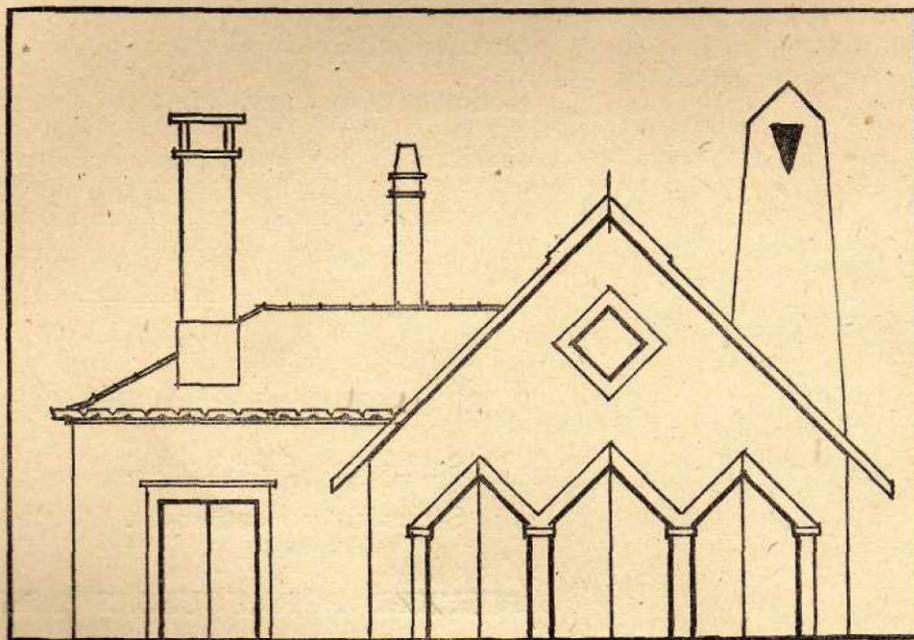


27

ENCICLOPÉDIA PRÁTICA  
DA CONSTRUÇÃO CIVIL

27

# CHAMINÉS E AQUECIMENTO



## SUMÁRIO:

PRELIMINARES — CHAMINÉS DE MORADIAS — CHAMINÉS DE CASAS DE RENDIMENTO — CHAMINÉS DE CASAS RÚSTICAS — CHAMINÉS INDUSTRIAIS — CHAMINÉS DE SALA — AQUECIMENTO — VAPOR — ÁGUA QUENTE — BAIXA PRESSÃO — ELECTRICIDADE — 26 FIGURAS

EDIÇÃO DO AUTOR

F. PEREIRA DA COSTA

DISTRIBUIÇÃO DA PORTUGÁLIA EDITORA  
LISBOA

PREÇO 15\$00

PREÇO 15\$00

TEXTO E DESENHOS DE F. PEREIRA DA COSTA

# CHAMINÉS E AQUECIMENTO

As chaminés são os locais destinados ao fogo, quer sejam construídas nas cozinhas, dependências próprias para a confecção dos alimentos, como as que têm lugar nas casas de caldeiras nas fábricas e aquelas que tomam espaço nas salas e quartos das casas de habitação.

Também se designam por chaminés os fumeiros, que acima dos telhados, dão saída aos fumos e gases provenientes das cozinhas e das caldeiras industriais.

É pois das chaminés em todos os seus casos que vamos tratar desenvolvidamente.

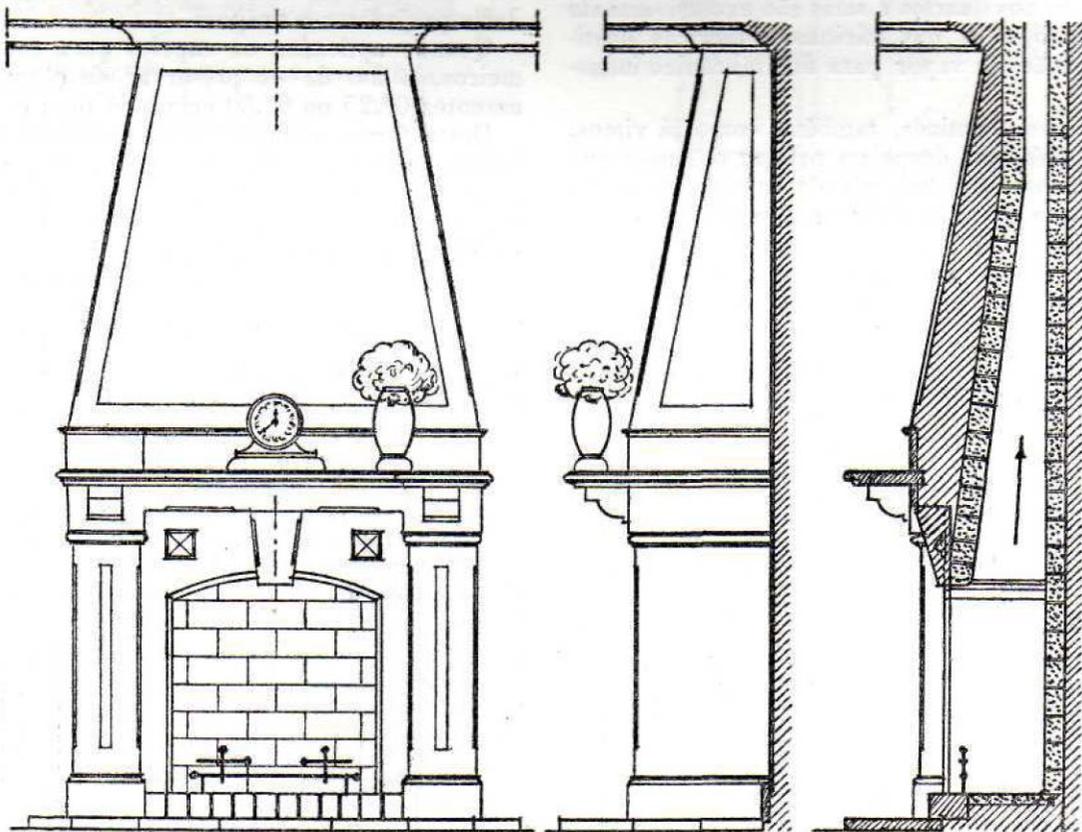


Fig. 1. — CHAMINÉ DE SALA  
(Frente, Lado e Corte)

# PRELIMINARES

As *chaminés* são locais destinados a comportar os motivos e a aparelhagem apropriados à efectivação do fogo ou combustão, sendo construídas nas cozinhas, nas salas, nos quartos, nas oficinas e outros locais.

A designação das chaminés é genérica a todas as construções, cujo fim seja dar lugar às combustões, à passagem dos fumos e dos gases e prover à sua saída para o exterior.

A chaminé é, pois, a *lareira*, a *conduta* do fumo através das edificações e o *fumeiro* exterior, acima dos telhados.

As chaminés podem classificar-se em dois tipos diferentes: as *de habitação* e as *industriais*. As primeiras destinam-se aos serviços de cozinha e as segundas à tiragem dos fumos e gases das caldeiras das oficinas e fábricas. As chaminés de habitação, geralmente construídas nas cozinhas, podemos ainda juntar as chaminés de aquecimento ou da tiragem dos fogões de sala e das caldeiras de aquecimento.

As formas das chaminés em qualquer das suas denominações e situação são sempre diferentes umas das outras, conforme a sua função e o projecto architectónico da obra.

As chaminés das cozinhas são destinadas à confecção dos alimentos, as dos quartos e salas são exclusivamente para aquecimento e as das oficinas e fábricas destinam-se à obtenção de vapor para fins mecânico-industriais.

Os *fumeiros* das chaminés, também, como já vimos, chamados *chaminés*, que despejam pelo ar os fumos que lhes chegam pelas condutas, quando construídos sobre os telhados, nunca poderão ter de altura acima dos esgões menos de 0<sup>m</sup>,50.

Quando uma chaminé fica abaixo de outras construções ou locais mais altos, pode ter a *tiragem* difícil, porque os ventos são impelidos, por esse facto, a mergulhar. A penetração dos ventos nas chaminés não deixa sair os fumos convenientemente.

A temperatura exerce uma grande influência nas tiragens dos fumos das chaminés. As secções das fugas também têm acção decisiva no mesmo caso.

A temperatura que melhor facilita a tiragem das chaminés é a de 300° na maioria dos casos.

As melhores secções para os fumeiros das cozinhas das casas de habitação, cujas temperaturas são de uma maneira geral muito fracas, são as que medem: 0<sup>m</sup>,30 × 0<sup>m</sup>,30, 0<sup>m</sup>,25 × 0<sup>m</sup>,25, 0<sup>m</sup>,25 × 0<sup>m</sup>,22, 1<sup>m</sup>,00 × 0<sup>m</sup>,10, 1<sup>m</sup>,20 × 0<sup>m</sup>,15, etc., etc. As vezes também se estuda a tiragem de acordo com a grandeza das fornalhas, quando se trata de grandes cozinhas.

A grande largura dos fumeiros não é de aceitar, mormente nas chaminés rectangulares, porque podem provocar remoinhos e correntes descendentes de vento que não permitem a saída do fumo, fazendo-o, pelo contrário, voltar para baixo, para o interior da cozinha.

Também os fumeiros muito *acanhados* não oferecem as necessárias condições para as boas tiragens.

É boa recomendação não deixar nas condutas e nos fumeiros quaisquer afogamentos, quer provenientes da construção, quer de outra ordem, pois que podem impedir as tiragens.

A aplicação de *capelos* ou quaisquer ornatos assentes na saída dos fumeiros para lhes emprestar beleza, deve ser construída exteriormente, porque interiormente poderia prejudicar a tiragem.

Quando aplicados os capelos para cobertura dos fumeiros, a fim de os preservar da chuva, devem ficar assentes 0<sup>m</sup>,25 ou 0<sup>m</sup>,30 acima do topo da chaminé.

Desta forma os fumos saem livremente por todos os lados. Os capelos, também vulgarmente chamados *chapéus*, são fixados às chaminés por prumos de tijolo e hastes de ferro, conforme a sua grandeza ou estilo da edificação onde têm lugar.

As chaminés são quase sempre construídas de tijolo.

Tanto as de fins industriais como as de uso doméstico, é neste material ligeiro que têm a sua grande base construtiva.

