNALHA: é dividida pelo “batede da lenha”, que separa o local onde a lenha é queimada do compartimento onde os gases ainda não queimados sofrem redemoinho, queimando melhor. A fornalha serve para evitar que o ar entre em excesso, prejudicando a eficiência do fogão.

CAIXA DO FORNO: recebe os gases quentes da combustão, que circulam em volta do forno e saem lateralmente pela chaminé.

Na lateral interna do forno, junto à fornalha, está instalada uma chapa de aço dobrada em “L”, para evitar

que os gases queimados saiam diretamente da fornalha para a chaminé, sem circular no interior da caixa do forno. Deve ser feita de aço por ser um material que aquece rapidamente, dando, assim, partida imediata à tiragem feita pela chaminé.

CINZEIRO: se comunica com a fornalha através da grelha e pode ser feito de ferro fundido (20x20 centímetros) ou de tijolos assentados em cutelo (maneira de assentar o tijolo de lado – figura 5). A entrada de ar para a combustão será feita pelo cinzeiro por meio da grelha.

A porta no cinzeiro (em forma de borboleta) controlará a entrada de ar, possibilitando uma combustão mais ou menos ativa, conforme a necessidade.

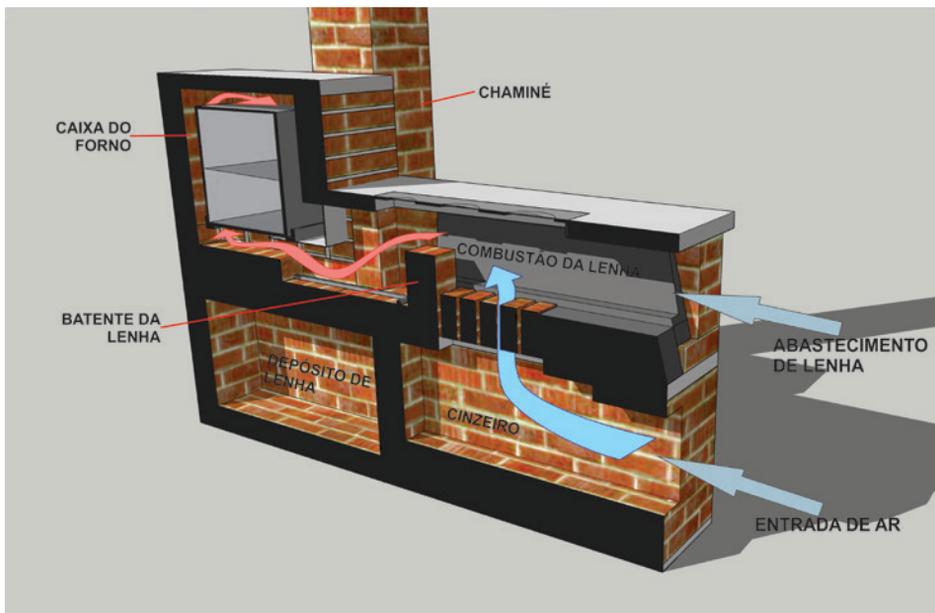


Figura 2 – Vista interna do fogão EMATER MG

CHAMINÉ: recebe os gases que saem da caixa do forno, por uma conexão feita com chapa dobrada na forma retangular □. Os gases quentes que chegam à chaminé são menos densos que o ar externo, por isso sobem por ela, ocasionando uma depressão (baixa pressão) no interior do fogão, que suga, através do cinzeiro, novo ar externo. Assim, se estabelece um ciclo contínuo de entrada de ar e saída dos gases pela chaminé.

DEPÓSITO DE LENHA: não contribui decisivamente para o funcionamento do fogão, mas é importante para a organização das

tarefas de quem nele trabalha.

A Construção

Moldagem das Lajes

Faça quatro lajes de concreto com, pelo menos, oito dias de antecedência. Utilize o traço 1:3:6 (proporção de cimento, areia e brita número zero). Veja o desenho das lajes A, B, C, e D.

As quatro lajes terão espessura de 4 centímetros, sendo as lajes A e B armadas com ferros para concreto, de diâmetro 3/16", e as lajes C e D armadas com arame farpado.

Observe os vazios que devem ser deixados: na laje B, para a instalação da grelha, e na laje D, para a coloca-

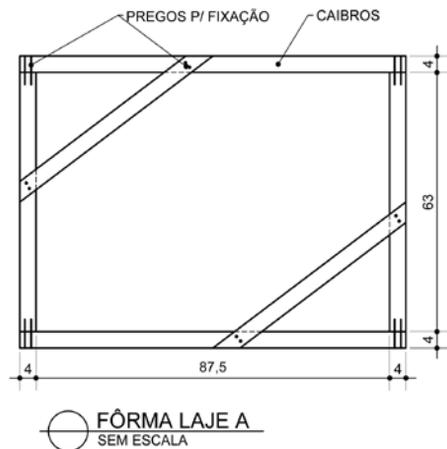
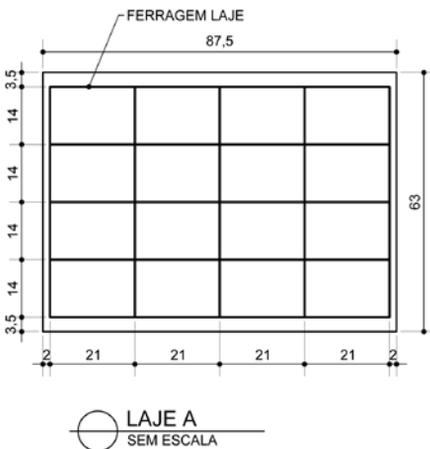


Figura 3.A – Laje A

ção da chapa de ferro fundido.

As lajes A e B formam a base da estrutura do fogão. A laje C faz o fechamento superior da caixa onde fica instalado o forno e a laje D faz o fechamento superior da fornalha, recebendo a chapa do fogão (ver figuras 1, 2 e 3).

Dentro das formas de cada laje

é feito o entrelaçamento dos ferros e dos arames farpados, que serão apoiados próximo ao fundo e amarrados com arame recozido nos cruzamentos, para não fugirem das posições corretas.

As formas são feitas com caibros, construindo quadros das dimensões de cada laje. Para a concretagem, deve-

