

# AS ARTES

Ferro, bronze e outras  
ligas metallicas applicadas  
á construcção civil

(SERRALHARIA ARTISTICA, CINZELAGEM E FUNDAÇÃO)

REVISTA QUINZENAL ILLUSTRADA

PUBLICANDO-SE NOS DIAS 1 E 15 DE CADA MEZ

PROPRIETARIO E DIRECTOR: MARIO COLLARES

# DO METAL

REDACÇÃO E ADMINISTRAÇÃO—LARGO DA ABEGOARIA, 27

Telephone 2337

Composto e impresso no Centro Typ. Colonial  
Largo d'Abegoaria 27 e 28

## Mineraes e metaes

(Continuado do n.º 12)

### CAPITULO IV

- I. *Da forja.*—II. *Do folle.*—III. *Da bigorna.*  
—IV. *Do martello.*—V. *Das tenazes.*—VI. *Diversos apparelhos e ferramentas de forja.*

#### II

#### Do folle

Quando se separam os taboleiros um do outro, o couro estende-se, a valvula abre-se e o ar penetra no folle. Quando os taboleiros se approximam uns dos outros, o ar interior comprime-se, fecha a valvula e sae pelo tubo de escape, fazendo pregas o couro em toda a sua extensão.

Nos grandes folles, como os que se empregam nas forjas, o couro deve ser necessariamente resistente e para isso grosso; a sua rigidez oppor-se-hia a que as pregas fossem uniformes, se não fosse provido de uns pezos ou aros de arame grosso que permittem regularisar as dobras do couro.

Os folles mais simples d'esta qualidade tem o taboleiro inferior fixo; o superior põe-se em movimento por meio da mão segurando uma argola que tem no seu extremo.

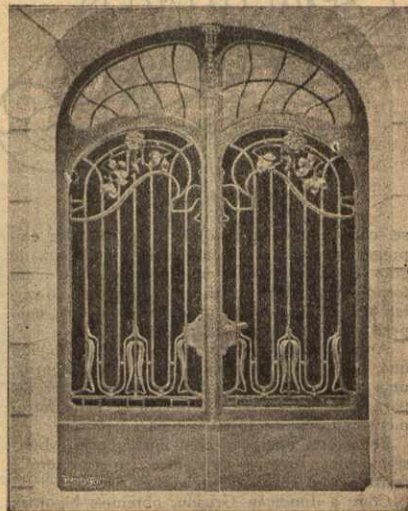
Estes folles dão ar de uma maneira intermitente, pois só sae quando se approximam os taboleiros. Para evitar este inconveniente, fazem-se folles duplos que tem um terceiro taboleiro ao centro, que divide o espaço interior em duas partes que se communicam por uma abertura com valvulas. O taboleiro central é fixo e os outros dois são moveis, sendo unidos a charneira á peça de madeira ou soquete ao qual está fixo o tubo por meio de uma placa. Separando o taboleiro inferior do central, o ar penetra no espaço inferior por uma valvula, que depois se fecha ao voltar a approximarem-se os ditos dois taboleiros e comprimido então o ar, escapa parte por um tubo e parte pelo espaço superior do folle entrando pela valvula.

O taboleiro superior tem em cima uns pezos que o fazem baixar, quando deixa de penetrar o ar no espaço, isto é, quando o taboleiro inferior baixa e se vae enchendo novamente de ar.

#### III

#### Da bigorna

A bigorna é uma massa de ferro ou de aço sobre a qual se apoia a peça ou troço de me-



Porta de ferro forjado

tal que se trabalha com o martello ou malho, ou por meio de instrumentos proprios para dar-lhe a forma necessaria. Uma boa bigorna é uma peça de muita importancia, indispensavel para o serralheiro e todo o operario que trabalha em forja.