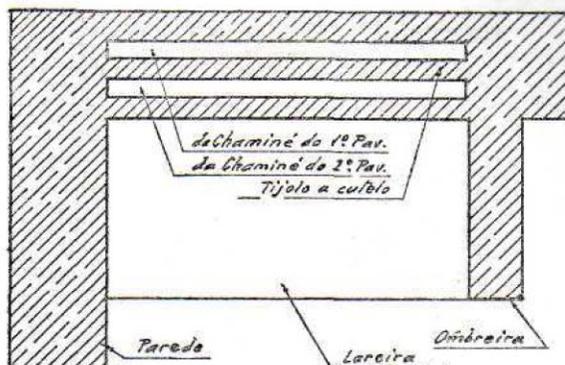


Fig. 2. — CHAMINÉ DE UM 3.º PAVIMENTO

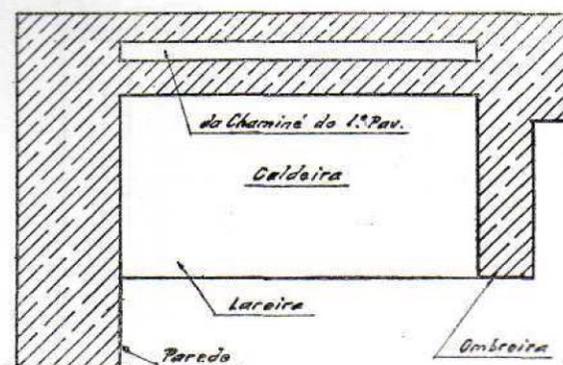


Fig. 3. — CHAMINÉ DE UM 2.º PAVIMENTO

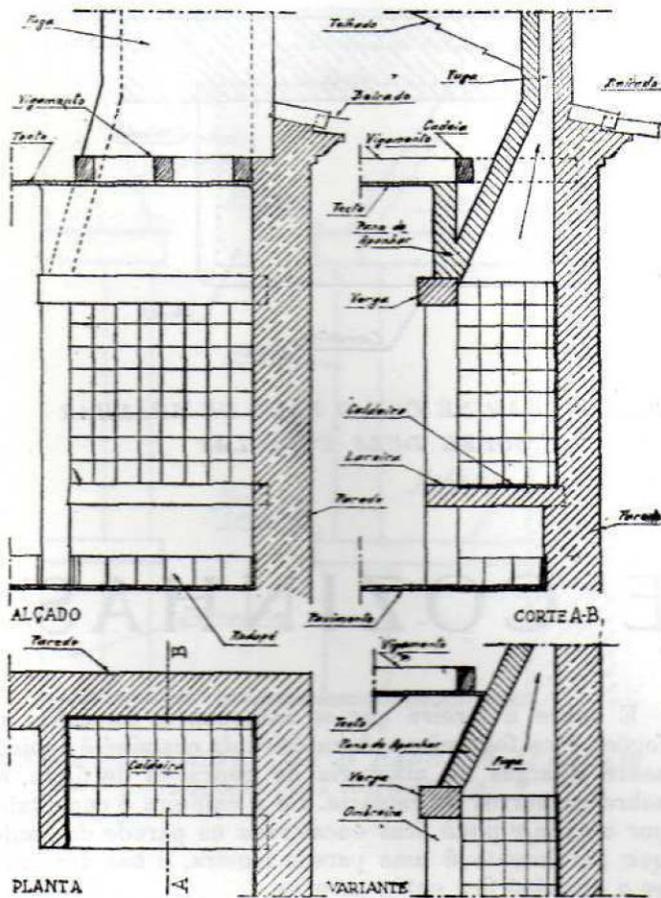


Fig. 4. — CHAMINÉ DE CASA PRÓPRIA

Porém, também nas edificações solarengas e palácios se construíam chaminés de alvenaria de pedra. As chaminés destas casas ficam pesadas e aparentam um aspecto consentâneo com as construções do século passado.

Às vezes nas casas de moradia de aspecto gracioso, costumam construir-se chaminés tapadas superiormente e com aberturas de várias e caprichosas formas dos lados, para a saída do fumo.

Estes fumeiros são, de facto, belos, mas não resolvem satisfatoriamente a sua missão, pois que o fumo não sai bem; o vento bate-lhe dos lados, impelindo por conseguinte ar frio para dentro da conduta e como das cozinhas das casas de habitação, às vezes muitos metros distanciadas das fugas, a temperatura dos gases não é grande, logo não há ar quente para sair.

Os fumos baixam e espalham-se nas cozinhas e até mesmo por toda a casa. É preciso deixar passar sem dificuldade o ar quente com o fumo. Não basta saber-se que o ar quente é mais leve do que o ar frio, é preciso dar-lhe passagem livre.

A temperatura do ar quente dos caloríferos é muito mais alta do que o das cozinhas, à saída das fugas.

Os cálculos estabelecidos para as secções das fugas das chaminés são variados, mas os mais seguidos desde

remotos tempos são os que fazem corresponder cada quilograma de carvão a consumir, a  $0^{m^2},01$  de secção das fugas das chaminés vulgares, e de dois a quatro quilogramas de carvão de pedra para  $0^{m^2},01$  de secção de fuga nas chaminés industriais.

Conhecida a base em que assentam os princípios das chaminés, a saída dos gases e fumos das cozinhas nas casas de habitação e das caldeiras nas oficinas, vamos estudar materialmente a construção dos diversos tipos de chaminés, quer sejam de casas de habitação, quer de casas de rendimento e outras.

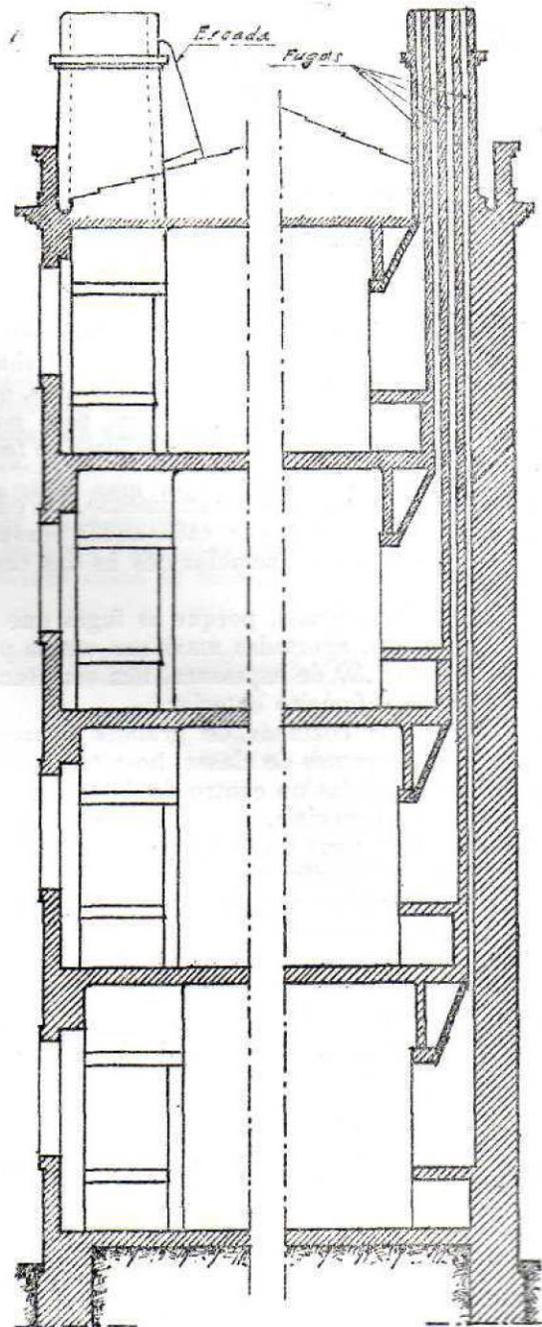


Fig. 5. — CORTE DE UM EDIFÍCIO PELAS COZINHAS DE TODOS OS ANDARES

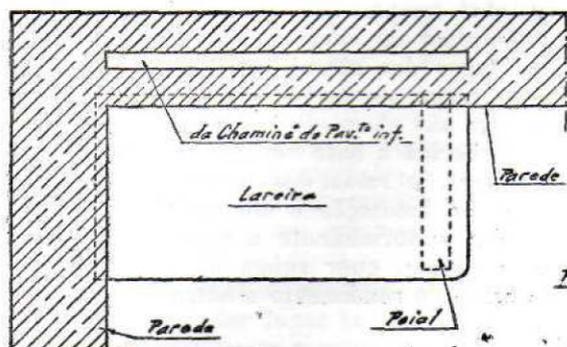


Fig. 6. — CHAMINÉ COM O PANO DE APANHAR SOBRE UM CACHORRO

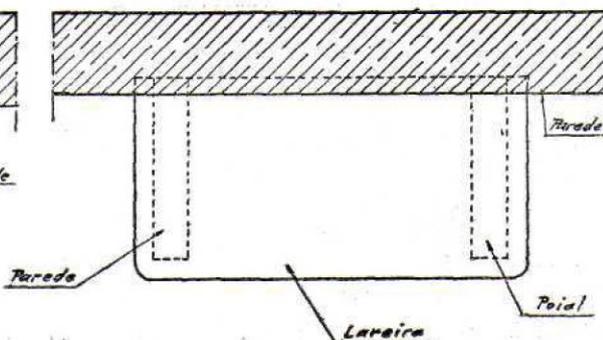


Fig. 7. — CHAMINÉ COM O PANO DE APANHAR SOBRE DUAS CONSOLAS

## CHAMINÉS DE COZINHAS

O número de chaminés de cozinhas limita-se a três ou quatro tipos diferentes. Temos as chaminés das casas pequenas e das moradias e palacetes, que geralmente são constituídas pela lareira, pelo *pano de apanhar* o fumo e pela fuga que leva o fumo ao fumeiro, a chaminé exterior.

As chaminés das casas de rendimento, os edifícios de vários andares, e em que cada andar possui uma cozinha, são exactamente semelhantes às das casas independentes.

É não escrevemos iguais, porque as fugas que fazem a subida dos fumos, apertadas umas nas outras por panos de tijolo de 0<sup>m</sup>,10 de espessura, têm estrutura diferente, bem como o fumeiro exterior.

As chaminés das cozinhas de grandes capacidades, como as dos restaurantes de classe, hospitais e quartéis, são geralmente situadas no centro da dependência, providas de condutas especiais.

Além destes três tipos de chaminés de uso doméstico só poderemos acrescentar mais um ou outro, relativos a cozinhas de carácter especial, como sejam as de lareira central, sem condutas e em que a fuga exterior é formada na sequência do próprio tecto.

Nestas cozinhas o fumo é espalhado por toda a dependência, mas é compelido a sair pelo fumeiro, na sua ascensão sobre o ar frio que vem do interior da casa.

### CHAMINÉS DE CASAS PRÓPRIAS

A construção das chaminés de uso doméstico, o principal elemento das cozinhas, é iniciada pelo assentamento da *caldeira*, que é uma laje de cantaria ou de betonilha de tijolo, ou ainda um revestimento de tijoleira, na formação da lareira.

É sobre a lareira que se assentam as fornalhas, os fogões e os fogareiros. A caldeira da chaminé é apoiada sobre ilhargas de alvenaria de pedra ou de tijolo, ou sobre cachorros de cantaria. Se a caldeira é constituída por uma laje pode ficar encastrada na parede do fundo, que geralmente é uma parede mestra, e nas dos lados se a chaminé fica entre paredes.

Se a chaminé é construída num ângulo da cozinha a caldeira fica encastrada na parede do fundo e na lateral, também às vezes mestra, e apoiada do lado de fora sobre um poial ou sobre um cachorro, como atrás escrevemos (Fig. 6).

Se, porém, a chaminé fica só encostada à parede do fundo e livre de paredes laterais (Fig. 7), a caldeira apoia de ambos os lados sobre poiais ou cachorros e encastra na parede do fundo.

Em muitas edificações, especialmente nas casas de campo, as caldeiras das chaminés são construídas por meio de um arco de tijolo, sobre o qual se nivela um leito que se reveste de tijoleira (Fig. 12) superiormente, que é a lareira.