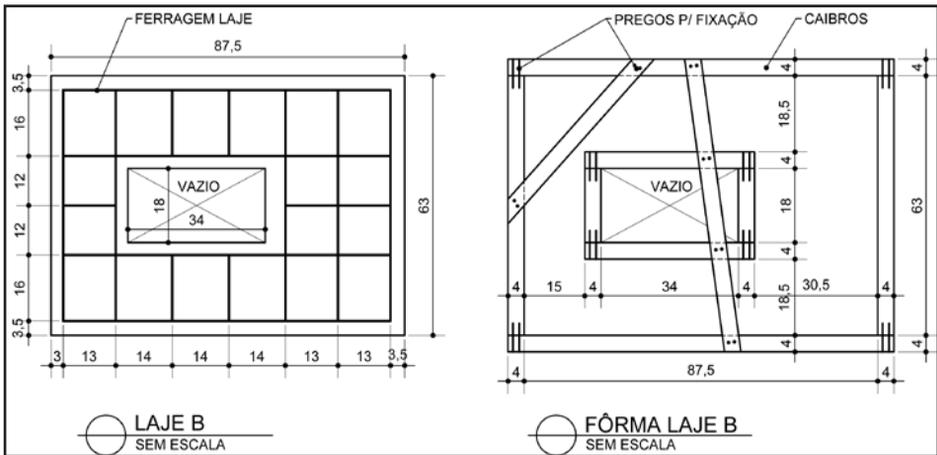


Figura 3.B – Laje B

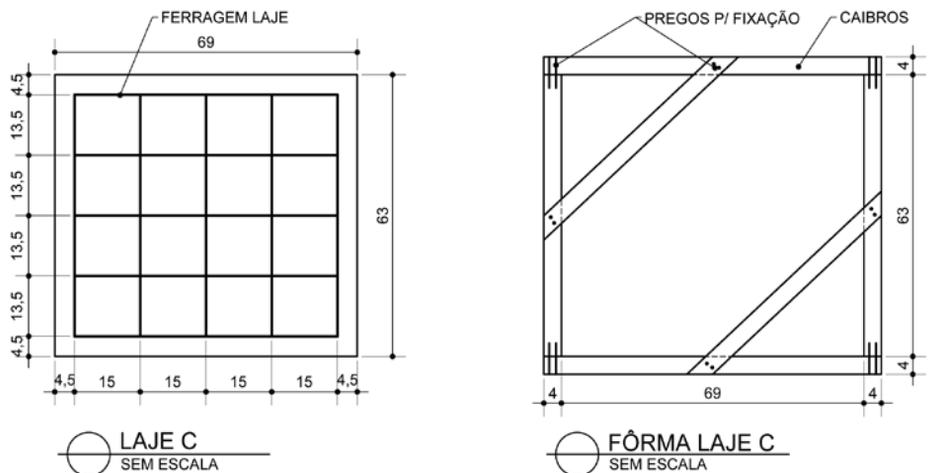


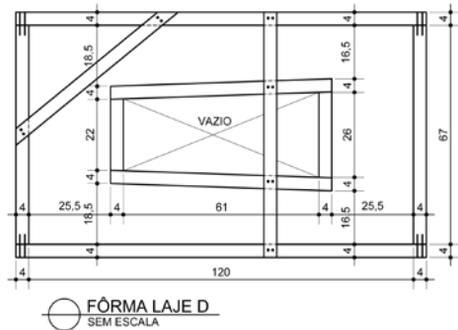
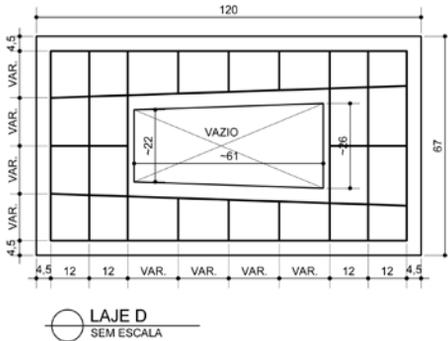
Figura 3.C – Laje C

-se apoiar as formas em um piso liso, perfeitamente nivelado e cuidadosamente forrado com folhas de jornal.

- 85 litros de brita número zero

Armação:

- 15 metros de arame farpado



OBSERVAÇÃO: AJUSTAR AS DIMENSÕES DO VAZIO CENTRAL, DE ACORDO COM A CHAPA DE FERRO FUNDIDO COMPRADA.

Figura 3.D – Laje D

Ao fazer as lajes B e D, coloque dentro das formas outras menores, determinando os vazios necessários. O vazio da laje D dever ser do mesmo tamanho da chapa de ferro fundido do fogão. Deixe dentes de rebaixo, nas bordas do vazio da laje D, para que a chapa não fique ressaltada. É necessário também deixar uma folga de 0,5 centímetro em volta dessa chapa, para permitir a dilatação.

Os quadros das formas devem ficar em esquadro perfeito. Pregue nos cantos pedaços de ripas, formando travessas, para que o esquadro não se distorça.

Material necessário para as lajes:

Concreto:

- 25 quilos de cimento
- 52 litros de areia

- 10 quilos de ferro diâmetro 3/16" para concreto
- 200 gramas de arame recozido

Formas:

- 15 metros de caibro 4x6cm
- 4 metros de ripa
- 200 gramas de pregos

Notas: A água utilizada para misturar o concreto deve ser limpa, como se fosse para beber. Não use água em excesso. Quanto menos água, maior será a resistência da laje.

Essa mesma recomendação serve para as argamassas de assentamento.

Com um pedaço de caibro, soque bem o concreto, a fim de evitar que fiquem vazios no seu interior.

A combustão no fogão gera calor e libera gases. Esses dois fenômenos são causadores de dilatações e ata-

ques químicos nos materiais de construção empregados.

Os materiais mais apropriados geralmente não estão disponíveis no meio rural, além de terem um custo mais alto. Entretanto, aqueles aqui relacionados, se empregados com cuidado, darão bons resultados.

Materiais de construção do fogão

TIJOLOS: neste projeto, foram previstos tijolos maciços de 20x10x5 centímetros. Os melhores são os feitos com argila pura. Quanto maior a pureza do tijolo, maior será sua resistência ao calor.

Além de serem bem cozidos, os tijolos devem ter quinas vivas, tamanho uniforme e não apresentarem rachaduras.

ARGAMASSA: para assentamento dos tijolos, deve ser preparada

argamassa com cimento, cal em pó (extinto) e areia, na proporção de 1:3:8 em volume.

A areia deve ser média, lavada e limpa. O cimento não pode estar empedrado.

Marcação e elevação da alvenaria

Siga as recomendações abaixo, observando as figuras 4, 5 e 6.

1. Prepare o local da construção, nivelando e compactando devidamente o terreno que receberá o peso da construção. A situação ideal é a construção do fogão sobre laje de piso de concreto, devidamente nivelada. Na construção, acompanhe sempre os desenhos e considere o tijolo de 20x10x5 centímetros o módulo básico da construção.

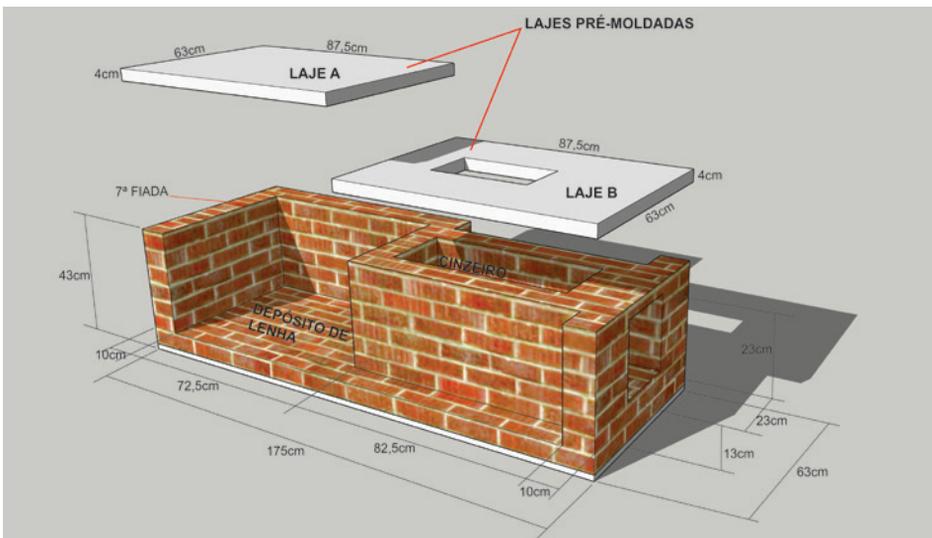


Figura 4

2. Marque o local da construção, tendo o cuidado de que os cantos fiquem em esquadro perfeito (90 graus).
3. Marque as fiadas a lápis, na parede próxima, com 6 centímetros de altura (5 centímetros do tijolo e 1 centímetro da junta de argamassa). Pense na altura do fogão: ela pode ser ajustada até a sétima fiada, acrescentando mais uma fiada ou aumentando as juntas de assentamento horizontais. Não faça mudanças acima das lajes A e B, para não modificar as dimensões internas do fogão.
4. Siga a disposição dos tijolos nos desenhos. Onde será o cinzeiro, faça o revestimento com terra soçada, elevando o seu fundo até a altura da segunda fiada e dando acabamento cimentado. No depósito de lenha, o enchimento deve ser feito na altura da primeira fiada, com mesmo acabamento cimentado.
5. Continue assentando os tijolos até a sétima fiada, sempre alinhando e nivelando de acordo com a marcação inicial e com as alturas das fiadas marcadas na parede.
6. No respaldo da sétima fiada, espalhe argamassa em toda a extensão e assente as lajes A e B, com as faces na mesma posição em que foram moldadas. Observe o vazio da laje onde ficará a grelha. Nivele e ajuste bem as duas lajes.
7. Disponha tijolos em cima das lajes, conforme mostra a figura 5. Siga as cotas marcadas no de-

