

# AS ARTES

Ferro, bronze e outras  
ligas metallicas applicadas  
á construcção civil

(SERRALHARIA ARTISTICA, CINZELAGEM E PUNTIÇÃO)

REVISTA QUINZENAL ILLUSTRADA

PUBLICANDO-SE NOS DIAS 1 E 16 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

## AS ESCORIAS

Esta importante perda industrial proveniente do fabrico do ferro, preoccupa sobremaneira os technicos, que se esforçam para d'ella tirarem algum resultado.

Póde fazer-se uma ideia da sua importancia pelos numeros das estatisticas, certamente muito aproximados da verdade, que foram apresentados no ultimo Congresso de Metallurgia de Liège.

Segundo os calculos apresentados eleva-se a 400 milhões de kilogrammas a producção de escorias.

Tem-se tentado a sua applicação, mas na maioria das vezes, com pouco resultado.

Assim ensaiou-se com ella empedrar as estradas, mas a escoria esteriliza, pulverisa-se, e dá um pó perigoso para os olhos e para os pulmões.

Tentou-se moldar as escorias formando grandes blocos para immergir nos trabalhos do mar; mas a agua do mar pela sua acção chimica corroe-os, e os molhes assim construidos estão condemnados a uma derrocada.

Além d'estes, muito outros processos tem sido tentados para o aproveitamento das escorias sem grande resultado. No entanto, um parece dar resultado e merecer a attenção dos interessados, na questão. Trata-se de uma mistura de escoria com a cal hydratada, formando uma combinação que endurece como o cimento ordinario.

Não obstante, na pratica, não ser tão simples o seu fabrico como parece, o cimento das escorias tem sido empregado nos trabalhos publicos e na construcção. Dá sobretudo bons resultados para a humidade; o ar secco não lhe é favoravel. A agua do mar tambem não parece ser-lhe favoravel; tem sobre este cimento uma acção decomponente que tem sido estudada, discutida, mas que, em todo o caso, aconselha prudencia.

Taes são actualmente os principaes empregos das escorias que não obstante muito engenhosos, não fazem face á enorme producção annual das escorias.

Ferreira Diniz

## Mineraes e metaes

(Continuado do n.º 14)

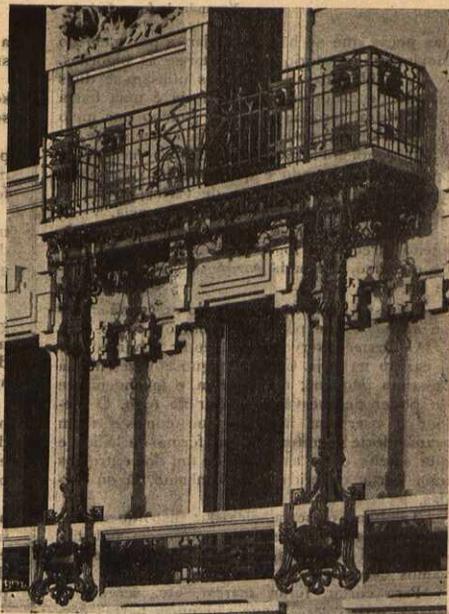
### CAPITULO IV

- I. Da forja.—II. Do folle.—III. Da bigorna.  
—IV. Do martello.—V. Das tenazes.—VI. Diversosapparehos e ferramentas da forja.

### VI

#### Ferramentas da forja

O *servente* ou *burro* é um appareho que serve para sustentar uma das extremidades de

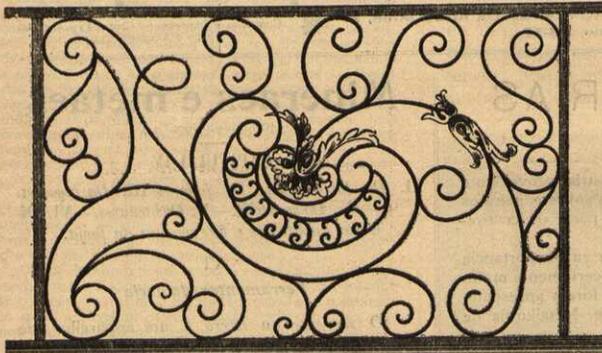


Varanda de ferro forjado, com supportes do mesmo metal apoiados na varanda inferior

uma barra ou peça de ferro, quando a outra se acha no fogo ou nas queixadas do torno.

Ha-os de varias qualidades, até á expressão mais simples, que é a de uma corda suspensa do tecto.