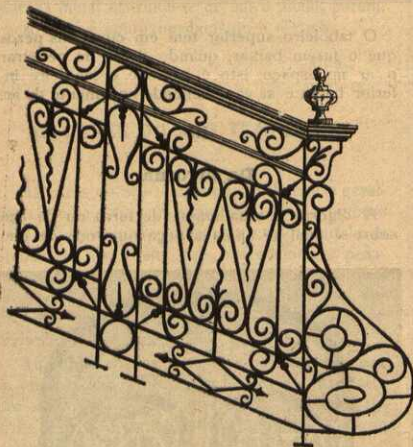
Fazem-se as bigornas de fundição ou de ferro forjado; poucas vezes de aço. Mas, desde que se descobriu a maneira de fabricar aço sem grandes gastos e moldar com elle peças



de grande tamanho, as bigornas de aço vão-se generalizando, pois que, incontestavelmente são as melhores. Uma bigorna de fundição quebra-se facilmente e não sofre o forjado de grandes objectos com martellos de grande tamanho.

Uma bigorna de ferro forjado é demasiado maleavel e estropia-se facilmente com o choque. Só as bigornas de aço resistem bem e não tem os inconvenientes das outras, mas é preciso que o aço seja bom.

Os inconvenientes das bigornas de fundição podem remediar-se do modo seguinte: escolhe-



Grade de ferro forjado

se com cuidado a fundição que se ha de empregar, preferindo a semi-cinseta ou mixta de grão fino; liquefaz-se em segunda fusão n'um forno de reverbero e tem-se o cuidado de ao verter no molde, deixar uma grande massa, cujo peso comprimirá a peça moldada.

Antes de fundir colloca-se no molde, no sitio que hade occupar a face superior da bigorna, uma peça de aço provida de muitas asperezas para que ao esfriar a fundição se ligue fortemente com ella e formem uma só peça.

Feita esta operação com intelligencia, obter-se-ha uma bigorna cuja face superior terá a resistencia e regularidade necessarias.

Com a fundição Gruson, obtem-se bigornas que resistem perfeitamente ás operações da forja.

Se a bigorna fór de ferro forjado pode acerar-se a superficie superior por meio da cementação. Para isso colloca-se pó de carvão no fundo de uma caixa de chapa de ferro e enterra-se a bigorna no pó, mais ou menos segundo a espessura que se hade acerar. Acaba de se encher a caixa com argilla e tapa-se bem para que não possa penetrar o ar atmosferico. Colloca-se em seguida a caixa n'um forno de reverbero onde se aquece durante alguns dias, ao fim dos quaes se suspende o fogo, se ex-

trae a caixa e se tempera a bigorna cuja parte superior fica convertida em aço.

#### IV

### O martello ou malho

O martello ou malho é uma massa de ferro collocada na extremidade de um cabo mais ou menos comprido e cujo fim é golpear. É uma alavanca cuja potencia e ponto de apoio pode considerar-se que estão na mão do operario e a força no seu braço, e como o resultado do choque ou percussão é proporcional á massa multiplicada pelo quadrado da velocidade com que cae, resulta que a velocidade depende do comprimento do cabo, e por conseguinte que o golpe ou pancada será tanto mais forte quanto mais pesado seja o malho e mais comprido o seu cabo. Esta ferramenta tem uma origem antiquissima e pode dizer-se que ao ideal-a ficou aperfeiçoada, pois que em cousa alguma foi depois modificada. Massa grande e cabo comprido é o que constitue um malho de ferreiro.

(Continua)

### Ligas empregadas na fabricação do latão

No *The Metal Industry*, publica M. J. Krom, um interessante artigo estudando as diversas ligas empregadas nos latões e que durante tanto tempo se mantiveram secretas, ainda que actualmente sejam conhecidas, pelo menos na sua maior parte.

É incontestavel que a intervenção dos chimicos nas fundições de latão, permittiu fabricar ligas de determinada composição e correspondendo a necessidades perfeitamente definidas, em lugar de fabricar latões segundo os processos empiricos, secretos, dos fabricantes, e que não permittiam geralmente alcançar o fim proposto, isto é, constituir um metal de composição chimica racional, variavel segundo o destino, e, por consequencia, segundo as qualidades exigidas pela liga. Actualmente, por applicação methodica da chimica, podem-se produzir latões susceptiveis de satisfazer ás especificações determinadas dos clientes.

As proporções de cobre e de zinco hoje mais usualmente empregadas, são:

Cobre, 60; zinco, 40 (3 partes de cobre por 2 de zinco).

Cobre, 66; zinco, 34 (proximamente 2 de cobre por 1 de zinco).