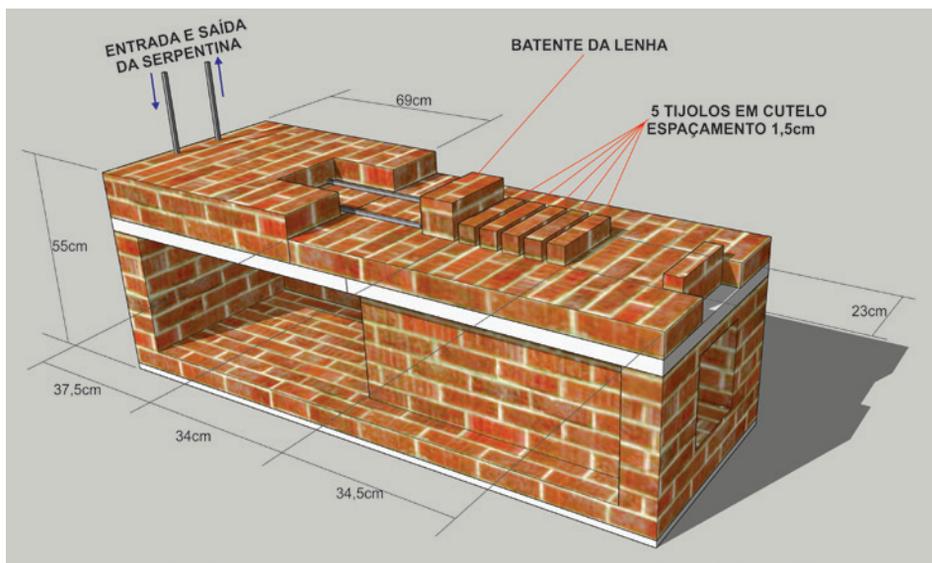


Figura 5

senho, variando as juntas verticais quando necessário. Nessa ocasião, serão feitos a grelha e o batente da lenha que divide a fornalha. Os tijolos da grelha, em cutelo, ficam com separação de 1,5 centímetro entre si.

8. Nessa fase da construção, poderá ser assentada a **serpentina** para aquecimento de água. Ela deve ficar apenas no espaço destinado ao forno, protegida da fornalha (figura 5).
9. Em seguida, inicie a construção da caixa do forno, sempre assentando e alinhando os tijolos. O trabalho deve ser preciso para se obter um bom resultado.

10. Chumbe barras-cantoneira de 1 ¼" nas paredes laterais e do fundo da caixa do forno, deixando a outra extremidade livremente apoiada. O forno é colocado e retirado como se fosse uma gaveta, correndo nas cantoneiras. Deixar por baixo do forno uma altura de 7 centímetros (figura 6).

Comece a construir a fornalha

- Deixe 32 centímetros para a largura da fornalha, começando a assentar os tijolos das laterais do fogão a 16 centímetros de cada lado do eixo longitudinal.

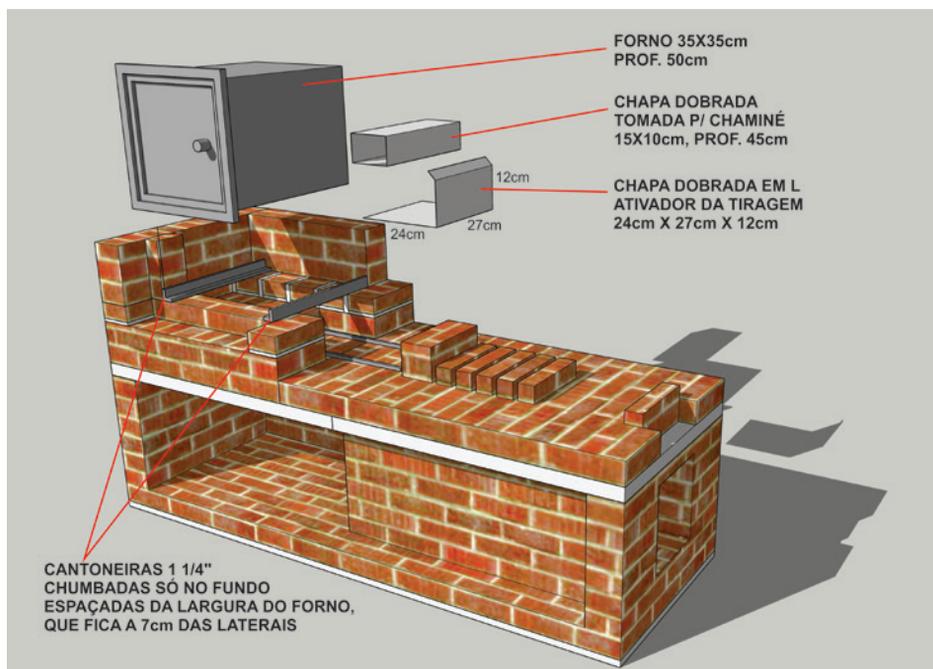


Figura 6

- Os tijolos são assentados em cutelo, formando paredes duplas em cada lateral. O vazio nas paredes duplas é de 3 centímetros, ficando cada lateral com espessura total de 13 centímetros. No meio, em cada lateral, são assentados tijolos cortados em sentido transversal, para melhorar a amarração (ver detalhe figura 7).

pedaços de tijolos misturados à argamassa, para economizar.

- Utilize a seguinte indicação:
 - » 18 litros de terra argilosa (de formigueiro)
 - » 1,8 litro de cal em pó
 - » 3 litros de melaço líquido

Nota: Dilua o melaço em água e

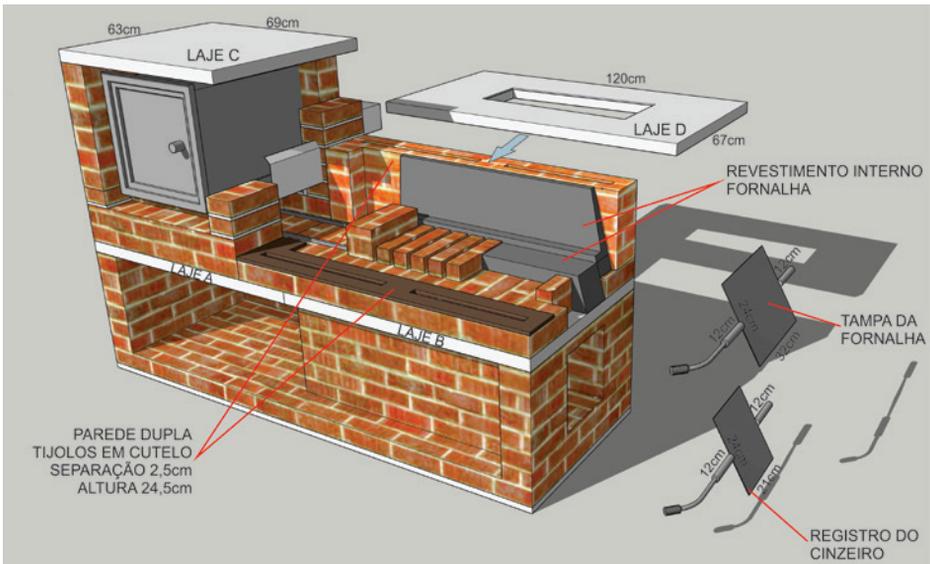


Figura 7

- O respaldo nas laterais da fornalha corresponde à décima segunda fiada na caixa do forno.
- Faça um revestimento interno na fornalha, para a combustão da lenha. Faça uma inclinação nas laterais internas, estreitando o fundo da fornalha, que deve ficar da largura da grelha. Nesse revestimento podem ser usados

pedaços de tijolos misturados à argamassa, para economizar. O melaço, misturado com a terra argilosa e a cal, endurece com a ação do calor, adquirindo maior resistência.