Nas forjas onde se trabalham peças de grandes dimensões, como ancoras e outros objectos de muito peso, os serventes ou burros são grandes macacos que se apoiam sobre o solo e se elevam até proximo do tecto; o braço horizontal serve então para suspender por meio de fortes cadeias as extremidades



Varanda de ferro forjado

das peças que se hão de forjar, e por meio do movimento giratorio transportar-se ás bigornas.

Para illuminar as officinas utilisam-se duas classes de candeieiros. O da forja é uma barra cremalheira terminada n'um gancho por meio do qual se suspende onde seja conveniente.

O candeieiro do banco é uma haste cujo pé é muito pesado e que sustenta uma outra haste articulada composta de varios troços do qual o do extremo livre sustenta a vela.

Para preservar o rosto do operario do effeito directo do fogo, faz-se uso de uma chapa de ferro, chamada *parafogo*, suspensa deante da forja.

Atiça-se o fogo por meio do *esboralhador* ou *atiçador*, que pode ser recto ou curvo.

O *hyssope* serve para reunir e humedecer o carvão na forja. Consiste algumas vezes n'uma vassoura pequena; tem, porém, o inconveniente de poder desencavar-se e cair no fogo. O melhor é usar um *hyssope* que consiste n'um arame forte e retorcido em forma de helice e que sujeita entre as voltas de um dos extremos uma certa quantidade de canhamo, lá ou cerdas.

Tambem o serralheiro faz uso de muitas ferramentas pequenas que pertencem indistinctamente á forja e ao banco da officina, e que vamos descrever.

Para cortar, furar, marcar, etc., servem os *cinzeis* ou *escopros*, que são umas barras cortantes por um extremo e terminadas pelo outro n'uma cabeça que recebe directamente os golpes do martello. O que se emprega para cortar o ferro ao rubro destempera-se com muita facilidade;

para attenuar este inconveniente, deita-se n'agua cada vez que se acaba de empregar. É necessario temperal-o de novo de vez em quando.

O cinzel para cortar em frio, ou *corta-frio*, deve estar leito com aço de muito boa qualidade, de tempera dura, mas não tanto que possa partir-se sob a acção do martello.

O formão para ferragens serve só para cortar madeira; é acerado, bem temperado e afiado. Ha-os de varios tamanhos e o serralheiro emprega-os para preparar os locaes das ferragens na madeira.

Tambem se usam pequenas cunhas de ferro que n'alguns casos substituem os corta-frios.

O buril é um instrumento que se emprega para fazer signaes ou pequenos entalhos e pertence á classe dos *corta-frios*.

O *escopro* é uma ferramenta, especie de cinzel de um só bixel, mais grosso no sentido d'este do que no fio; serve para fazer entalhaduras de 5 a 8 millimetros de profundidade destinadas

a receber ferro de dois millimetros de grossura.

O *formão* da mesma especie que o anterior, serve para fazer entalhaduras na madeira onde se hão de collocar peças de ferro planas.

O cinzel de lingua de carpa serve para fazer pequenas entalhaduras no ferro. O seu corte, muito acerado e temperado duro, tem uma forma de rombo arredondado em parte.

A *goiva* é um semi-cylindro que serve para trabalhar recortando nas cavidades arredondadas da madeira e vem a ser para esta o que a lingua de carpa é para o ferro, se bem que tem uma fórma muito diversa.

A *talhadeira* é uma peça prismatica triangular que tem um espigão ou haste que se introduz no orificio da bigorna. Serve de ponto de apoio para cortar ou partir o ferro em frio, apoiando-o em falso.

O *pé de cabra* é uma ferramenta que serve para arrancar os cravos dos madeiros e consta de uma barra de ferro redonda que tem um extremo em chanfro e fendido, formando duas orelhas, como os martellos de carpinteiro.

As *garras de juntar* compõem-se de uma haste mais ou menos comprida, em cujos extremos ha duas fortes espigas muito salientes e quadrangulares. Serve para sugar a peça de ferro e torcel-a em determinadas direcções para dirigir ou inclinar em sentido conveniente.

Os *punções* servem para fazer orificios no ferro golpeando sobre elles com o martello. Os que servem para furar em quente estão encavados.

Os punções tem varios tamanhos e formas.

Hã-os arredondados, quadrados, ovaes, segundo a fórma que deva ter o furo. Quando são redondos pode-se-lhe chamar *ponteiros*.

Os punções devem ser acerados e bem temperados.

Dã-se o nome de *ponteiro* a uma especie de punção pequeno que serve para signalar o ferro no sitio onde se hade abrir um furo ou fazer outra operação.