Cobre, 75; zinco, 25 (3 de cobre por 1 de zinco).

Cobre, 80; zinco, 20 (4 de cobre por 1 de zinco).

Cobre, 90; zinco, 10 (9 de cobre por 1 de zinco).

Emquanto que d'antes tinha de se ter em



conta um grande numero de misturas, acham-se reduzidas actualmente ao minimo a variedade de proporções empregadas para os latões, sendo de notar que M. Krom dá a estes latões o nome de misturas e não o de ligas, por não ser conveniente, segundo diz, esta ultima denominação. Realmente, estas não são ligas *eutecticas*, isto é, ligas de cobre e zinco em proporções definidas e simples formando um novo composto.

A liga *eutectica* entre dois metaes é a de fusibilidade maxima correspondente a uma proporção simples, e não ás proporções que ordinariamente se usam na industria, sendo estas ultimas, em realidade, misturas de cobre e de zinco mais ou menos unidas mechanicamente e não chemicamente.

Sob este ponto de vista se dividem os latões empregados na industria em duas categorias, segundo a proporção de cobre, dando-se tambem, ainda que impropriamente, a denominação de latão ás ligas cujas proporções não permitem realmente considerá-las como taes. Em geral, passando de 83 por cento de cobre e até 93 por cento, não se considera o metal obtido como latão.

#### Latões de fraca proporção de cobre

A menor proporção de cobre admittida n'um latão, é, realmente, a do metal conhecido com o nome de metal Muntz, que contém 60

dos navios, blindagens de carena, parafuzos e cravos, e para os tubos dos condensadores, susceptiveis de serem submettidos á acção da agua do mar.

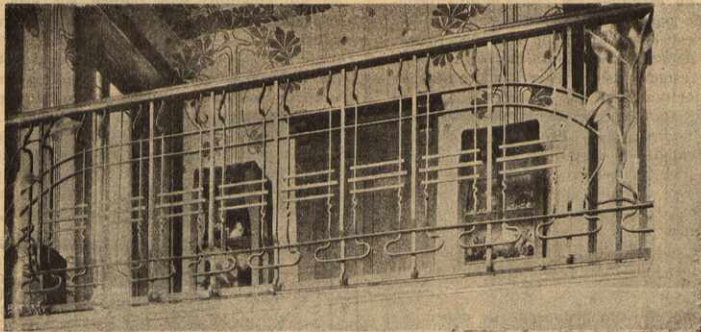
Mas, para obter bons resultados, não deve empregar-se para esta composição senão materias de primeira qualidade e de absoluta pureza, devendo ter o menos possivel de impurezas ordinarias, como o arsenico, antimonio, chumbo e ferro.

O latão manganésio parece que tende a substituir o metal Muntz, como metal isento de corrosão.

A liga de 62 partes de cobre por 38 de zinco tem numerosas applicações, empregando-se principalmente para cravos de calçado. Póde conter 1 por cento de chumbo, sem que se alterem as suas qualidades, sob o ponto de vista da facilidade do laminado, podendo tambem conter um pouco de estanho e de ferro. Em resumo, constitue um bom metal para a fabricação de muitos artigos, que exigem um latão barato e que não necessitam apresentar senão uma fraca ou quasi nulla resistencia á tracção.

#### Latões de elevada proporção de cobre de qualidade inferior

Uma liga ou mistura de 63 a 68 partes de cobre por 32 a 37 de zinco, emprega-se muito para a fabricação de objectos que devem obter-se por gravura ou por estirado, como, por



Grade em ferro forjado

por cento de cobre e 40 por cento de zinco, podendo conter até 62 por cento de cobre e uma pequena quantidade de estanho, 0,2 a 0,3 por cento, com o fim de tornal-o inatacavel pela agua salgada.

Uma proporção muito em uso para os tubos dos condensadores e as pás das helices, é a de 61,5 por cento de cobre, 38,25 por cento de zinco e 0,25 por cento de estanho, composição que póde ser laminada em quente e em frio, que possui uma formosa cor vermelha e que é susceptivel de adquirir um grande polimento. Utilisa-se, sobretudo, para as helices

exemplo, para as boquilhas de lampadas electricas, os bicos de gaz, as garnições de moveis, e, em geral, para todas as partes metallicas empregadas nos aparelhos electricos, bicos, etc.