Por debaixo das caldeiras das chaminés, qualquer que seja o seu sistema de construção, é o lugar para os combustíveis que aí se utilizem e têm a designação de *carvoeiras*.

Por vezes as carvoeiras são vedadas por portas de madeira, para se evitar o conhecimento do seu conteúdo. As portas nunca, porém, ficam na prumada da frente da chaminé, para não incomodarem as pessoas na sua lida quando têm de permanecer encostadas à lareira.

O nível da lareira é estabelecido de 0<sup>m</sup>,60 a 0<sup>m</sup>,80 de altura, para que a situação dos fogões não fique demasiado alta.

A espessura da laje da caldeira nunca deve ser inferior a 0<sup>m</sup>,10.

O pano de apanhar que forma a fuga da chaminé, encaminhando o fumo para o exterior, assenta-se sobre a *verga* da chaminé, que pode ser de cantaria ou de betão

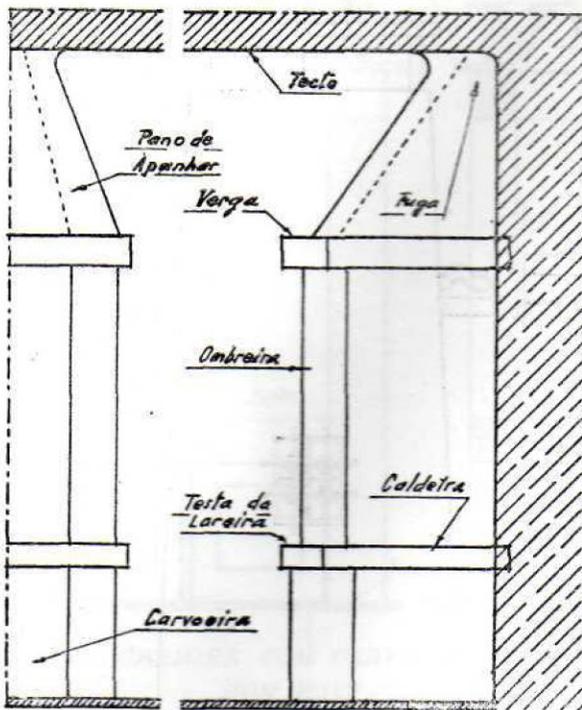


Fig. 8. — CHAMINÉ COM O PANO DE APANHAR SOBRE UMA OMBREIRA

armado. Em geral a cantaria é mais usada do que qualquer outro material e as suas secções oscilam por 0<sup>m</sup>,20 de cada face; por vezes as cabeças medem 0<sup>m</sup>,22 ou mesmo 0<sup>m</sup>,25.

As vergas assentam-se sobre os topos das ombreiras da chaminé, também de cantaria e com as mesmas secções, quando as chaminés comportam ilhargas. As ilhargas ou lados são construídas com tijolo furado.

Nas cozinhas das edificações modernas as vergas descansam sobre cachorros ou consolas de cantaria, suprimindo-se assim as ilhargas.

Por este sistema a lareira fica com melhor luz, embora quase sempre se construam as chaminés próximo de janelas.

Se as chaminés ficam desencostadas de paredes laterais (Fig. 7) a verga do pano de apanhar fica assente de ambos os lados sobre cachorros. Nas boas construções as cantarias que se aplicam nas chaminés são pulidas.

A verga da chaminé fica ordinariamente à altura de 1<sup>m</sup>,70, pouco mais ou menos, para que as pessoas que trabalham na cozinha não batam com a cabeça nela quando tenham de cuidar do serviço.

A fuga ou conduta que eleva o fumo para o exterior fica disposta na prumada do paramento da parede do fundo da lareira, e tem a largura de 0<sup>m</sup>,10; assim, o pano de apanhar que parte de cima da verga até encontrar, junto do tecto da cozinha, essa fuga, fica com a sua elevação inclinada (Fig. 8). Para melhor harmonia dos paramentos da dependência, sobre a verga e na frente do pano de apanhar eleva-se um pano de tijolo furado.

Nas edificações de um único pavimento, como se pode dispor de espaço devido ao sótão, aproveitado ou não, dá-se à inclinação do pano de apanhar mais amplo desenvolvimento, como mostramos nos desenhos (Fig. 10).

As secções das lareiras das chaminés das casas de habitação familiar, são vulgarmente a partir de 1<sup>m</sup>,60 de largura e de 0<sup>m</sup>,70 de fundo.

No entanto devem dar-se dimensões próprias para a instalação de fogões de lenha ou de gás, e, ainda para ao lado destes se colocarem fogareiros de carvão ou de petróleo.

Deste modo as secções das fugas até ao fumeiro têm a largura de 0<sup>m</sup>,10, como já sabemos, e o comprimento igual à largura da lareira.

As paredes das fugas assentam sobre as paredes e panos que vêm de baixo.

Os fumeiros exteriores, construídos acima dos telhados, nunca, como já escrevemos, com a altura inferior a 0<sup>m</sup>,50 a partir da maior elevação da própria cobertura, são elevados com panos de tijolo furado a meia ou uma vez em todo o seu perímetro. A espessura dos panos que formam as chaminés no exterior, é mais conveniente ser apenas de meia vez de tijolo furado, para serem mais leves, mas às vezes temos a conveniência de os construir-mos a uma vez para tornar-mos a obra mais sólida.

Quando as chaminés tenham de atingir grande altura é recomendável dotá-las de cintas de betão armado ou armaduras de varão de ferro, para se lhes garantir a segurança. Não nos devemos esquecer que temos de dotar as chaminés com uma escada de ferro, para se poder efectuar a sua limpeza.

As paredes exteriores das chaminés são rebocadas e guarnecidas como as fachadas dos respectivos edificios.

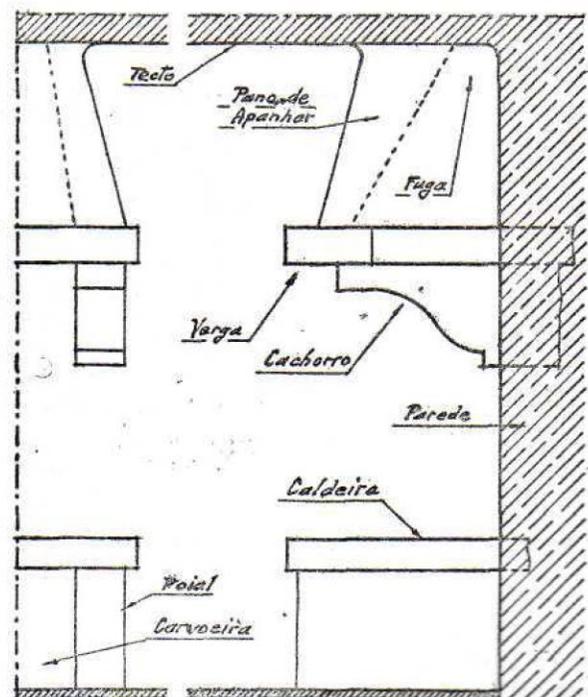


Fig. 9. — CHAMINÉ COM O PANO DE APANHAR SOBRE CACHORROS

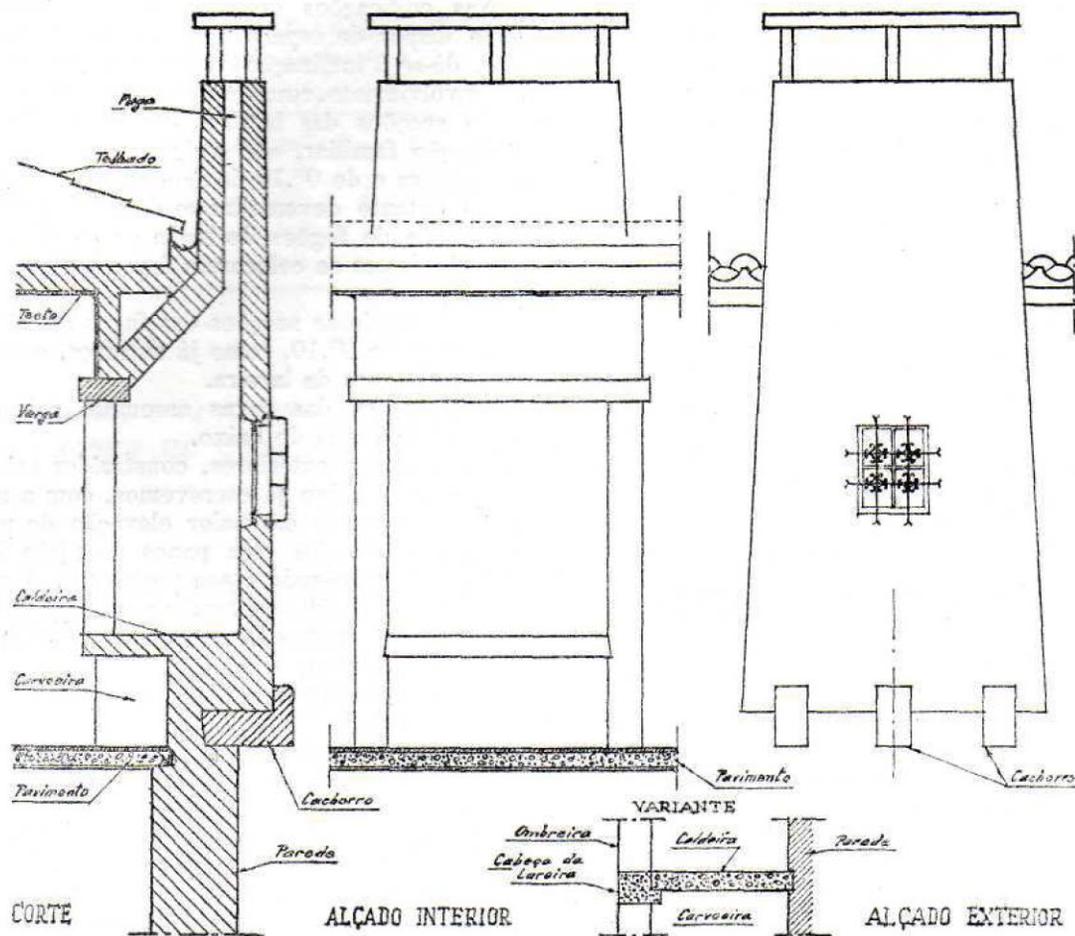


Fig. 10. — CHAMINÉ DE UMA CASA RUSTICA

## CHAMINÉS DE EDIFÍCIOS DE RENDIMENTO

As chaminés que se constroem nas cozinhas de todos os andares de um prédio de rendimento, quer sejam simplesmente uma por cada andar ou duas, habitações de *direito* e *esquerdo*, são sempre construídas pelos sistemas apontados para as cozinhas das moradias.

Simplemente, as fugas que nascem debaixo dos panos de apanhar, vão subindo verticalmente aos lados umas das outras até acima do telhado. O pano que separa as diferentes fugas de cada chaminé é construído de tijolo furado assente a cutelo.