A *paleta de furar* ou *consciencia* é uma taboa de madeira no meio da qual ha embutido um dado ou pequeno cubo de aço ou bronze. Contra este dado se apoia a cabeça do trado quando se emprega o arco. O operario applica a paleta sobre o seu peito e opprime com o trado enquanto o arco o faz girar. Este modo de furar emprega-se quando é preciso fazel-o horizontalmente, ou quando a peça que se pretende furar não se póde collocar sob a machina de furar.

Chama-se *mecha* ou *gusanilho*, de um trado é de uma broca especialmente, a parte que penetra primeiro no corpo que se fura.

Para furar uma parede e dar passagem aos arames para fazer soar as campainhas das habitações, usa-se uma broca comprida da grossura do furo que se tem de abrir e que tem um extremo achatado, cortante e acerado. O outro extremo tem a fórma necessaria para adaptar-se a um berbequim.

(Continúa).

## Henrique Bessemer

As pessoas que com tanta commodidade viajam hoje n'um coupé-leito, devem estar muito agradecidas a Henrique Bessemer, a cuja natu-

Nem todos saberão a differença chimica que existe entre o ferro e o aço: o ferro é ferro, e o aço é mistura do ferro com o carbone.

Mas o que é o carbone?

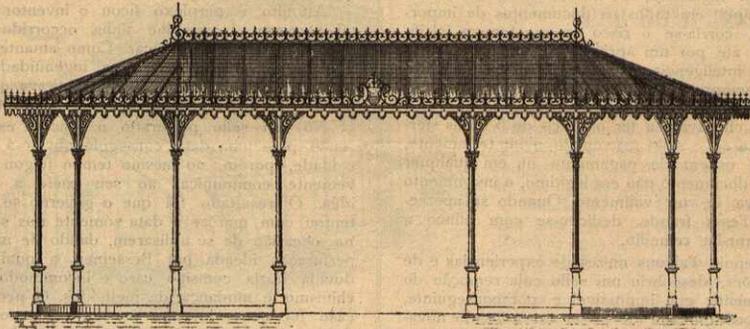
Nada ha na natureza que possa tomar-se na mão e dizer: eis aqui o carbone, e d'aqui nasce a difficuldade de explicar a sua natureza e suas propriedades. O carbone é o ingrediente principal do carvão commum, do diamante: o carbone não é diamante, porém, o diamante é carbone crystalisado.

O carbone não é carvão commum, porém, sobre tudo em certas classes, é formado na sua quasi totalidade pelo carbone. Assim como o carbone crystalisado, ou seja o diamante, é a substancia mais dura da natureza, assim tambem, combinando o carbone com o ferro, temos que o ultimo, tomando parte da dureza e resistencia do outro, se torna aço.

Os processos antigos para converter o ferro em aço eram lentos, laboriosos e caros. Na India, por exemplo, desde tempo immemorial procediam da fórma seguinte: collocavam n'um cadinho pedaços de ferro forjado misturados com certa quantidade de madeira.

Depois accendiam um bom fogo por baixo e punham-se quatro homens a sopral-o sem descançar, por meio de folles. Em virtude então do calor, a madeira transformava-se em carvão e o ferro ao fundir-se absorvia d'este o carbone. D'esta fórma não se conseguia senão pedaços pequenos de aço e a um preço tão elevado que apenas podia ser empregado em objectos de pequenas dimensões, como molas de relógio ou cutelaria.

Na Europa e na America procedia-se debaixo do mesmo principio até ha uns 40 annos. Os nossos apparelhos eram, no entanto, muito melhores, e no cadinho collocava-se carvão com-



Mercado coberto

ral e fecunda invenção se devem os rails de aço pelos quaes rodam os comboios com tanta segurança. Foi elle quem tanto simplifcou e embarateceu os processos da fabricação do aço, para que este podesse usar-se como material para os carris.

num em lugar de madeira: isso não evitava que a operação fosse prolongada e cara, e que n'ella não se conseguissem senão peças relativamente pequenas.

Henrique Bessemer entra em scena.

Em 1831, quando só contava desoito annos

de idade, saiu de uma pequena povoação do condado de Hertfordshire e transportou-se a Londres em busca de fortuna, sem conhecer pessoa alguma n'aquella metropole. Era, como elle dizia, «um zero n'aquelle mar de actividade humana». Era inventor por natureza, estudioso, e observador por inclinação e costume. Logo que se orientou em Londres, começou a inventar, sendo a sua primeira descoberta a maneira de reproduzir baixos relevos em pasta de car-

lento uso do sello, subia a mais de quatrocentos e cincoenta contos de réis annuaes, e que havia dias que meditava na maneira de evitar essa perda tão importante.