Tem uma formosa cor amarelo-vermelho e o seu aspecto faz crér que tem mais cobre do que na realidade contém. Como esta cor é alguma cousa variavel, recommenda-se o augmento na proporção de cobre até 64 partes em vez de 63, para se ter a segurança de obter a dita cor.

Esta particularidade da liga cobre-zinco na



proporção de 63 por 37, parece confirmar a theoria de M. Krom com respeito á liga eutectica e á liga mecanica.

Acima d'esta proporção de cobre e até 68 por cento, a liga possui uma côr completamente amarella e agradavel á vista.

Todas estas ligas são susceptíveis de ser

#### Latões para tubos

A fabricação de tubos exige um bronze especial, de grande elasticidade, sendo a proporção de 75 partes de cobre por 25 de zinco a mais empregada para esta fabricação, assim como para a soldadura.



Varanda de ferro forjado

laminadas ou estiradas em folhas muito delgadas que não passem de 0<sup>m</sup>.000125, podendo-se laminar a este grau folhas de liga formada de 66 partes de cobre por 34 de zinco. Também pôdem ser estampadas com facilidade e no caso em que queiram obter-se grandes chapas ou tubos de grande comprimento, pôde augmentar-se a proporção de cobre a fim de assegurar a elasticidade do metal.

A liga de 66 partes de cobre por 34 de zinco presta-se a grande numero de operações e é susceptível, como todas as da mesma serie, de adquirir um formoso polimento.

As mais importantes d'estas ligas são as de 65,5 de cobre por 34,5 de zinco e 65,5 de cobre por 33,5 de zinco.

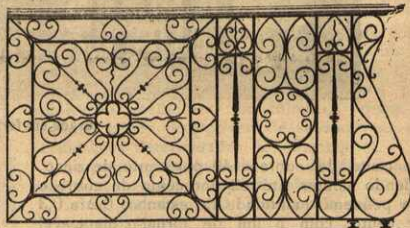
#### Latões de elevada proporção de cobre de boa qualidade

A liga de 68 partes de cobre por 32 de zinco é considerada geralmente como de muito boa qualidade, empregando-se para muitas peças obtidas por estampado ou estirado, como são as ilhozes do calçado, as fivelas das correias e outros muitos artigos que exigem um latão de primeira qualidade.

Os botões de metal que se fazem de uma folha de latão sem chumbo, são de 63 a 68 partes de cobre por 37 a 32 de zinco. A liga de 70 partes de cobre por 30 de zinco é considerada como um latão de estirado e utiliza-se para as peças que apresentam cavidades profundas e que tenham de supportar grandes esforços.

No entanto, não parece ser esta a mais conveniente e se os latões cuja proporção de cobre varia de 70 a 75 por cento tem tido a preferencia dos fabricantes, tem sido pela razão da economia e como nenhuma tem dado resultados satisfatórios, teve que se augmentar a proporção do cobre.

O defeito principal d'estas ligas é que não permitem uma soldadura perfeita. A soldadura feita com uma mistura de 50 de cobre por 50 de zinco não é completa e parte-se quando o tubo seja submettido a grandes esforços de



Varanda de janella em ferro forjado

tensão. Não obstante, a liga de 75 de cobre por 25 de zinco tem sido adoptada como typo para fabricação de tubos por muitos laminadores.

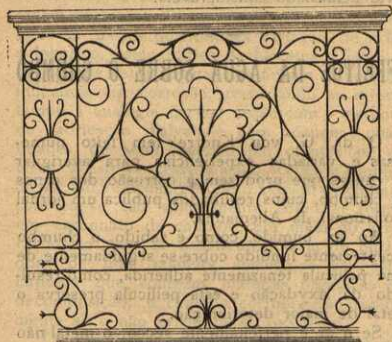
Utilizou-se também esta liga para as coberturas dos cartuchos que exigem um metal de particular elasticidade e de boa côr.



**Liga de bijouteria**

Dá-se o nome de metal de bijouteria a uma liga formada de 80 partes de cobre por 20 de zinco, e que se utiliza na fabricação de grande numero de artigos de joalheria falsa e barata.