A largura das fugas, como já escrevemos, é apenas de 0<sup>m</sup>,10. Por conseguinte o maciço total do fumeiro vai aumentando de largura, à medida que aumenta o número de fugas, na média de 0<sup>m</sup>,18 por cada andar. Porém, se o edifício contiver duas habitações por andar, isto é, se tiver duas cozinhas, o aumento da espessura do fumeiro, que alarga para os dois lados, é de 0<sup>m</sup>,36.

Para que a superfície das lareiras de todos os andares seja igual vão as chaminés avançando para o centro da cozinha, como mostramos no nosso desenho (Fig. 5).

Na construção destas chaminés observa-se, ainda que seja por razões de ordem prática e económica da arte de construir, todo o princípio básico de que cada chaminé deve ter a sua própria fuga independente.

A fusão de várias fugas numa só conduta prejudica a boa *tiragem*, porque se pode facilmente fazer a entrada de ar frio em qualquer parte do percurso que só deve ser percorrido pelo ar quente.

## DECORAÇÃO DAS CHAMINÉS

As chaminés, como todos os motivos de construção, podem receber quaisquer ornatos.

As chaminés interiores, as lareiras, são normalmente revestidas de azulejos, de acordo com todo o revestimento da cozinha. A altura que deve ser atingida pelo forro dos azulejos vai um pouco acima da verga da chaminé, de maneira a não ser vista a parede pelas pessoas que se servem desse local.

Nas chaminés das casas de campo é costume deixar-se sobre a verga, na frente da lareira, uma espécie de prateleira de pedra e às vezes de madeira, quando não

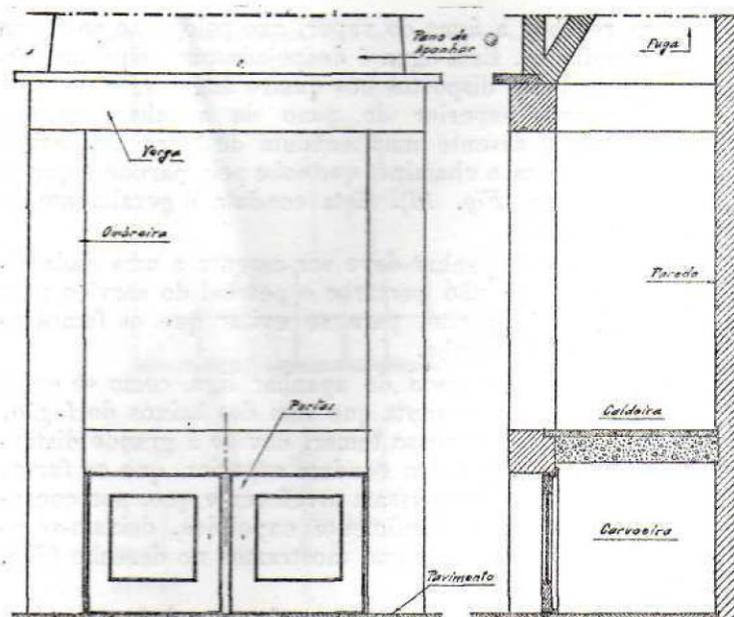


Fig. 11. — CHAMINÉ COM CARVOEIRA FECHADA COM PORTAS  
(Alçado — Corte)

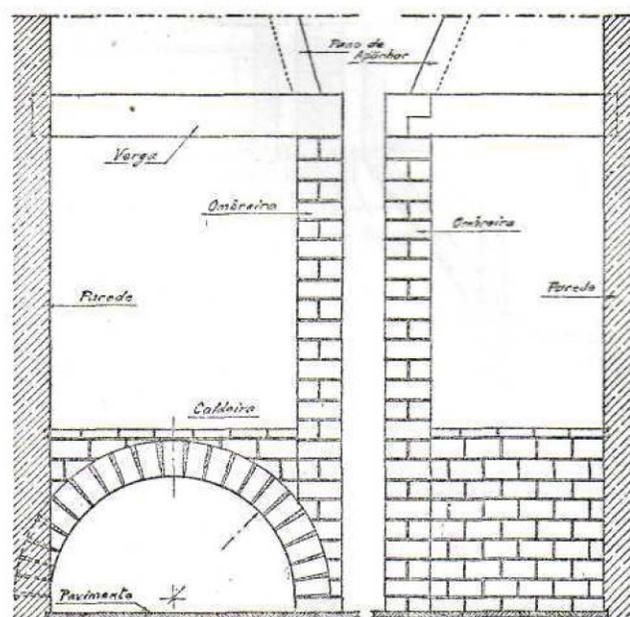


Fig. 12. — CHAMINÉ COM A CALDEIRA CONSTRUÍDA SOBRE ABÓBADA  
(Alçado — Ilharga)

apenas a saliência da própria verga, destinada a receber louças, almotolias e outros objectos de uso nas cozinhas.

Os fumeiros são também tratados artisticamente nas casas de campo, nas chamadas *casas rústicas*, que muitas vezes são de construção saliente às paredes mestras da edificação (Fig. 10). As partes salientes das chaminés são descansadas sobre cachorros, que em certas obras são de artístico recorte.

Também sucede, para dar melhor luz à lareira, fazer-se uma pequena fresta para o exterior, provida de um caixilho envidraçado. Exteriormente à fresta applica-se-lhe uma grade de ferro forjado, para garantia de segurança.

Os fumeiros na sua parte superior, acima do telhado, também são normalmente decorados, nem que seja simplesmente com uma pequena cimalheta. Em determinadas edificações de sabor regional ou obedientes a estilos, constroem-se chaminés de elevado cunho artístico e de beleza (\*).

Achamos bem lembrar que todos os motivos decorativos das chaminés, applicados nos fumeiros, não deverão prejudicar as fugas interiores, afogando-as, para não ser impedida a saída dos fumos.

Qualquer corramento a dotar o terminal do fumeiro, construído de ferro, de pedra ou tijolo, não deve brigar com as boas saídas das condutas, porque teriamos como resultado a volta do fumo para baixo, para as cozinhas; e quando haja mais de uma fuga, a dar-se a invasão do fumo de uma habitação para as cozinhas dos outros andares.

Uma boa construção das fugas garante uma boa tiragem dos fumos.

(\*) No Algarve é costume applicar bela ornamentação às chaminés, embora as edificações sejam de uma simplicidade absoluta.

## CHAMINÉS CENTRAIS

DESIGNAM-SE por chaminés centrais as que se constroem no centro das cozinhas, quer sejam por meio de fornalhas quer sejam pela adopção de fogões.

A disposição destas chaminés é base muito importante nas cozinhas de grande movimento, como sejam as de hospitais, hotéis e demais instalações de enormes frequências, pois que para melhor eficiência dos serviços o pessoal empregado circula livremente em torno do fogão.

A construção destas chaminés sai um pouco fora da vulgaridade, mormente no que diz respeito à saída dos fumos e dos gases da combustão.

Assim, iniciamos a obra com a caixa sobre a qual o fogão deve sobrepor-se. Uns 0<sup>m</sup>,30 ou 0<sup>m</sup>,40 de profundidade, para os gases e fumos circulararem é o suficiente. A superfície da caixa deve ser quase igual às dimensões do fogão: apenas mais apertada 0<sup>m</sup>,10 de cada lado para dar lugar ao assentamento dele.

A caixa é revestida, como não podia deixar de ser, com tijolo refractário. Superiormente uma bordadura de pedra ou de qualquer outro material resistente serve para apoio do fogão.

A caixa liga a uma conduta ou fuga subterrânea, de secções quadrada ou rectangular, construída de alvenaria de pedra ou de tijolo, revestida interiormente de tijolo refractário (Fig. 16).

Esta conduta dirige-se à mais próxima ou conveniente parede, a fim de subir a um ponto alto do edificio onde se constroe o fumeiro (Fig. 19).

A fuga que dá subida aos fumos pode ser construída encostada a uma parede ou mesmo no interior dela,

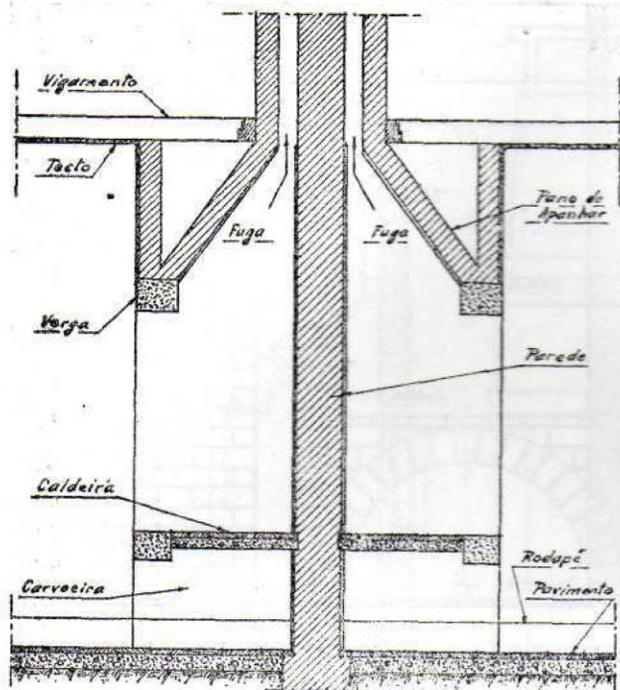


Fig. 13. — CHAMINÉS GEMINADAS PARA DUAS CASAS DE HABITAÇÃO

como mostramos no desenho (Fig. 17), e a sua construção exige também um revestimento interior refractário.

A conduta subterrânea deve ser tapada convenientemente e por cima, à face do pavimento da cozinha, deve apresentar o aspecto homogéneo de todo o piso da dependência.

Por vezes deixam-se uns tampões para se poder proceder à limpeza. Também por esse motivo é normal construir-se uma portinhola de subir e descer, junto do pavimento, no início da fuga vertical (Fig. 15).

Uma conduta ou fuga vertical pode receber os fumos de vários fogões e o traçado das fugas subterrâneas pode ser o mais prático que se entender (Fig. 18). Porém, para melhor garantia da *tiragem* é conveniente que a fuga vertical para o fumeiro, seja repartida em tantas fugas como o número de fogos que se têm de contar.

Quando uma chaminé possui boa secção pode receber os fumos de vários fornos sem inconveniente de maior.

Descritos os trabalhos para a captura dos fumos e gases saídos das partes inferiores dos fogões, vamos descrever a forma de apanhar os que saem superiormente do fogão.

Aplica-se sobre o fogão como que uma cobertura, um *pano de apanhar*, que pode ficar suspenso do tecto ou apoiado de qualquer maneira mais prática, construído quase sempre de ferro, especialmente a sua estrutura.

A estrutura deste *pano* é feita com cantoneiras nos quatro ângulos e com *tês* a servirem de pinásios pelas quatro faces.

Os espaços das faces podem ser tapados com chapas de ferro ou de fibrocimento. Na parte inferior de todo o *pano*, nos quatro lados, fixa-se uma estreita calha

para receber a água do vapor, que pelo *pano* se forma por capilação. Esta água é despejada por pequenas gárgulas ou tubos dispostos nos quatro ângulos.

Na parte superior do *pano de apanhar*, na sua cumieira, é assente uma conduta de ferro que levará os fumos para a chaminé, que sobe pela parede e que já descrevemos (Fig. 16). Esta conduta é geralmente de secção circular.