Conclusão da construção

Assente a laje D sobre as paredes duplas da fornalha, onde vai ser colocada a chapa de ferro fundido.

Nivele e faça o alinhamento da laje no fogão.

A extremidade dessa laje, que fica para o lado do forno, apoia os tijolos formando a lateral da caixa do forno. Pelo lado de dentro, na mesma caixa, a extremidade da laje fica faceando a parede.

Por baixo da laje ficam instaladas as chapas dobradas em “L” e em retângulo, que fazem a conexão da caixa do forno com a chaminé.

Termine a caixa do forno assentando a laje C sobre a décima sétima fiada. Conclua também os arremates onde fica a conexão com a chaminé.

Dilua dois litros de melaço com um litro de água e pincele com trincha as paredes e as lajes, pelo lado de dentro da caixa do forno e da fornalha, principalmente a grelha.

Chumbe os pedaços de cano de 3/8”, que servem de estojo dos ferros de 3/16”, em que ficam presas as chapas que fecham a fornalha e o cinzeiro. Na fornalha, os canos ficam encostados à laje D; no cinzeiro, ficam 15 centímetros para dentro dele e no meio da altura da boca.

Construa a chaminé

- Faça o nivelamento e a compactação no local onde vai ser construída a chaminé.
- Assente os tijolos em cutelo, deixando internamente uma abertura de 15x15 centímetros.
- Inicie a construção da chaminé, levantando os tijolos bem apurados.
- Encha com terra o vazio da chaminé,

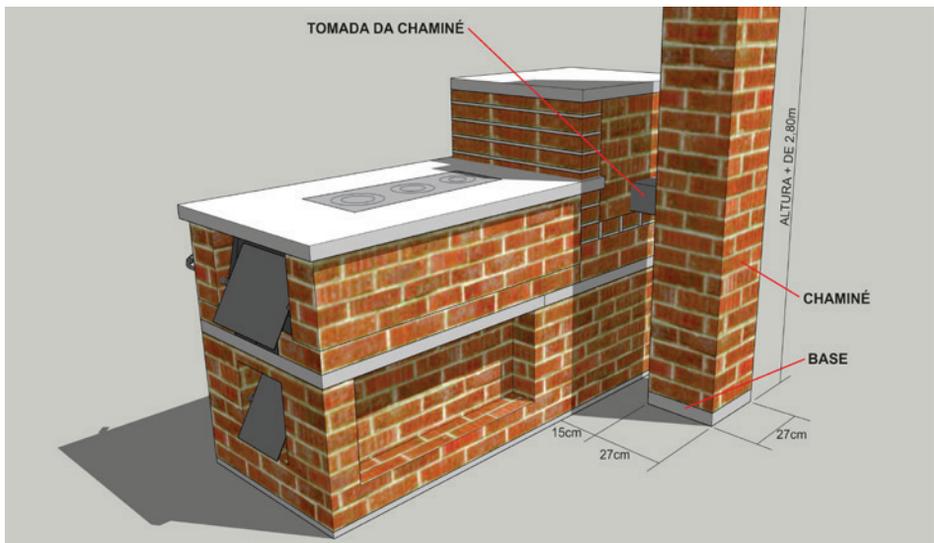


Figura 8

compactando em camadas até 10 centímetros abaixo de onde fica a conexão metálica. Dê acabamento cimentado sobre a terra compactada e deixe um pequeno furo para eventual entrada de água de chuva.

- Faça a conexão da chaminé com a caixa do forno, arrematando na peça metálica com a mesma argamassa utilizada no revestimento da fornalha. Pincele também com melaço os tijolos próximos à conexão.
- Continue a construção até pelo menos 2,8 metros acima de onde fica a conexão metálica.
- Faça, em cima da chaminé e 10

centímetros acima da boca, uma proteção contra a chuva (chapéu).

Acabamento

Foi previsto, neste projeto, o revestimento externo do fogão com argamassa do tipo usada no assentamento dos tijolos – cimento, cal e areia.

No entanto, esse acabamento pode ser alterado livremente, à escolha do construtor, sem alterar o funcionamento do fogão.

No caso do uso de tijolos maciços, um acabamento muito popular é deixá-los à vista, envernizados ou com pintura.

Relação de materiais

| ITEM | QUANTIDADE |
|---|--------------------|
| Tijolo maciço 20x10x5cm | 500 unidades |
| Cimento | 50 quilos (1 saco) |
| Cal em pó (extinta) | 118 litros |
| Areia média lavada | 200 litros |
| Brita zero | 85 litros |
| Terra argilosa | 320 litros |
| Melaço de cana (líquido) | 4 litros |
| Forno de chapa (50x35x35cm) | 1 unidade |
| Chapa de ferro fundido (3 furos, reduções e tampas) | 1 unidade |
| Chapa de ferro nº 16 dobrada | 6,16 quilos |
| Barra de cantoneira 1 ¼" (1 metro) | 1,50 quilo |
| Cano galvanizado Ø 3/8" | 450 gramas |
| Caibro 4 x 8 cm | 11,50 metros |
| Ripa 1 x 4 cm | 4 metros |
| Pregos | 200 gramas |
| Ferro 3/16" para concreto | 10 quilos |
| Arame farpado | 15 metros |

Mão-de-obra

| | |
|-------------|---------|
| Pedreiro | 3 dias |
| Ajudante | 3 dias |
| Serralheiro | 0,1 dia |