As ligas que contem maior proporção de cobre, ate 88 por cento, formam uma serie de



Varanda e varandim de janella, em ferro forjado

diversos metaes conhecidos sob o nome de *ovide*.

Estes metaes empregam-se para muitos artigos que necessitam um metal de grande tenacidade e formosa cor e que além de serem susceptiveis de adquirir um grande polimento, permitem ser acabados com perfeição.

A liga de 85 partes de cobre por 15 de

teem, além do cobre e zinco, proporções variaveis de estanho e chumbo.

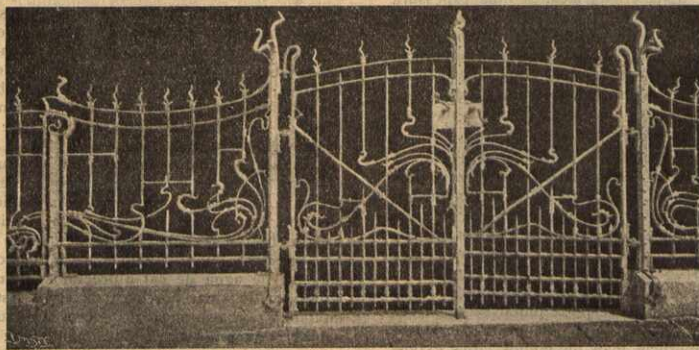
Estas composições encontram muitissimas applicações na industria. Empregam-se, por exemplo, para as chumaceiras, os assentos de valvulas, as juntas dos tubos, as rodas de engrenagens, parafusos e cravos, etc., sendo muito empregadas sobretudo nos Estados Unidos.

**Latões plumbeos**

Designa-se tambem impropriamente sob o nome de latões, composição que contém demasiada proporção de chumbo para ser confundida com ligas de cobre e zinco propriamente ditas, que não devem conter metaes estranhos mais que na fraca proporção que provem das impurezas dos metaes. E, no entanto, designam-se com este nome composições que teem mais de 0,5 por cento de chumbo, isto é, composições ás quaes se junta chumbo.

Esta addição faz-se geralmente para dar á liga maior maleabilidade a fim de facilitar as operações de corte, gravura, perfuração, etc.

O emprego d'estes latões plumbeos tem-se estendido muito, fabricando-se com elles um grande numero de objectos. Entre estes latões, um dos que contém menos cobre é conhecido como cobre de fundição, que contém 62 partes de latão, 36,5 de zinco e 1,5 de chumbo e que é muito empregado na fundição de caracteres de imprensa, destinados ás machinas linotypos, cuja fabricação exige um metal que possa ser cortado com facilidade sem que no corte fiquem rebarbas. A proporção de cobre é só a sufficiente para assegurar uma boa adherencia do metal no laminador.



Portão e vedação de parque, em ferro forjado

zincão emprega-se tambem para as capsulas dos cartuchos, dos quaes se fabricam actualmente enormes quantidades.

Acima da proporção de 88 por cento de cobre fabricam-se ligas ás quaes se dá impropriamente o nome de latões. Geralmente, con-

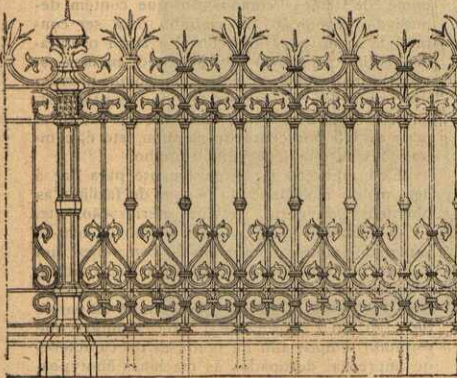
**O ferro inoxidavel**

N'uma pequena fabrica, situada em Skin Market, proximo da ponte de Soutwark, applica-se um processo inventado ha já vinte annos pelo



professor Barff, porém, aperfeiçoado ha pouco tempo por M Boyer com o fim de fazer o ferro inatacavel pela ferrugem. Na dita fabrica faz-se toda a especie de objectos de ferro: vergas, tubos, mensulas, etc., e até objectos polidos, como espadas e culatras de canhões.