O *pano de apanhar* deve ser assente a uma dada altura para que não perturbe o pessoal do serviço nem fique demasiado alto, para se evitar que os fumos se escapem pela cozinha.

A conduta do *pano de apanhar* liga, como se compreende, com a conduta que vem dos baixos do fogão.

Mas quando se possa temer, devido à grande distância entre o fogão e a conduta superior, que os fumos que vêm de baixo possam arrefecer e que, por conseguinte, não sejam facilmente expelidos, deixam-se as condutas separadas, como mostramos no desenho (Fig. 19).

Um outro tipo interessante de chaminé central é aquele em que o fogão fica no centro da cozinha, na prumada de um lanternim que forme o tecto da casa. Aí sai a conduta do *pano de apanhar* na própria direcção da saída, em pleno ar livre (Fig. 14).

Este é o tipo ideal para as cozinhas accionadas pelo vapor, onde não há fumo a sair dos baixos da instalação. Apenas o fumo das panelas ou caldeiros se desenvolve e que é facilmente captado pelo *pano de apanhar*.

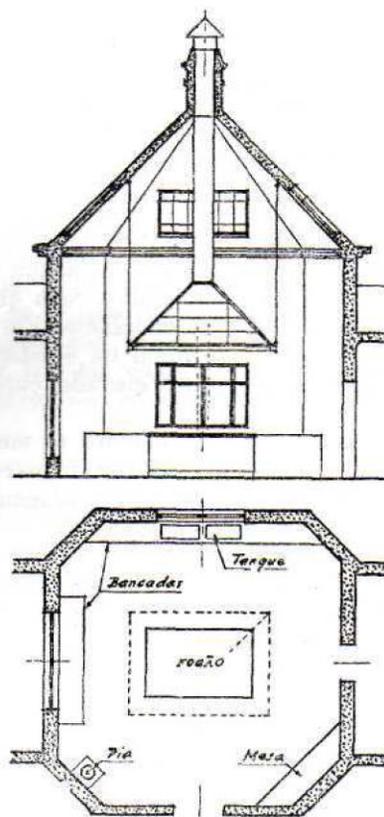


Fig. 14. — COZINHA DE CHAMINÉ CENTRAL

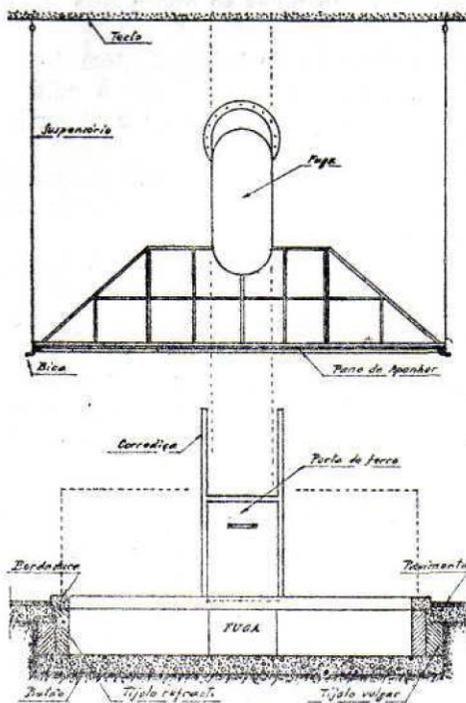


Fig. 15. — INSTALAÇÃO DE UM FOGÃO CIRCULAR  
(Corte longitudinal)

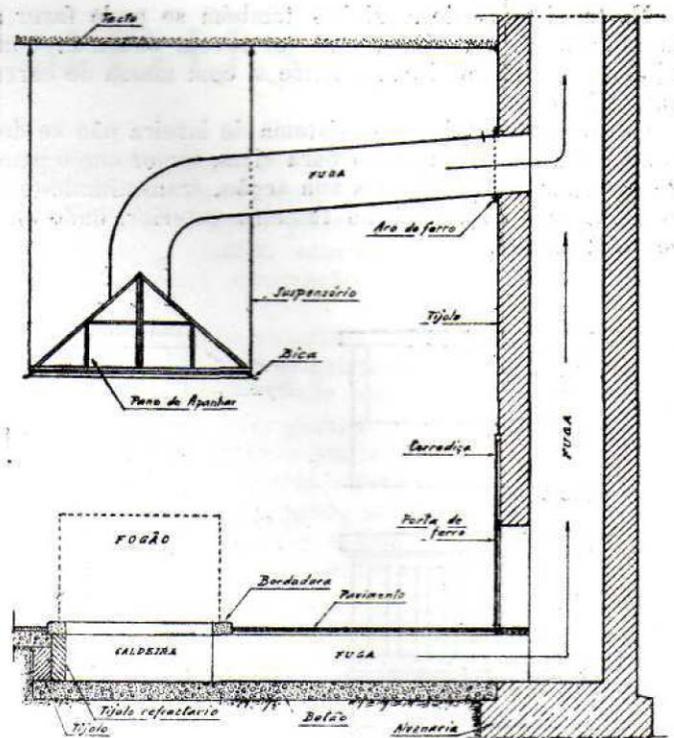


Fig. 16. — INSTALAÇÃO DE UM FOGÃO CIRCULAR  
(Corte transversal)

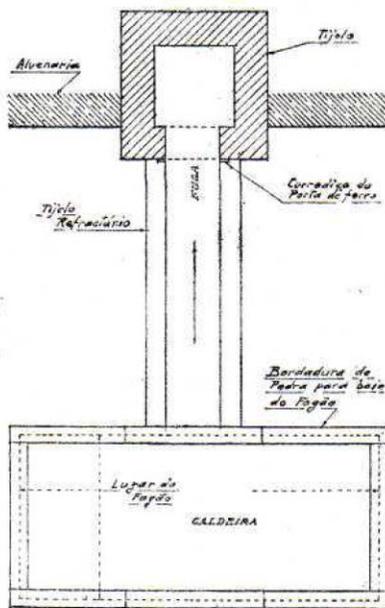


Fig. 17. — INSTALAÇÃO DE UM FOGÃO  
CIRCULAR  
(Planta)

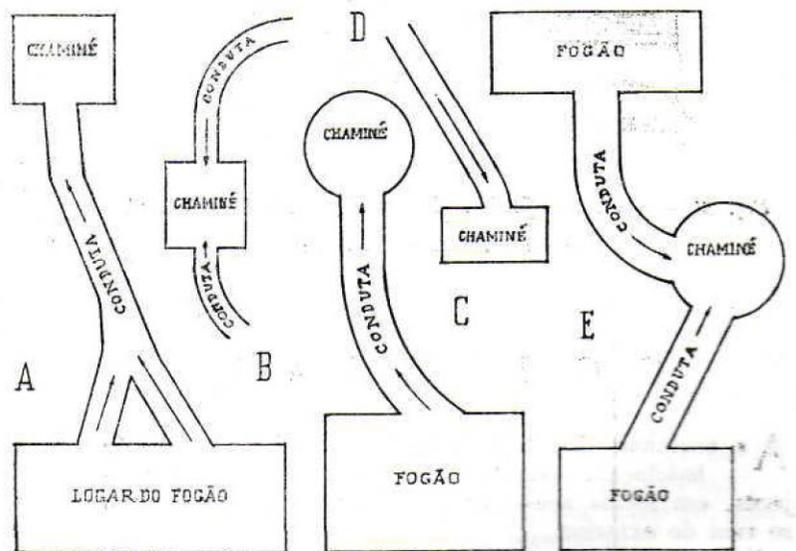


Fig. 18. — DIVERSOS SISTEMAS DE FUGAS  
PARA FOGÕES CIRCULARES

Neste sistema de cozinhas também se pode fazer a montagem de fornalhas, que se devem construir com tijolos refractários, ligados entre si com massa de barro refractário.

Como neste rudimentar sistema de lareira não se desenvolvem os fumos senão para cima, temos que o pano de apanhar cumpre bem a sua acção, transmitindo-os à conduta que os levará ao fumeiro exterior, onde eles se volatilizarão.

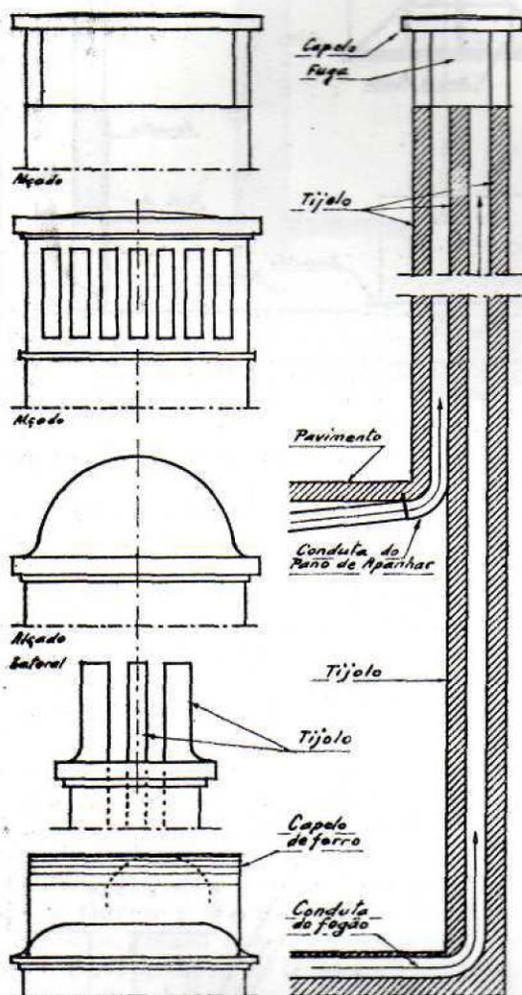


Fig. 19. — INSTALAÇÃO DE UM FOGÃO CIRCULAR  
(Diversas Fugas e Fumeiros)

## C O Z I N H A S

As cozinhas são dispostas nas plantas das casas de habitação, quando se estuda o respectivo projecto, em locais acessíveis para nelas se entrar quando se vem do exterior.

Em geral são construídas junto das fachadas posteriores, sempre que isso seja possível.

As cozinhas, tanto as das casas de habitação como as dos hotéis e restaurantes, devem ficar espaçosas, para

que o movimento que nelas se opera seja absolutamente desenvolvido.

Como para as casas de habitação tem de aproveitar-se ao máximo o terreno destinado à edificação, nem sempre as cozinhas podem atingir a superfície conveniente.

Em algumas edificações as cozinhas são absolutamente acanhadas, respeitando-se simplesmente os mínimos indicados nos regulamentos camarários.

Nos restaurantes as cozinhas são muitas vezes pequeníssimas, devido à forma como têm de ser construídas, no aproveitamento de espaços e adaptações de casas que não foram edificadas para esse fim.

Nas casas de habitação, quer de prédios de rendimento quer de moradia própria, as cozinhas são parte integrante da habitação e como tal incluídas no conjunto do projecto.

Nas cozinhas das casas de habitação as chaminés são construídas nos lugares de bastante luz, para que a preparação dos cozinhados possa ser cuidada.

Em geral as chaminés ficam próximo de janelas, não só por causa da boa luz mas também por motivo da ventilação.

A construção das cozinhas deve obedecer a alguns princípios da higiene, bem como aos seus revestimentos não devem ser estranhos os requisitos a eles necessários.