ANEXOS: ILUSTRAÇÕES AMPLIADAS

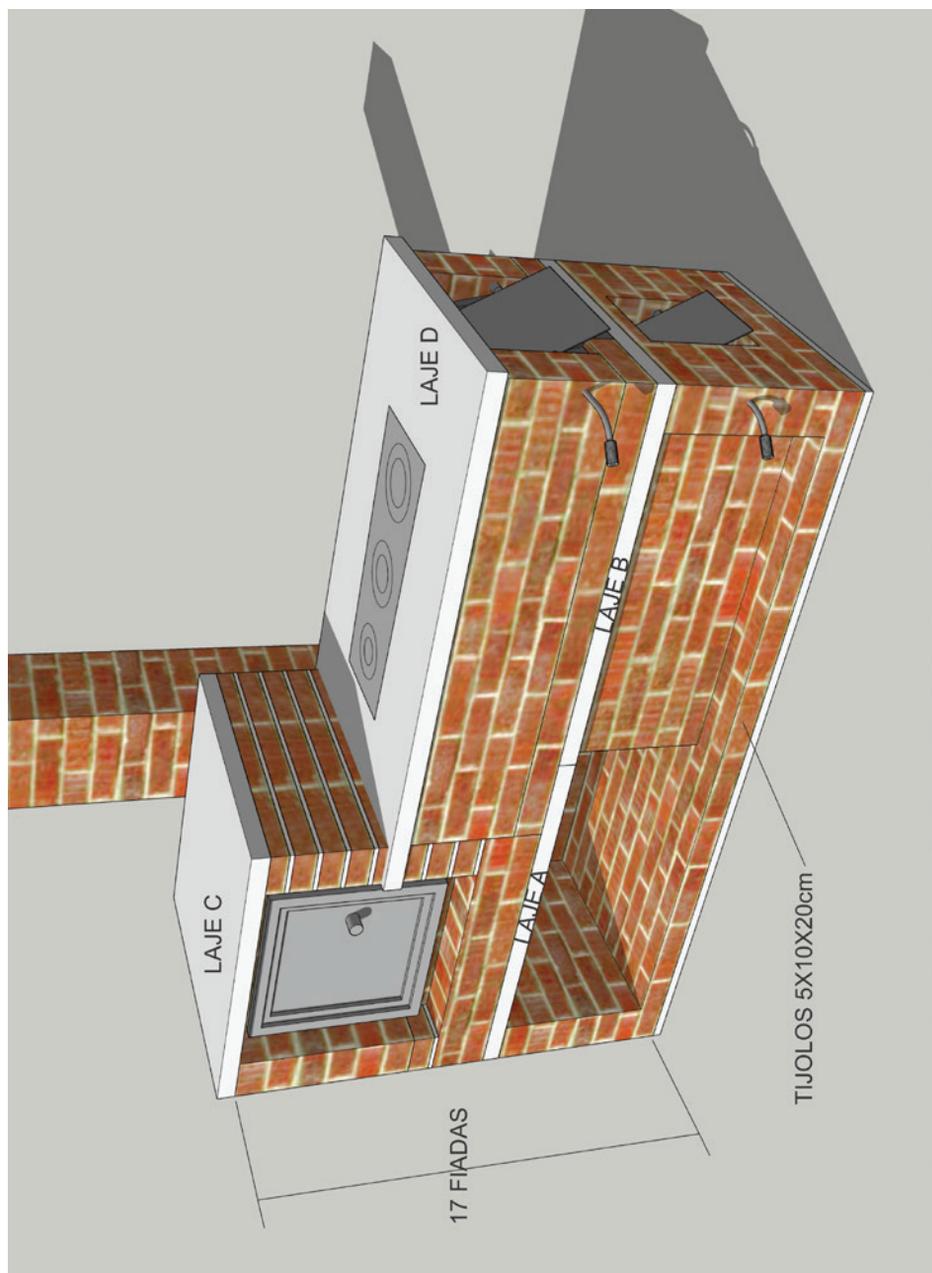


Figura 1

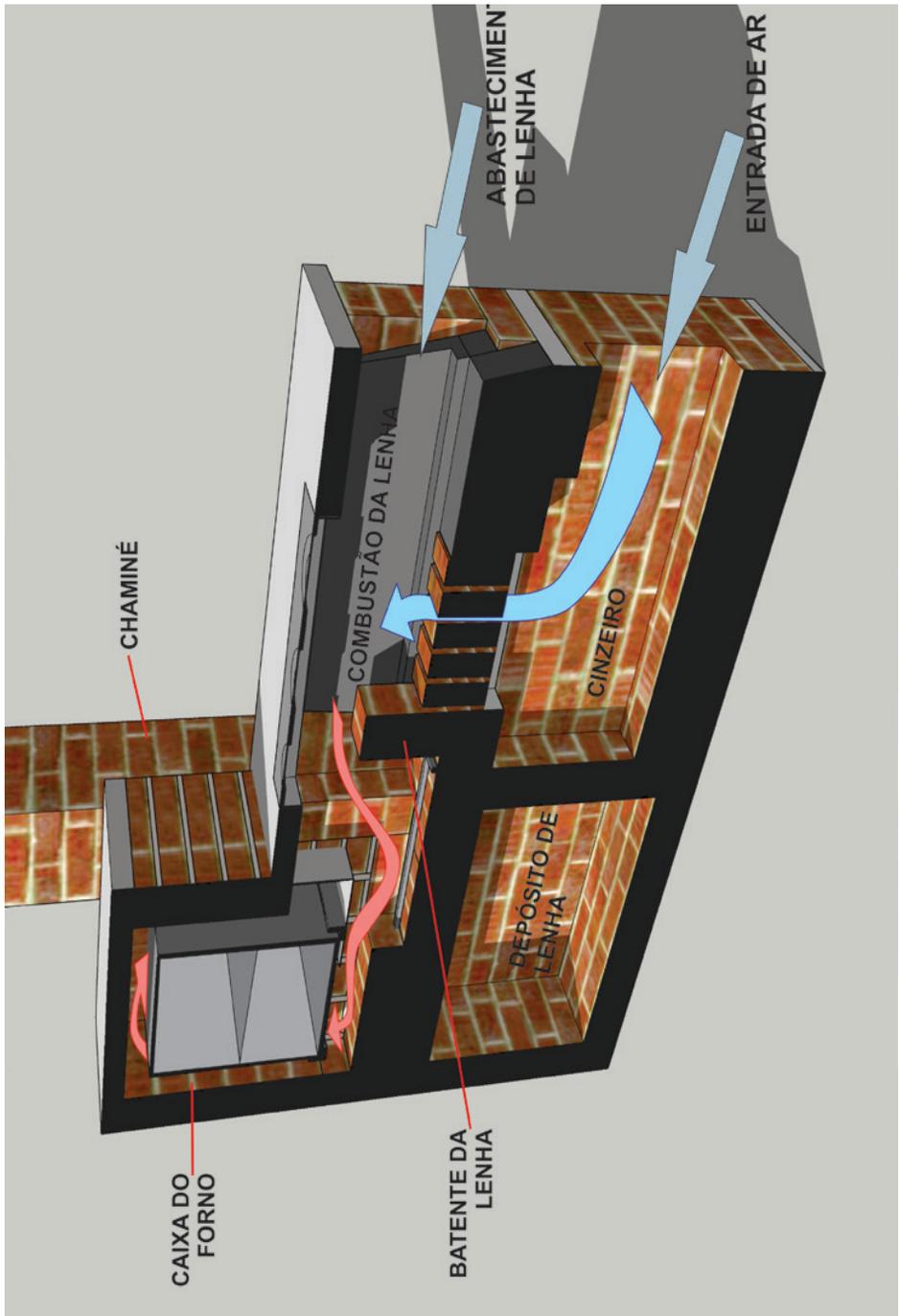
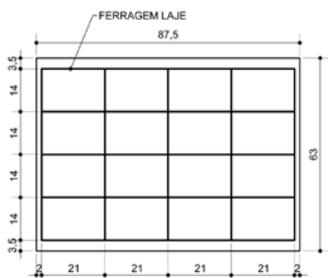
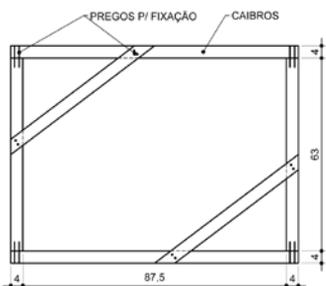


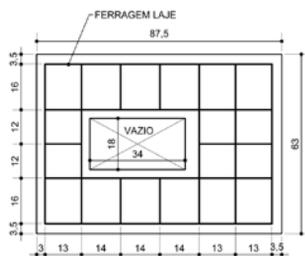
Figura 2



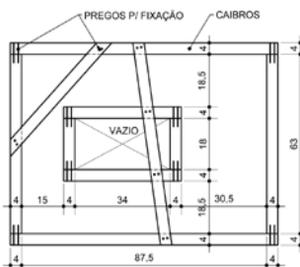
LAJE A
SEM ESCALA



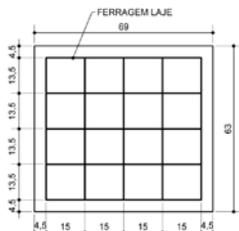
FÔRMA LAJE A
SEM ESCALA



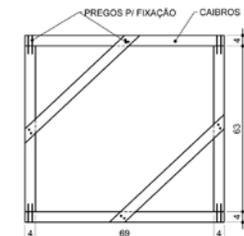
LAJE B
SEM ESCALA



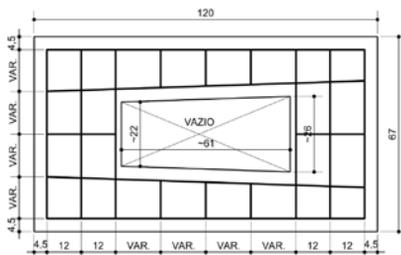
FÔRMA LAJE B
SEM ESCALA



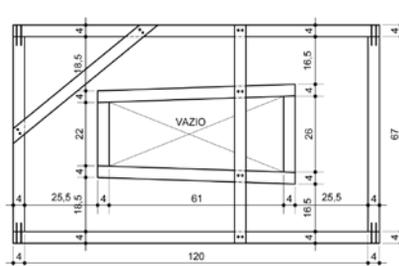
LAJE C
SEM ESCALA



FÔRMA LAJE C
SEM ESCALA



LAJE D
SEM ESCALA



FÔRMA LAJE D
SEM ESCALA

OBSERVAÇÃO: AJUSTAR AS DIMENSÕES DO VAZIO CENTRAL, DE ACORDO COM A CHAPA DE FERRO FUNDIDO COMPRADA.