Em principio o processo Barff-Boyer consiste em submeter dentro de um receptaculo fechado, o ferro aquecido até ao rubro á acção de uma corrente de vapor de agua a ferver, durante um tempo bastante longo. O vapor decompõe-se em hydrogenio, que se escapa do



Grade de parque em ferro forjado

apparelho por um orificio, e em oxygeno que se combina com o ferro e fórma na superficie dos objectos uma crusta de peroxydo (oxydo magnetico). Esta crusta alcança uma espessura de uns 3/4 de milimetro ao fim de doze horas. E' mais dura e fica tão adherida ao coração do metal como o estava antes a mesma superficie metallica. Os objectos submettidos a esta operação não se deformam e as propriedades de resistencia do ferro não experimentam mais do que uma alteração insignificante.

Facil é comprehender a vantagem d'esta camada protectora nos objectos de ferro expostos á intemperie. As pinturas, ainda as melhores devem renovar-se periodicamente, e além d'isso, em muitos casos, é impossivel a conservação da pintura em certos sitios pelos quaes entra a ferrugem que acaba por corroer os objectos de ferro. Assim, por exemplo, uma goteira de telhado não se póde pintar segunda vez senão pela parte de fóra: pela parte de dentro fica uma superficie mais ou menos larga exposta á ferrugem. Como a camada superficial de peroxydo que se produz pelo processo Barff-Boyer é de uma duração indefinida ou pelo menos bastante grande, evitam-se estes inconvenientes.

As disposições primitivas do processo, sem serem complicadas exigiam um apparelho mais ou menos custoso: um grande cylindro de ferro dentro do qual se operava o tratamento.

Actualmente a operação effectua-se dentro de uma camara de ladrilho e as installações são simplissimas. D'esta fórma será possivel, se o processo Barff-Boyer se amplia mais, descentralisar a applicação, isto é, installar pequenas fabricas em diferentes pontos de um paiz, evitando d'este modo que ao custo da peroxydación tenha de juntar-se as despesas de transporte demasiado consideraveis.

## EFFECTOS DA AGUA SOBRE O CHUMBO

O dr. G. von Knorre tem feito numerosas e variadas experiencias para averiguar as causas que produzem a corrosão dos canos de chumbo, cujos resultados publica um jornal profissional da Alemanha.

Ao ar humido, como é sabido, o chumbo recentemente fundido cobre-se seguidamente de uma pellicula tenazmente adherida, como resultado da oxydación e esta pellicula preserva o metal de maior deterioração.

Se o ar é perfeitamente secco, o metal não experimentará mudança alguma nas temperaturas ordinarias.

A agua que não contém nenhum oxygenio livre não dissolverá o chumbo, porém, se se agita agua ao contacto do ar, tardará duas horas em dissolver dez por cento do metal. D'este modo se corroe uma superficie já oxydada, e quando o chumbo se expõe alternadamente ao ar e á agua, é em extremo activa a oxydación.

Algumas aguas dissolvem o chumbo com mais rapidez que outras; por exemplo o acido e alguns bi-carbonatos retardam a acção, enquanto que os chloretos, nitratos, e as substancias organicas em decomposição a acceleram.

Tem-se dito que a agua de cal ataca poderosamente o chumbo, porém, o dr. von Knorre achou que as folhas de chumbo não se alteravam com agua de cal, enquanto faltasse o ar, porém, em presença d'este fluido eram vigorosamente atacadas.

Se se põe em contacto com um tubo de chumbo, agua de cal ou argamassa de cal, forma-se rapidamente um amarello pallido de chumbo. A reacção chimica é a seguinte: o oxydo hydratado de chumbo, que se fórma em presença do oxygenio e da humidade dissolve-se na agua de cal e precipita-se em parte como oxydo amarello, livre da agua. Este precipitado podia-se formar sobre um tubo de chumbo na argamassa ou cimento que contivesse cal viva, em presença do ar e da humidade.

O dr. von Knorre examinou duas amostras de tubo de chumbo corroido. Continham nas partes corroidas 90,05 e 99,37 por cento de oxydo de chumbo. A ultima amostra tinha estado envolvida n'uma argamassa que era extremamente alcalina, pois continha grandes quantidades de cal viva.