Uma cozinha moderna, mesmo das que não têm pretensões, deve ser bem estudada, tendo todos os seus motivos bem ordenados sobre todos os pontos de vista, quer práticos e económicos, quer apenas do bom senso da arrumação.

Assim, o assentamento de pias de pedra pulida e de faiança e dos lavadouros, com as ligações dos esgotos o mais directas possível com as baixadas, para solução do problema económico.

A disposição de mesas e de bancadas para escolha dos legumes e hortaliças, numa ordem de seguimento para a chaminé tornam os serviços mais correntes.

As paredes das cozinhas, em geral, devem ser revestidas de azulejos e o pavimento deve ser recoberto de ladrilhos hidráulicos, o que permite as lavagens mais vantajosas. Com isto não olvidamos as cozinhas de categoria em que as paredes e os pavimentos são revestidos de pedra pulida.

As paredes, acima dos lambris, devem de preferência ser pintadas de amarelo ou apenas de um ligeiro creme, para melhor resistência aos estragos dos vapores emanados da chaminé.

Sobre as cozinhas normais das casas de habitação temos explanado suficientes dados sobre a teoria a que devem obedecer, e, mais ainda, desenvolvemos pormenorizadamente os seus sistemas construtivos.

Os materiais a empregar são, como estudámos, todos já nossos conhecidos. Encontrámo-los logo que nos iniciámos nos trabalhos de alvenaria.

A construção das chaminés deve ser cuidada, para que a tiragem do fumo se faça em boas condições.

As chaminés das salas e dos quartos, vulgarmente chamadas *fogões*, destinam-se simplesmente para serviço de aquecimento. Na construção destas chaminés têm de ser observados os princípios básicos das combustões, tal qual como se pratica para as chaminés das cozinhas.

# CHAMINÉS INDUSTRIAIS

As chaminés industriais são normalmente os fumeiros das caldeiras das oficinas da grande indústria.

Estas chaminés são de construção de ordem particular.

Têm de ser dotadas de grande altura, a cobrir as alturas das edificações das suas redondezas, pois como se sabe com a grande altura obtém-se melhor tiragem.

Quando uma chaminé tem má tiragem a solução é dar-lhe mais altura. No entanto a altura exagerada das chaminés é também prejudicial à tiragem dos fumos, porque não nos devemos esquecer que nas grandes extensões das condutas se pode dar o arrefecimento dos mesmos. Tornados frios os gases e os fumos, ficando

mais ou menos de temperatura igual à da atmosfera, dificilmente serão expelidos.

Conhecidos estes princípios físicos em que devemos basear-nos, quando construimos as chaminés, vamos estudar a sua construção nos vários sistemas e materiais.

As secções das chaminés industriais são normalmente circulares, quadradas, quinta ou sextavadas.

A sua estrutura pode ser apumada e em forma de cone, com ou sem galbamento. Também se costumam construir, dividindo a sua altura em três partes iguais, ficando as duas partes inferiores em cilindro e a de cima em forma de cone, sendo a junção desta com as duas partes cilíndricas obtida sobreteticamente por um pequeno galbo, para ser evitada a possível aresta, quando construídas com tijolo.

A construção destes grandes fumeiros pode ser realizada com tijolos curvos prensados e blocos de cimento ou de betão armado. O primeiro destes materiais é o mais apropriado para este género de construções.

A argamassa para esta alvenaria pode ser com o traço de 1 de cimento para 3 de areia. A resistência destas paredes circulares ou quadradas deve ser muito elevada. Em baixo, junto ao pavimento, na sua base, o revestimento interno deve ser feito com tijolos refractários, porque o calor, no percurso de alguns metros, é relativamente grande.

As grandes chaminés de largas secções interiores são providas de degraus de varão de ferro, dispostos uns sobre os outros, espaçados de cerca de 0<sup>m</sup>.40, até ao cimo do fumeiro, para completa visita de fins de limpeza.

O comprimento destes varões é só o suficiente para caber um pé. Para a entrada da chaminé deixa-se uma porta junto da sua base, com as dimensões necessárias para a entrada de uma pessoa.

Esta porta é quase sempre vedada por um tampão de ferro, que se faz correr quando se pretende fazer a entrada na chaminé.

Em certas construções o vão da porta fica completamente tapado com tijolo, que se rebenta quando for necessário entrar. Escusamos de lembrar que o vão da entrada da chaminé é guarnecido com ombreiras e arco também de tijolo, como o todo da edificação.

O coroamento ou boca do fumeiro costuma ser rematado com elegância, por meio de pequenas molduras compostas só com os tijolos da edificação.

As condutas que das caldeiras trazem o fumo até ao fumeiro são subterrâneas e são construídas de tijolo refractário, como já se sabe.

A maneira destas condutas vencerem as distâncias que das caldeiras vão até aos fumeiros, que muitas vezes são separados dos edificios, são variáveis, mas devem ser evitados os grandes cotovelos.

As curvas suaves favorecem muito melhor a saída dos fumos.

Os tijolos para a construção das grandes chaminés de fábricas encontram-se no mercado, com as curvas

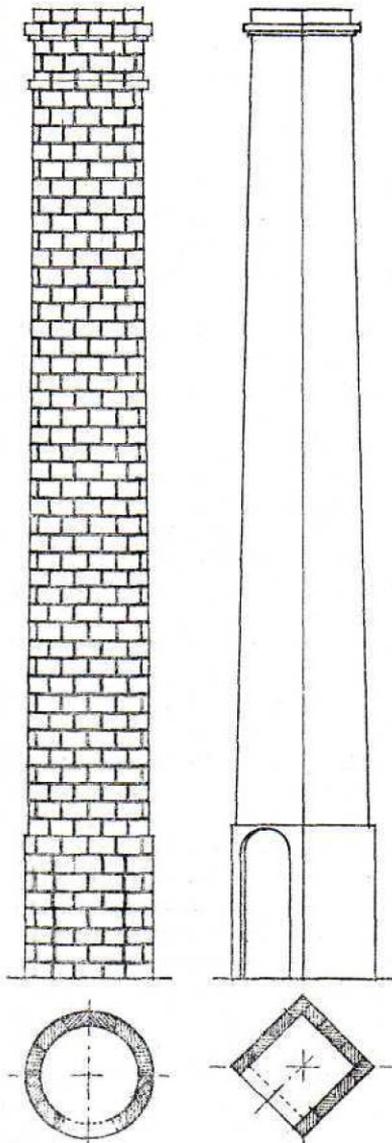


Fig. 20. — CHAMINÉS INDUSTRIAIS

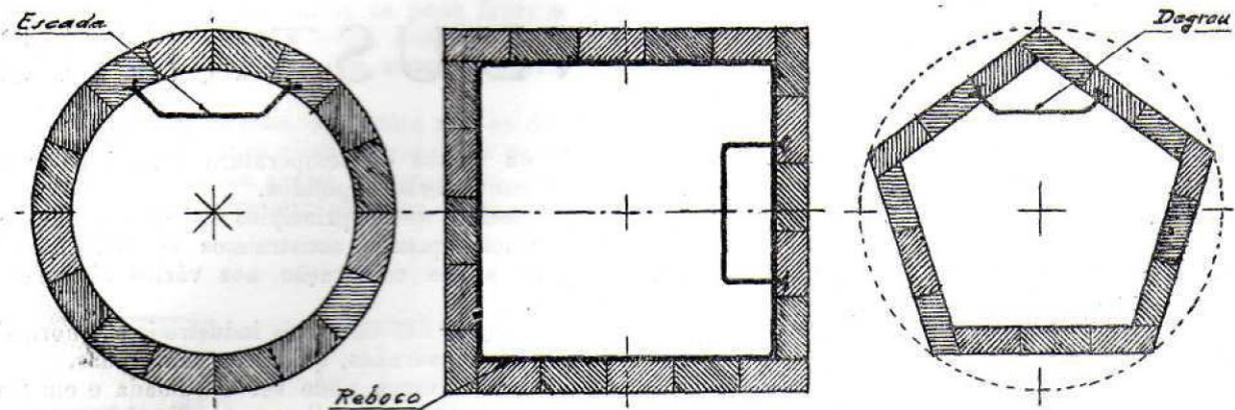


Fig. 21. — DIVERSOS TIPOS DE SECÇÕES DE CHAMINÉS

de acordo com os raios mais usuais nestas obras. Quando os tijolos empregados são de curva diferente da do raio da chaminé a construir, o efeito é bastante desagradável.

A argamassa para este género de trabalho deve ser de cimento e areia, ao traço de 1:3. Em tempos, quando o cimento ainda não tinha o grande desenvolvimento que actualmente tem, utilizava-se a cal hidráulica.

Também em tempos anteriores, quando ainda a electricidade não atingia o grau que veio a ter, eram as caldeiras de vapor que geravam a força para as diversas indústrias e, assim, dentro desse sistema motriz era preciso, pois, construir as chaminés apropriadas.

Na execução das grandes chaminés distinguiram-se alguns pedreiros que se especializaram.

Actualmente constroem-se em reduzida percentagem estes fumeiros, que também têm o seu lugar nos fornos de padaria e nos fornos crematórios de lixos.

Como estas chaminés são quase sempre construídas com tijolo à vista emprega-se, por conseguinte, o tijolo prensado.

Quando são rebocadas e esboçadas é utilizado qualquer tipo de tijolo, cuja recomendação é apenas a boa qualidade do barro e da cozedura (\*).

Na parte inferior dos fumeiros, conquanto nem sempre se faça, é recomendável um reboco de barro refractário, porque o calor do fumo quando chega a esse lugar é assaz forte e prejudica a construção. Por esse mesmo motivo evitam-se as chaminés construídas de betão armado.

Nos fumeiros que não atingem demasiada altura não se assentam os degraus para subida interior. Assenta-se, antes, pelo lado de fora, uma ligeira escada de varões de ferro, cuja largura não é de costume passar de 0<sup>m</sup>,40.

O espaço entre os degraus pode ser de 0<sup>m</sup>,30 pouco mais ou menos.

Antigamente estas chaminés eram construídas com os operários que iam subindo por dentro delas, e os materiais eram içados por fora, mas actualmente são elevadas por meio de andaimes exteriores.

(\*) Sobre qualidades de tijolo ver o Caderno n.º 13 desta Enciclopédia.

## A N O T A Ç Õ E S

A construção das chaminés industriais, vulgarmente também designadas *chaminés fabris*, exige como fundação, para assentamento da obra, um maciço de alvenaria de pedra com argamassa de cimento e areia, com um traço forte, ou de betão simples com o traço de 1:2:4, na espessura que os cálculos de resistência indiquem.

As condutas subterrâneas que conduzem os fumos do local da combustão para o fumeiro, entram no maciço até à respectiva prumada, fazendo-se o reboco dos paramentos da conduta nessa travessia, com massa de barro refractário, ou mesmo faciado com meia-vez de tijolo refractário de ambos os lados.

É sobre o maciço da fundação da chaminé que se devem juntar as várias condutas, com os fumos das diversas cozinhas, caldeiras e fornos.

As ligações das várias condutas antes da prumada da chaminé podem ser prejudiciais à tiragem, pelo arrefecimento do fumo provocado pela entrada do ar frio do exterior, por qualquer das condutas que não estejam ser utilizadas.