Figura 3 – Lajes A, B, C, D

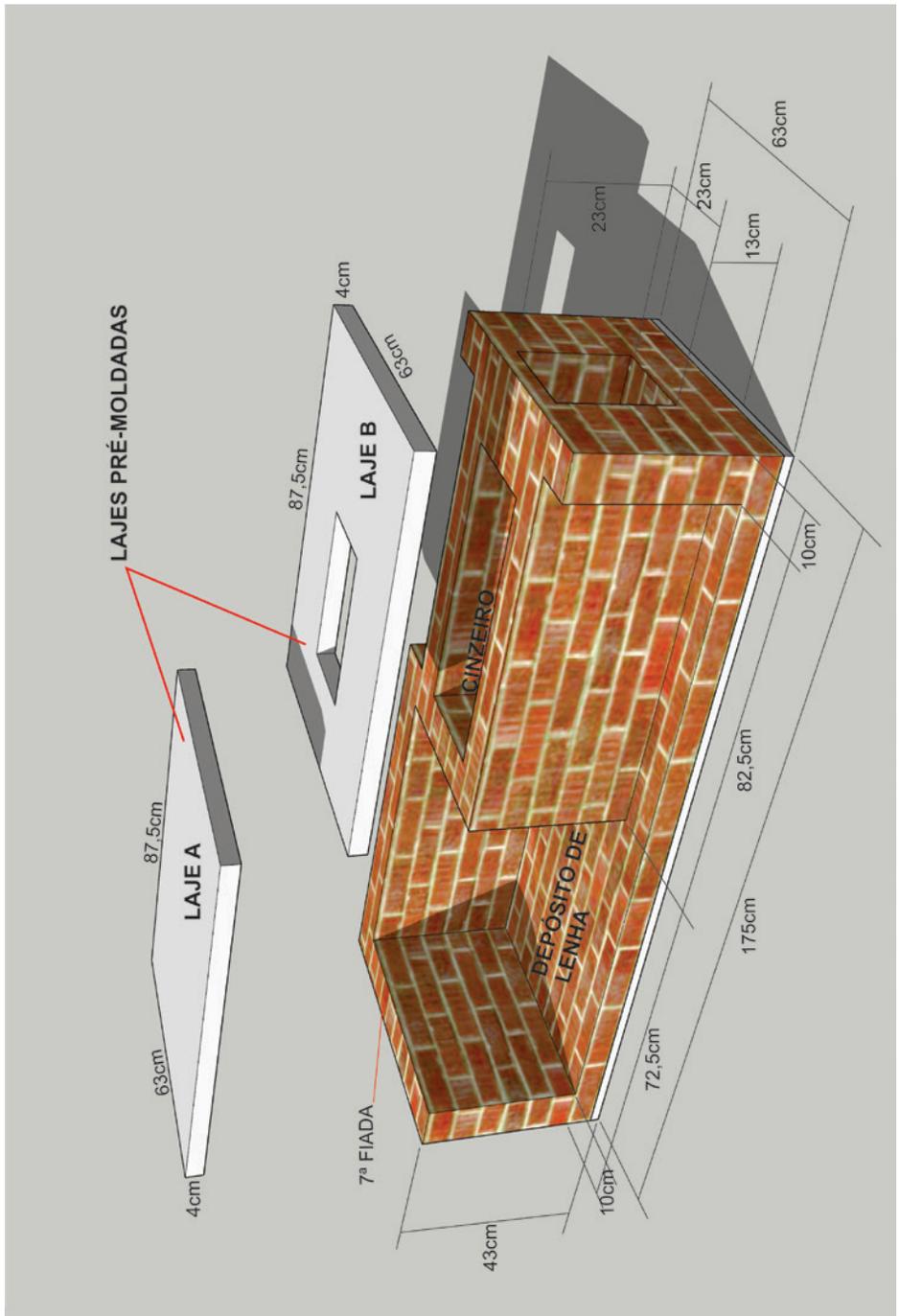


Figura 4

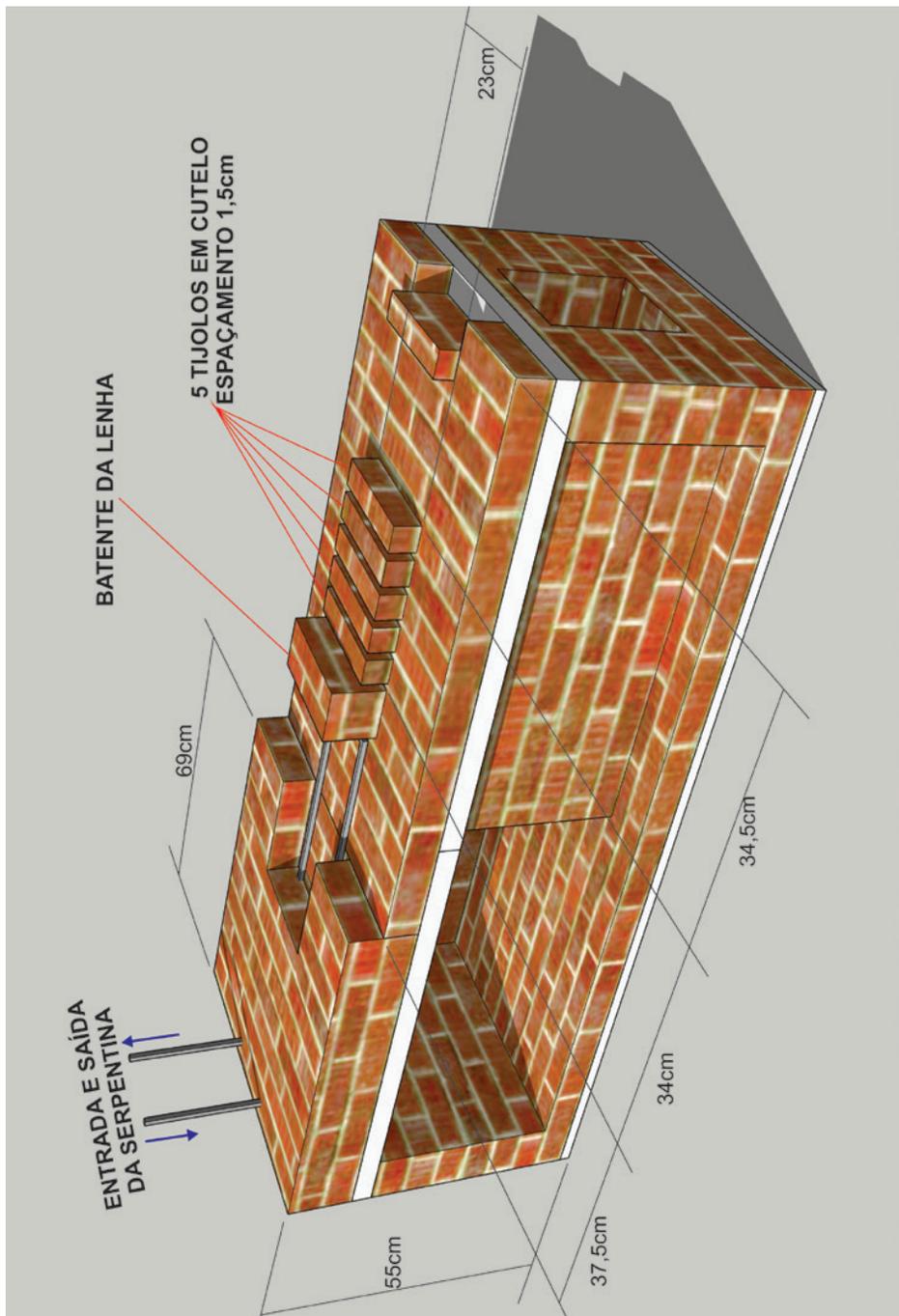


Figura 5

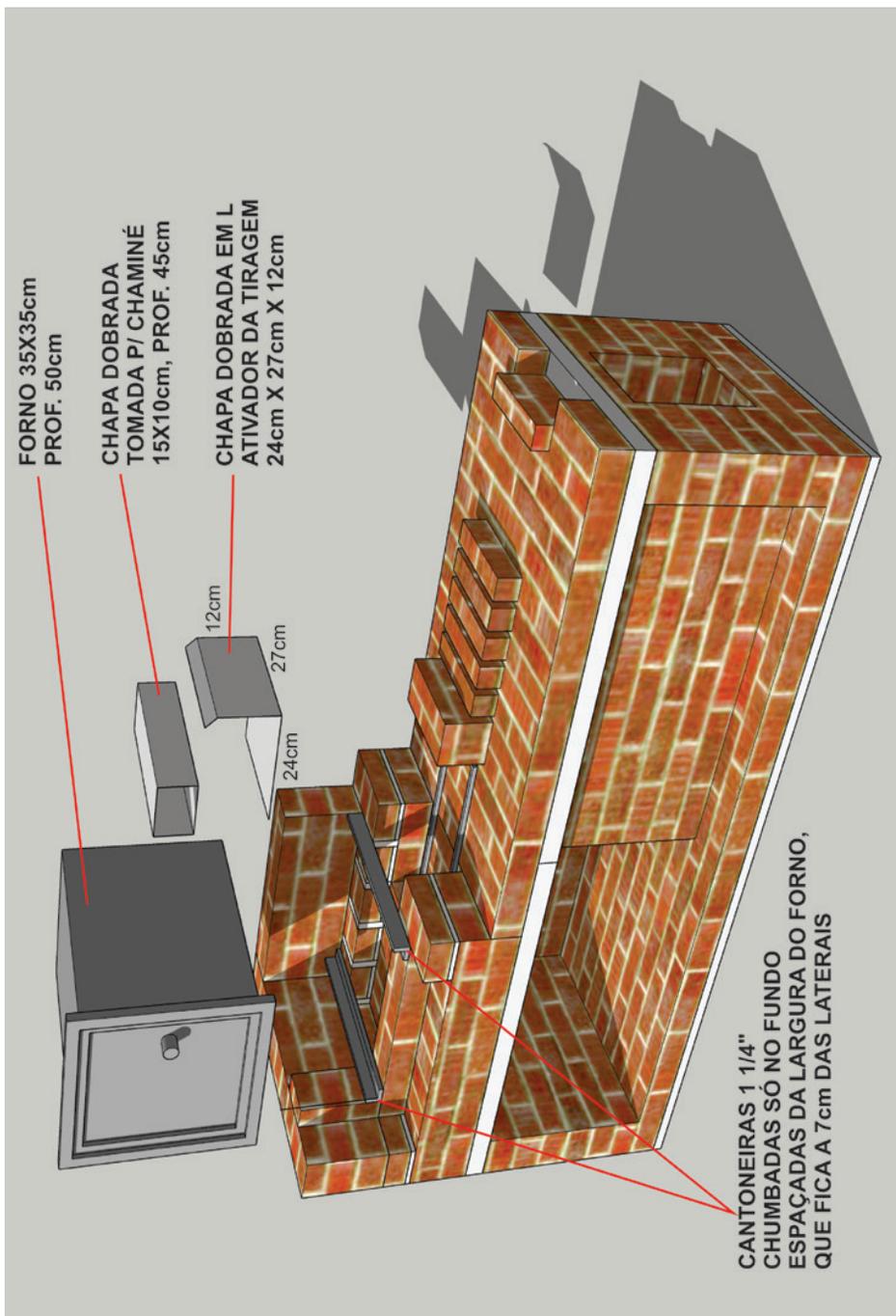