N'alguns casos encontrou-se um carbonato



cuja base é o branco de chumbo em vez de oxydo amarello. N'alguns tubos corroidos, dos encanamentos de Berlim, que se examinaram para esclarecer esta questão, a parte corroida era branca, e achou-se que sem a presença da cal viva o oxydo hidratado podia decompôr-se pelo acido carbonico contido na atmosphera, dando em resultado carbonato branco.

A analyse provou que quando os tubos estavam corroidos d'esta maneira, se encontravam tambem n'elles quantidades variaveis de acido sulphurico, acido nitrico e chloretos. D'aqui se deduz que estas substancias tinham importante influencia na corrosão, recordando ao mesmo tempo a analogia da sua acção com o methodo de fabricação d'alvaiade com pequenas quantidades de acido acetico em montes de estercor. N'este processo o acido acetico é simplesmente um vehiculo, porque o acetato de chumbo converte-se tão rapidamente como se fórma em carbonato de chumbo, por meio do acido carbonico que se desenvolve. O acido nitrico obra de uma maneira analoga, e nos sólos impuros que contem materias organicas em decomposição, o chumbo corroer-se-ha rapidamente se o não privarem do oxygenio.

Os resultados colhidos pelo dr. Knorre são de grande interesse, e devem ter-se em conta para a distribuição de aguas potaveis. Consola, no entanto, saber que, ainda que as tubagens de chumbo pódem ser atacadas do modo referido, é raro que se juntem todas as condições que são necessarias para dar origem ás reacções chímicas mencionadas.

Segundo Herr Oesten, de 20.000 derivações que contém Berlim, do cano geral para o abastecimento das casas, só se teem descoberto oito casos de tubagens corroidas depois de um cuidadoso exame que se praticou durante um anno.

### Esmalte para metaes

Obtem-se um bom esmalte para o ferro fundido ou para o aço sem risco de o vér greitar-se ás mudanças de temperatura, misturando:

125 partes de vidro pisado  
20 » de carbonato de soda  
12 » de acido borico

derretidos juntamente n'um cadinho.

Cóa-se a massa sobre uma placa metallica ou de pedra, e depois do resfriamento pulverisa-se.

Quando se quer esmaltar um objecto de metal, faz-se primeiro uma mistura do pó obtido, assim como do silicato de soda (vidro solúvel) a 50° B. e estende-se sobre o objecto que se colloca n'uma mufia e aquece-se até á fusão da massa.

Para fazer o esmalte opaco, junta-se 8 por cento de oxydo de estanho.

## O ferro e zinco em chapas

Se se tomarem duas chapas, uma de zinco e outra de ferro, e se expozerem, ainda que ligeiramente, á humidade, observar-se-ha que se oxidam, porém, com a circumstancia de que o oxido da primeira vem a ser um preservativo do resto, em quanto que o oxydo do ferro ou ferrugem levanta-se em fórma de escamas, e repetindo-se isto sem cessar, acaba por dar logar a que a chapa de ferro se fure e se destrua.

Por este motivo os fabricantes de chapas de ferro as galvanisam, isto é, applicam-lhes uma camada de estanho ou de zinco para impedir a oxydação do ferro.

Logo, que isto se faz é evidente que o zinco é indestructivel no sentido vulgar da phrase, emquanto que o ferro não, ou o que é o mesmo, o zinco poderá ser applicavel para os casos em que haja exposição ao ar e á humidade, e o ferro não.

Mas bastará para impedir que o ferro se corróa n'esses casos, a ligeira camada com que se cobre ao galvanisal-o? E' evidente que não;



Grade para janella, em ferro forjado

porque é tão tenue a camada que se pôe, que desaparece com grande facilidade. E se a camada fosse grossa, o inconveniente que produziria seria muito mais grave, pois tendo differente coeficiente de dilatação o ferro e a camada de zinco que o cobre, com as variações de temperatura, dilatar-se-iam em distincta proporção, um e outro, e a camada fender-se-ia



e deixaria descoberto o ferro, que immediatamente se corroeria. E', pois, falso o affirmar-se que o ferro e o aço galvanizados alcançam maiores condições de resistencia e duração que o zinco. Se assim não fosse os constructores empregariam aquellos que são mais baratos que este.