As coberturas das condutas subterrâneas podem se feitas com lajes de cantaria, os conhecidos cascões, que suportam bem o peso das camadas de terra que lhe ficam em cima.

As placas de betão armado às vezes também são aplicadas nestes trabalhos, mas devem ser prejudicadas pela acção do calor, como se compreende.

Nas boas obras o tapamento das condutas é obtido pela construção de abóbadas de tijolo refractário.

A profundidade das condutas nunca deve ser inferior a um metro, mas tem de observar-se que elas precisam de um pouco de declive ascensional, pelo menos 2 ou 3 por cento, para melhor favorecer a subida dos fumos.

A execução das condutas subterrâneas deve ser feita.

Qualquer motivo de imperfeição é o suficiente para prejudicar a tiragem, como noutro lugar escrevemos.

Todas as condutas devem possuir um leito preparado como qualquer fundação, com alvenaria de pedra ou com betão.

# AQUECIMENTO

Na estação fria é mister fazer-se o aquecimento das habitações e das dependências onde a permanência das pessoas é grande.

Nas casas de habitação o aquecimento é feito actualmente por instalações apropriadas, de vapor, água quente e electricidade. Antigamente construíam-se *fogões de sala*, que são umas chaminés dispostas com mais ou menos arte nas salas, junto das suas paredes ou nos seus ângulos.

Ainda hoje, nas casas de grande importância, nos salões dotados de certo luxo, se constroem os chamados fogões de sala, pois que a sua existência empresta sumptuosidade aos locais onde se ostentam.

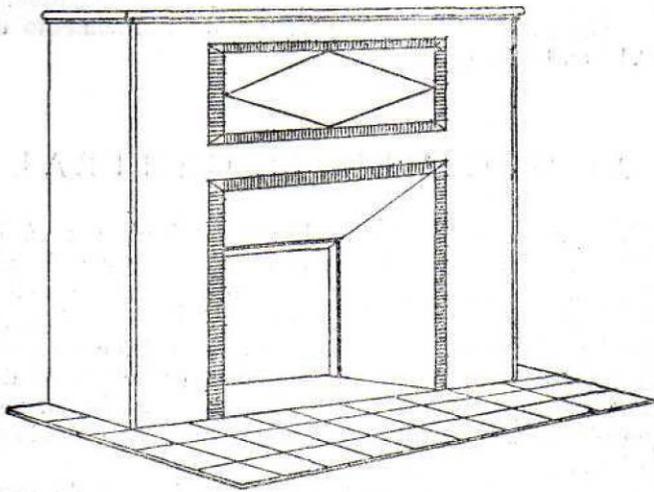


Fig. 22. — FOGÃO DE SALA CONSTRUÍDO DE CANTARIA

Os fogões são alimentados por lenha ou carvão e a sua tiragem é mantida por uma conduta no interior das paredes, que se eleva até acima do ponto mais alto do telhado cerca de 1<sup>m</sup>,50.

A temperatura regular a manter nas casas de habitação é a de 15°. Nas salas de reunião e de espectáculos, 20° (\*).

Os diferentes sistemas de aquecimento das habitações são descritos de forma a esclarecer os estudiosos da arte de construir nos seus mais ínfimos pormenores.

O aquecimento das habitações pode ser *local* ou *central*.

Os fogões de sala pertencem à primeira das classificações, bem como as salamandras, os caloríferos e outros aparelhos móveis.

O *aquecimento central* diz respeito às instalações completas de todo um edificio ou de um andar. Noutros países há aquecimento para vários edificios e até mesmo para povoações completas.

## FOGÕES DE SALAS

Os *fogões de sala* reúnem dois importantes factores: o *aquecimento*, devido ao combustível que consomem e a *ventilação*, devido à fuga do ar viciado que sai pela sua chaminé.

A construção dos fogões de sala teve a sua origem nas velhas chaminés dos salões da nobreza, nos recuados tempos da Idade-Média. Chegaram até aos nossos dias com o mesmo carácter mas com bem menor grandeza.

Actualmente constroem-se os fogões de sala de rednizidíssimas dimensões e, em muitos casos, já não suportam o fogo na sua laje. São só para vista.

No seu interior introduzem-se radiadores de qualquer sistema de aquecimento que o edificio contenha, ou, muito simplesmente, é o lugar para se colocar uma vulgar salamandra.

A construção dos fogões de sala obedece a vários processos, quer sejam ricos de aspecto quer de monótona simplicidade.

São construídos geralmente de tijolo, algumas vezes revestidos de pedras serradas de qualquer qualidade e cor, e outras banalmente rebocados, estucados e pintados, no conjunto da dependência a onde têm lugar.

A sua situação pode ser encostada a qualquer parede ou num ângulo formado por duas paredes.

Quando as paredes a onde o fogão toma lugar são de grande espessura, ele não é mais do que uma caixa aberta na própria parede, ficando de fora, em saliência, apenas uns escassos 0<sup>m</sup>,15 ou 0<sup>m</sup>,20.

(\* As temperaturas são medidas em graus centígrados.

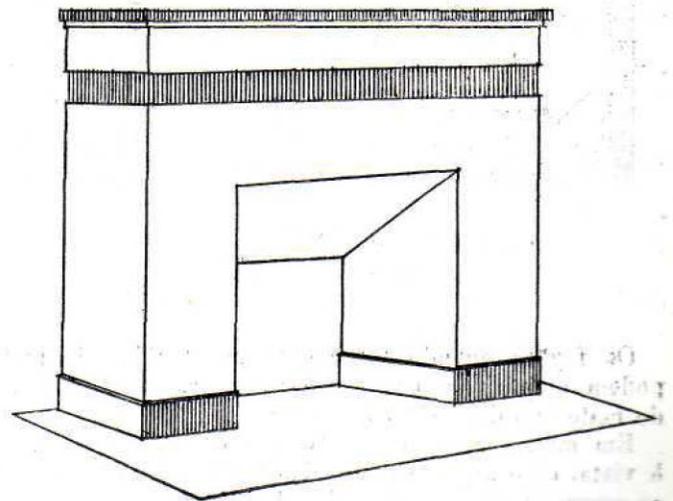


Fig. 23. — FOGÃO DE SALA CONSTRUÍDO COM QUALQUER MATERIAL

Os fogões assentam sobre um pavimento apropriado de pedra ou de mosaicos hidráulicos ou cerâmicos, em alguns casos à face do pavimento da casa e noutros acima dele cerca de 0<sup>m</sup>,02.

No centro dos fogões é deixada uma caixa, a lareira, a onde se faz o fogo, em ligação directa no seu fundo com a fuga que levará o fumo para o exterior.

Para manter a lenha ou o carvão sobre a lareira é fixado nesta uma espécie de resguardo de ferro, que tem a designação de *cão da chaminé*.

É sobre o cão que se encostam a tenaz e o rodo de ferro com que se mexe no combustível.

A chaminé, entre a lareira e a fuga, não deve conter espaços vazios para trás nem para baixo, para não se contrariar a saída do fumo para o fumeiro.

As dimensões dos fogões de sala, vulgares chaminés de lareira, são variáveis. Quer comprimento, fundo e altura dependem da grandeza do salão onde são construídos ou do projecto a que terão de obedecer.

O tampo superior do fogão, chamado *pedra do fogão*, é um aparador em que se podem colocar objectos.

As fugas destes fogões através das paredes são construídas, tal qual como succede com a construção das chaminés das cozinhas, mas na maior parte são de secção quadrada ou circular. Cerca de 0<sup>m</sup>,10 ou 0<sup>m</sup>,15 de lado é suficiente para a saída do fumo.

As condutas são construídas pelas paredes como nas chaminés das cozinhas, mas quase sempre se aproveitam os interiores das paredes espessas ou qualquer saliência, disfarçada com pilastras ou outros quaisquer motivos arquitectónicos ou decorativos.

Os fumeiros acima dos telhados podem ser construídos de tijolo, rebocado ou à vista, conforme o género da edificação a que pertencem. A secção dos fumeiros pode ser quadrada, circular, sextavada ou qualquer outra.

A sua decoração é também variável, segundo o projecto da obra. Quando a sua altura é assaz grande, é conveniente dotá-los com uma escada ligeira de ferro, para se poder fazer a sua limpeza, como se pratica nas chaminés das cozinhas.

Nas construções com telhados antiquados os fumeiros das chaminés de aquecimento são apenas constituídos por simples manilhas de grés ou de fibrocimento de 0<sup>m</sup>,10 ou 0<sup>m</sup>,14 de diâmetro.

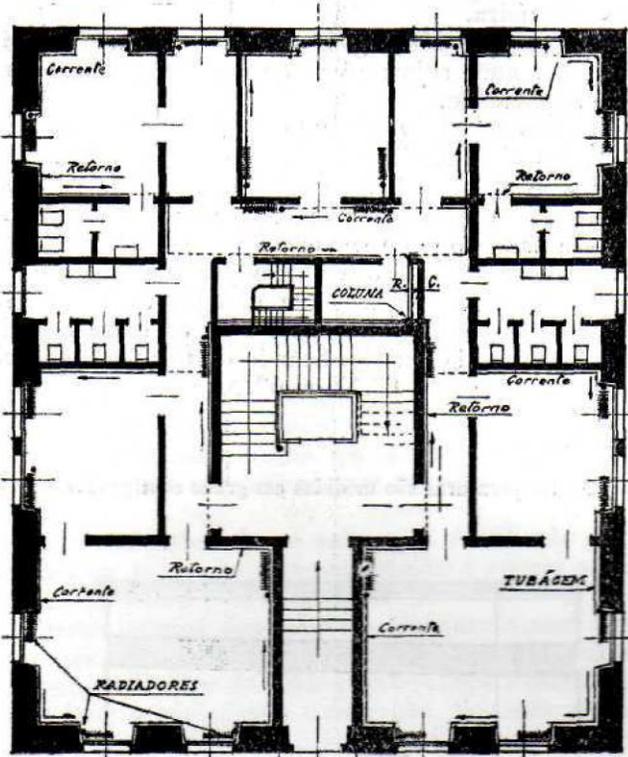


Fig. 21.— PLANTA DE UMA CASA COM AQUECIMENTO

Os fogões quando totalmente construídos de pedra podem adquirir-se prontos a assentar. Se, porém, são de materiais diferentes constroem-se no local.

Em muitas casas os fogões são construídos de tijolo à vista, cujo aspecto não é dos melhores, salvo quando se empregam tijolos vidrados de cores.

As lareiras, apesar de ganharem mau aspecto com um revestimento refractário, carecem dele quando funcionem activamente com fogo de lenha.

## AQUECIMENTO CENTRAL

O aquecimento central pode ser realizado por vários sistemas, como sejam: água quente em circulação constante, o vapor da água, o ar quente e a electricidade. O aquecimento por qualquer destes sistemas não é prejudicial à saúde dos moradores das casas, nem ao pessoal de repartições, nem aos espectadores das salas de espectáculos, onde haja essa instalação, porque não se acumula o anidrido carbónico ou o óxido de carbono no ambiente.

Estas instalações são feitas com tubagens de ferro galvanizado ou de ferro preto, ligadas às bases, de onde parte o aquecimento, e aos caloríferos ou radiadores que o distribuem pelos aposentos.