Figura 6

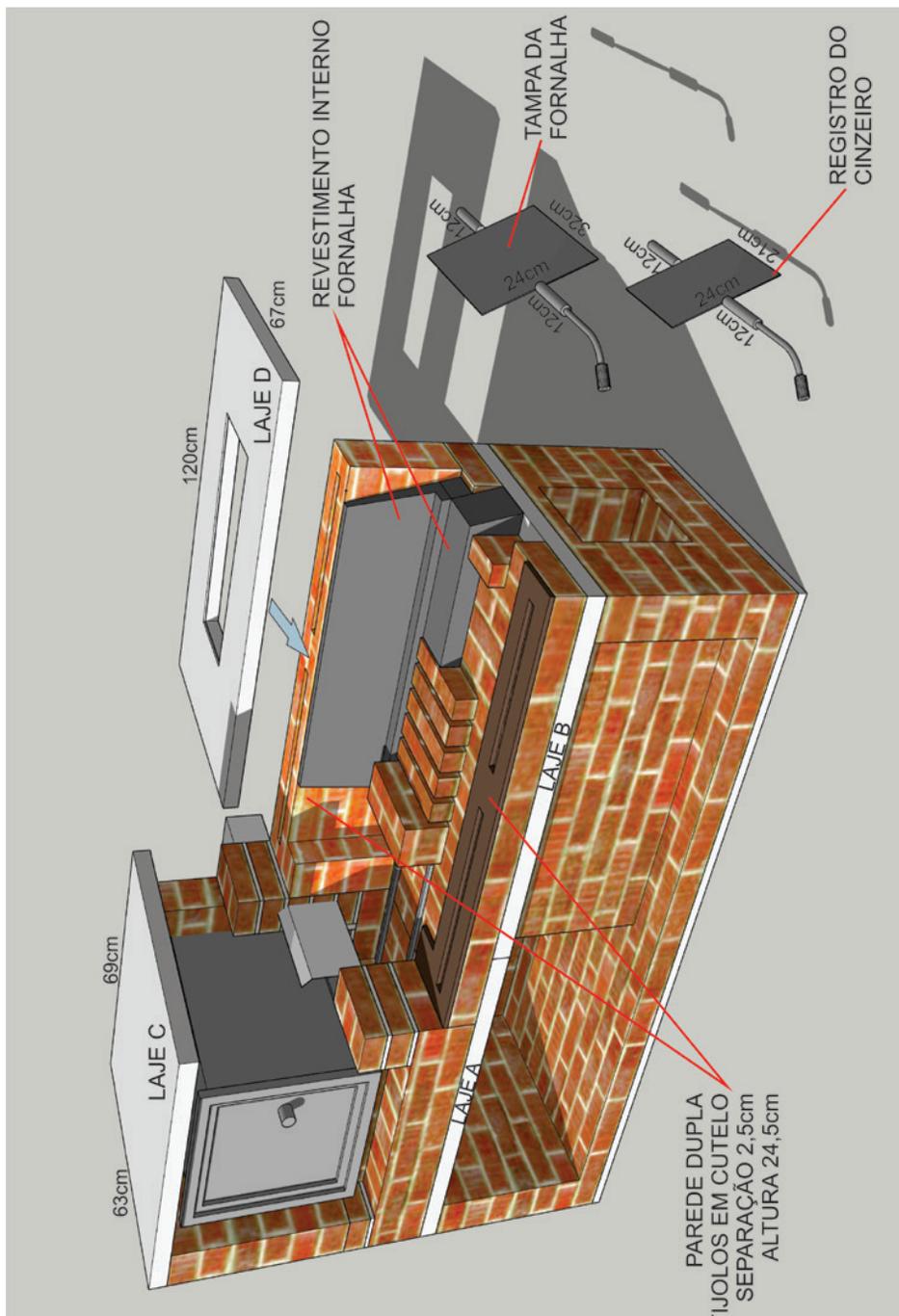


Figura 7

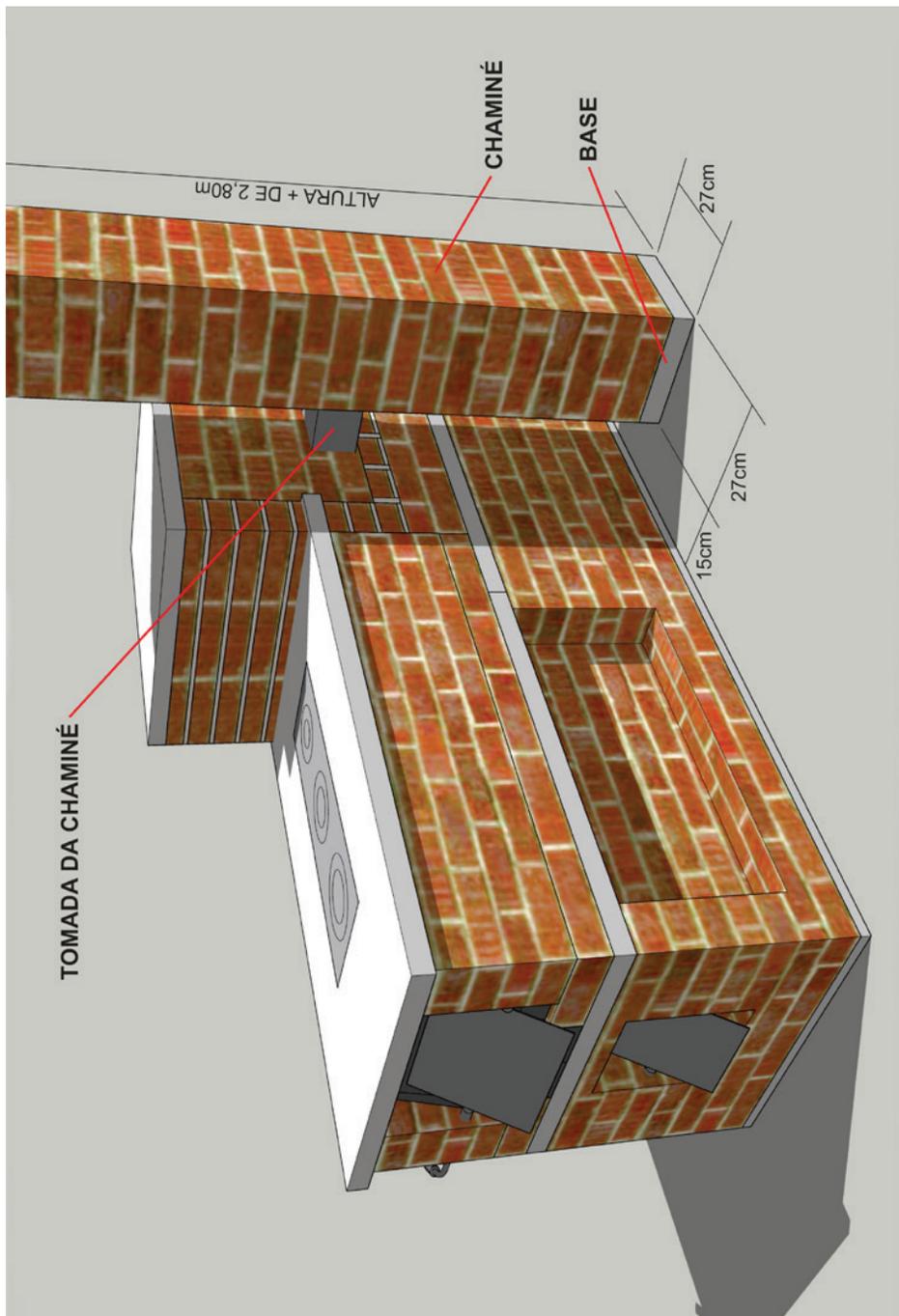


Figura 8

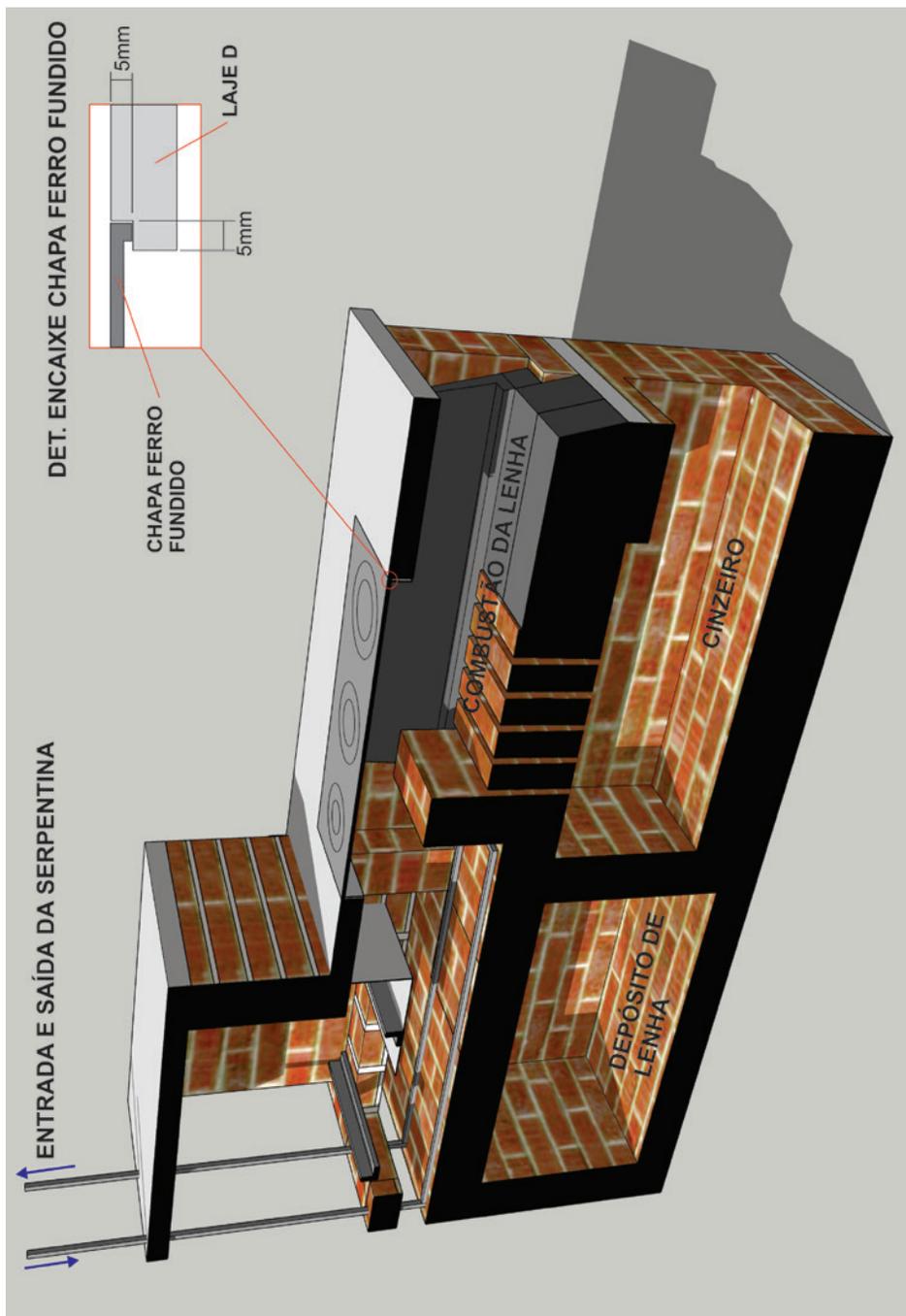


Figura 9 – Detalhe serpentina





EMATER
Minas Gerais

AGRICULTURA,
PECUÁRIA E
ABASTECIMENTO



**MINAS
GERAIS**

GOVERNO
DIFERENTE.
ESTADO
EFICIENTE.

CIÊNCIAS EXATAS E TECNOLÓGICAS