O que fica dito do ferro galvanizado com zinco ou estanho pôde ampliar-se ao caso de que fosse coberto com uma camada de chumbo, e todavia com mais fundamento, pois este material precisa das condições de tenacidade d'aquelles para constituir uma boa camada de preservação.

Por consequencia, de tudo isto pôde affirmar-se que prescindindo da chapa de puro chumbo, que é o mais superior, a chapa de zinco é o material por excellencia—scientificamente e praticamente considerado—para ser utilizado em todos os casos que o ar e a humidade possam actuar, e que o ferro galvanizado deve abandonar-se como inconveniente.

### Combustibilidade do ferro

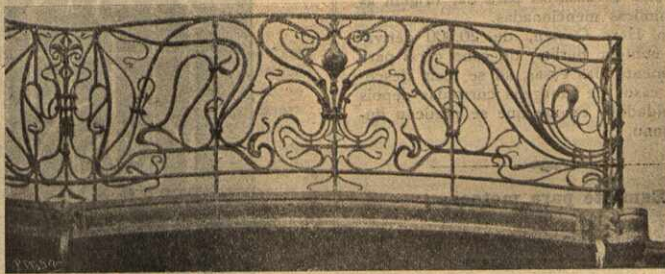
O professor Magnus, de Berlim, ideou uma experiencia muito curiosa para demonstrar a combustibilidade do ferro.

Approxima-se um imán poderoso a um montão de limalhas de ferro, as quaes se adhe-

pequenas quantidades uma mistura de pólvora e limagem de ferro, e observa-se que o ferro arde apenas toca na chamma, enquanto que a pólvora cae no fundo da taça, inteira e sem ter-se inflamado. Isto, no entanto, é uma treta scientifica, e a ignição do ferro é devida ao facto de que as particulas de ferro, boas conductoras do calor, podem absorver, á sua passagem pela chamma, por curta que seja, o calor sufficiente para elevar a sua temperatura até ao ponto de ignição. As particulas de pólvora, pelo contrario, conduzem mal o calor, e durante o brevissimo tempo que estão dentro da chamma não se aquecem o sufficiente para alcançar o ponto de ignição.

### Processo para pratear o ferro

O objecto que se deseja pratear deve submergir-se primeiramente n'um banho de acido chlorhydrico diluido e quente, depois n'uma solução de nitrato de mercurio, unido em seguida ao polo de zinco de um elemento de Bunzen. O ferro cobre-se rapidamente de uma camada de mercurio e n'estas condições pode-se transportar a um banho de prata e fazer depositar sobre o mesmo a quantidade desejada d'este ultimo metal. Aquecendo-o em seguida



Varanda de janella em ferro forjado

rem áquelle, formando uma massa frouxa e esponjosa de pó de ferro, que contém grande quantidade de ar nos seus interstícios. Este ar e a pequenez das particulas ferreas favorecem a combustão. A chamma da lampada ordinaria de alcool ou de Bunsen inflamma instantaneamente o ferro pulverisado que continua ardendo por si só com uma luz brilhante. Agitando o imán, produz-se uma chuva de chispas de bonito effeito.

A affirmação de que o ferro é mais combustivel que a pólvora tem a sua origem na seguinte experiencia que é tambem muito sorprendente: deita-se n'uma taça um pouco d'alcool e lança-se-lhe fogo. Dentro da chamma que produz o alcool vae-se deixando cair em

a 300 graus, o mercurio escapa e a prata adere fortemente ao ferro.

Para economisar prata pôde tambem cobrir-se o ferro de uma camada de estanho: dissolve-se uma parte de cremor tartaro em oito partes de agua fervendo, e unem-se um ou mais anodynos de estanho ao polo, carvão de um elemento Bunzen. O polo zinco comunica com uma lamina de cobre bem desoxydada, depois faz-se funcionar a pilha até o momento em que o cobre está coberto de uma camada sufficiente de estanho; n'este momento tira-se o cobre e substitue-se pelo objecto de ferro.

Os objectos assim cobertos de estanho e logo prateados chegarão a vender-se melhor, que os prateados por qualquer outro processo.