De cada um dos sistemas mencionados há vários tipos, uns melhores de que outros, como em todos os casos.

A temperatura a elevar com estas instalações nas casas de habitação oscila por 15°.

## AR QUENTE

AQUECE-SE o ar que deve ser tomado puro, numa caldeira, por via de regra instalada num subterrâneo, para que a coluna do ar quente em movimento seja alta, o que ajuda a rapidez do aquecimento.

À caldeira fica ligada a tubagem que percorrerá todas as dependências a aquecer, e vai ter no fim a uma chaminé, que expele os produtos da combustão e o vapor.

O ar em circulação tem a temperatura de 20° a 30°. Enquanto arrefecem os produtos da combustão aquecem mais o ar em circulação, que sai para os aposentos a aquecer pelas bocas de calor.

Os produtos da combustão a sair pela chaminé da caldeira têm a temperatura de cerca de 600°.

Não é conveniente que os tubos de conduta do ar quente fiquem em situação horizontal, e quando não possam ter outra forma de condução deve dar-se-lhe, pelo menos, um pequeno declive, 2 por cento por exemplo, para que haja sempre movimento e não se perder o calor.

A caldeira deve estar montada num local salubre onde corra ar puro, por janelas ou frestas, e o ar a tomar não deve estar viciado pelo ambiente. Deve ser tomado do exterior.

As bocas de calor fecham-se e abrem-se por meio de torneiras ou alavancas, dispostas nos aparelhos de radiação.

É conveniente evitar na proximidade das bocas de calor cortinas, móveis e outros objectos que possam ser incendiados. Pois quando fechadas todas as torneiras se possa, por esquecimento, deixar ficar uma aberta, aí o calor sobe rapidamente a 500° e pode então produzir-se uma combustão expontânea que pode ser prejudicial.

O diâmetro dos encanamentos para cada aparelho

pode medir 0<sup>m</sup>,024 ou mais, e os diâmetros das colunas verticais podem chegar a medir 0<sup>m</sup>,05. O raio de acção dos caloríferos pouco passa de quinze metros. O número de calorías num quilograma de ar quente é de 24.

## VAPOR DE ÁGUA

É um dos melhores sistemas de aquecimento. A sua rede de acção pode estender-se a uma área aproximada a oitocentos metros, sem perda nenhuma de calorías.

A instalação deste sistema é bastante prática, pois só precisa de uma caldeira para o aquecimento da água que gera o vapor e as duas canalizações previstas. Uma para levar o vapor a todas as dependências onde se pretende o aquecimento, e outra para fazer o retorno da água que se condensou nos radiadores.

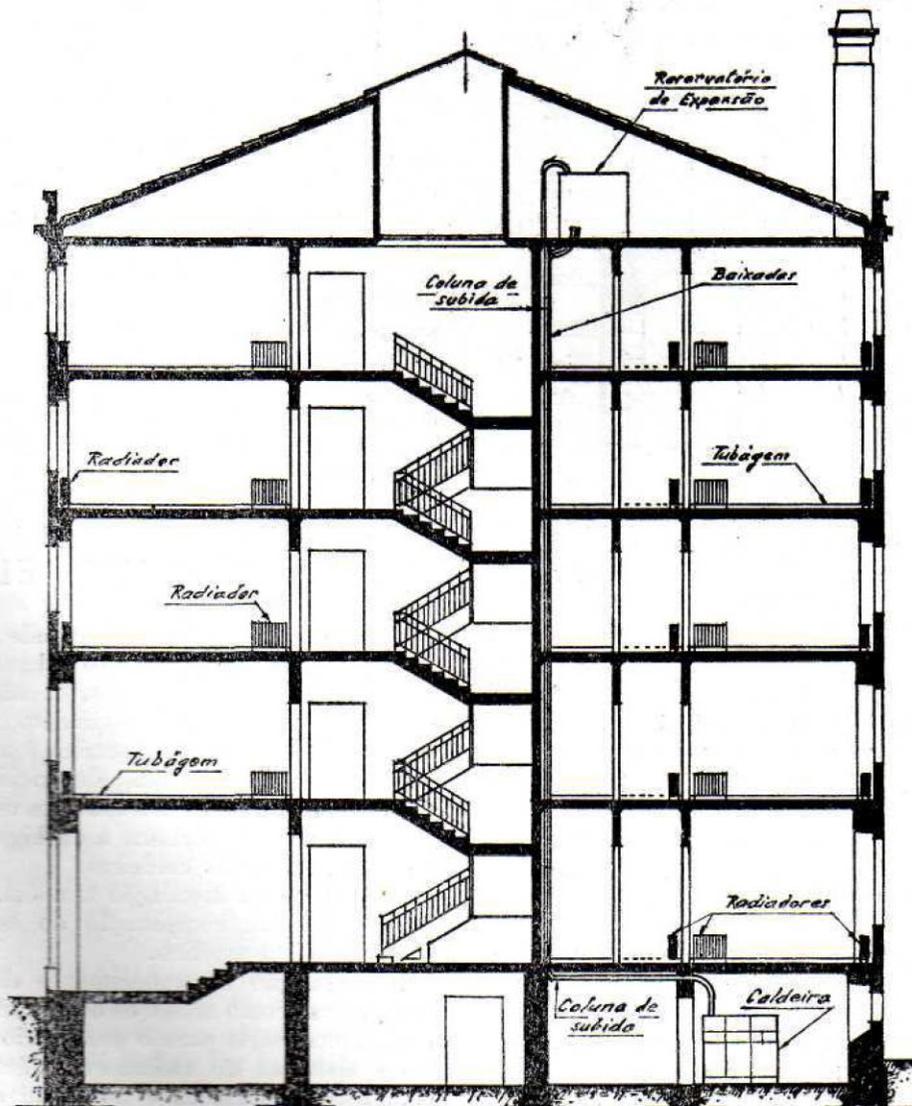


Fig. 25. — CORTE DE UMA CASA DE ANDARES COM AQUECIMENTO

Estes encanamentos podem ser executados de ferro galvanizado ou de ferro preto, com os diâmetros de 0<sup>m</sup>,025 a 0<sup>m</sup>,05 ou mesmo mais.

O encanamento sai da caldeira e passa por todos os radiadores, onde a água se condensa e tem de deixar o seu vapor.

Estes aparelhos abrem-se e fecham-se por torneiras ou alavancas.

O aquecimento pelo vapor da água pôde ser de alta e baixa pressão. O aquecimento de baixa pressão é o mais usado, e a tensão do vapor assim é de 0,2 a 0,4 de atmosfera, o que corresponde à temperatura de 105° a 110°.

O número de calorías que um quilograma de vapor pode dar é de 500 a 600.

A caldeira geradora do vapor é geralmente instalada nos baixos dos edificios. Convém acentuar que esta instalação não dá o perigo de incêndio nem o de explosão.

Os radiadores são formados por uma tubagem de ferro undido em forma de serpentina e são cobertos por uma caixa metálica, onde penetra o ar do exterior que por sua vez se aquece e se espalha pela dependência a aquecer, favorecendo ao mesmo tempo a ventilação.

O reservatório de expansão construído em ferro é instalado num ponto alto do edificio, como seja um sótão.

Do fundo do reservatório saiem os encanamentos que vão ligar aos radiadores espalhados pelas dependências a aquecer. De cada radiador partem os tubos que fazem o retorno da água que ameaça arrefecer, para uma baixada que a conduz ao fundo da caldeira geradora.

A água que se vai aquecendo continuamente vai, pela diferença de densidades, subindo para o reservatório, e, assim se faz a circulação constante da água quente.

Um quilograma de água quente contém de 60 a 80 calorías e o raio de acção dos radiadores cobre cerca de oitenta metros quadrados.

Os radiadores são, como para outros sistemas de aquecimento, providos de torneiras, para se abrir, graduar ou fechar o calor.

## BAIXA PRESSÃO

O principio estabelecido de há muito tempo nos meios físicos de que a água quente, em volume igual, é mais leve do que a água fria, foi a grande base para o estudo do aquecimento central por meio da água quente a *baixa pressão*.

A água circula por todas as canalizações voltando constantemente a aquecer, nunca se dando o resfriamento enquanto a caldeira estiver a funcionar.

Frequentemente acontece que mesmo depois da caldeira estar apagada, a água conservar-se durante muito tempo quente, embora por vezes com a temperatura mais baixa, circulando e dando aquecimento como se a sua temperatura fosse alta.

O sistema de aquecimento nas casas de habitação, por meio de água quente, é mais recomendável do que os outros sistemas, pela sua maior economia não só no consumo do combustível, como também pela sua instalação muito prática.

## AQUECIMENTO ELÉCTRICO

O aquecimento pela electricidade muito em uso actualmente no estrangeiro e banalissimo nos Estados Unidos da América do Norte, não pode ter por enquanto, grande desenvolvimento nos países como o nosso, onde a energia eléctrica é muito cara.

O aquecimento pela electricidade oferece muito maiores vantagens sobre todos os outros sistemas, sendo talvez a mais importante a da hygiene, porque evita os inconvenientes das caldeiras.

O aspecto da instalação também, sem sombra de dúvidas, não tem comparação de espécie alguma sob o ponto de vista estético.

A instalação do aquecimento eléctrico necessita de radiadores, como todos os outros sistemas, e um simples interruptor basta para o seu funcionamento.

Os sistemas de radiadores eléctricos são bastantes, com formas variadas e potencial de calorías conforme as necessidades do consumo e o poder da instalação do edificio.

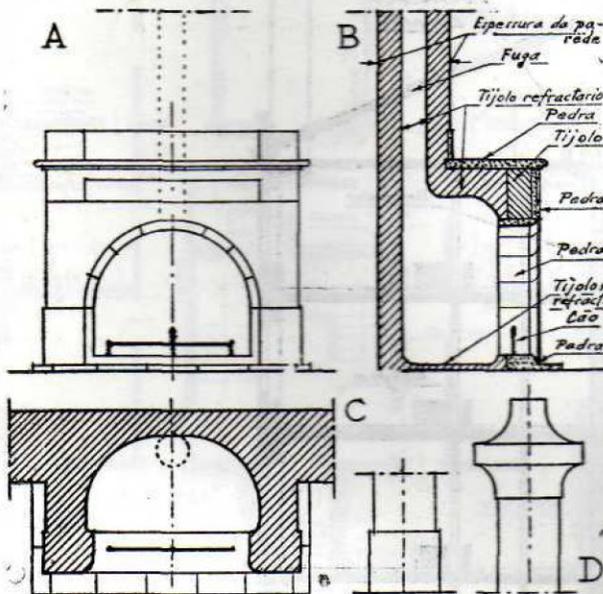


Fig. 26. — FOGÃO DE SALA  
A) Alçado; B) Corte; C) Planta;  
D) Pormenores do Fumeiro

## ÁGUA QUENTE

PARA o aquecimento da água instala-se uma caldeira, geralmente, como já estudámos para os outros sistemas de aquecimento, num subterrâneo que reuna as condições necessárias para o fim desejado. A água aquecida sobe por um tubo vertical que a conduz a um reservatório fechado, chamado de *expansão*, provido de uma válvula de segurança, para facultar a saída do ar ou do vapor quando for preciso.