Bessemmer por seu lado mostrou-lhe a sua invenção cuja especialidade consistia na perforação do sello, feita de tal fórma, que se tornava impossivel a sua remoção e por consequencia, o poder tirar-se e servir-se novamente d'elle. O chefe decidiu-se por fim á sua ado-

ção e nada ficou por tratar senão o concernente á retribuição devida ao joven inventor, e n'este sentido deu-se-lhe a escolher entre uma somma de dinheiro, ou um emprego vitalicio na officina do sello com o ordenado de tres contos e seis centos mil réis annuaes.

Como já o nosso joven se tinha comprometido a casar, pareceu-lhe a melhor da alternativa o optar pela officina, e cheio de illusões se despediu, parecendo-lhe que já era um homem e apressou-se a comunicar a boa nova á noiva.

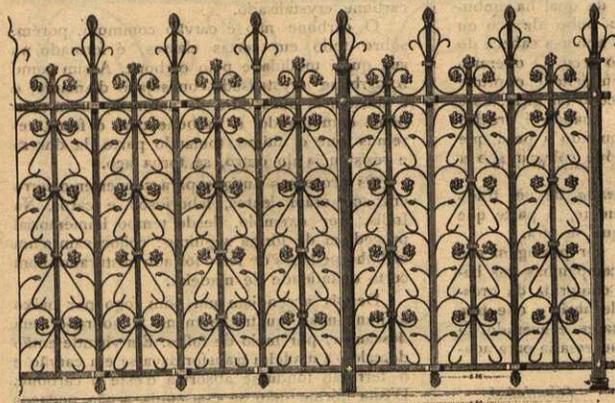
Alguns dias depois communicou-lhe tambem a sua invenção explicando-

lhe a maneira de impedir que um sello antigo podesse utilizar-se de novo. «Já comprehendo», lhe respondeu ella, «no entanto, parece-me que sem necessidade de tal processo, podia obviar-se á difficuldade de uma maneira mais simples, a qual seria estampar sobre o sello a data em que d'elle se use».

Attonito e perplexo ficou o inventor com tal resposta. Jámais lhe tinha occorrido um meio tão expedito e eficaz. Como amante não podia senão comprazer-se na ingenuidade da sua promettida, porém, isso não tirava que o merito da sua invenção estivesse já por terra.

No seu sello perforado não ficava espaço senão para uma data; conseguiu obviar á difficuldade, porém, ao mesmo tempo julgou conveniente comunicar ao seu chefe a nova idéa. O resultado foi que o governo se contentou com marcar a data sómente nos sellos, na occasião de se utilizarem, dando de mão á perforação ideada por Bessemmer, a qual sem duvida trazia consigo caro e incommodo machinismo e mudança de methods. O peor do caso foi que o inventor perdeu a sua posição desde o momento em que os seus servicos foram julgados desnecessarios, e nem sequer recebeu compensação alguma pelos que tinha prestado.

D'esta maneira uma senhora mudou o sistema de sello de um paiz, perdendo a oportunidade que seu noivo tinha de conseguir uma boa posição: com ella, no entanto, prestou,



Grade de ferro forjado

tão por um preço muito baixo. O seu processo era tão simples que a pessoa menos habil podia obter em cousa de dez minutos a matriz de um sello em relevo pelo preço de um penny. Quando completou a sua invenção pensou, não sem ficar bastante inquieto, que sendo geral em Inglaterra, o uso de sellos em relevo em papel, em todos os documentos de importancia, corria-se o risco de que fossem falsificados até por um aprendiz de officina de mediana intelligencia. O governo inglez tinha obtido sempre uma parte não pequena de suas rendas, na venda d'estes sellos, alguns dos quaes chegavam a ter o preço de 5 libras sterlingas; e se o sello estampado n'um testamento, n'uma ordem de pagamento ou em qualquer outro documento não era legitimo, o instrumento deixava de ter valimento. Quando se apercebeu d'essa fraude, dedicou-se com afino a procurar-lhe remedio.

Depois d'alguns mezes de experiencias e de reflexões, descobriu um sello cuja remoção do documento era impossivel e, por consequente, a impossibilidade de poder ser utilizado novamente, pois é sabido que sempre se defraudava o Estado tirando os sellos de documentos inutilizados e usando-os de novo ou vendendo-os a quem d'elles necessitava.

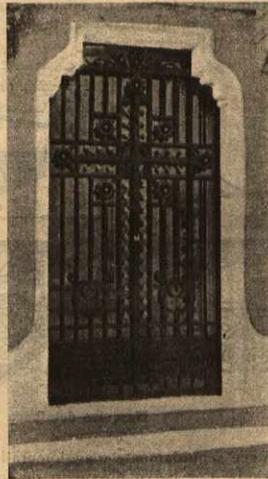
O inventor então dirigiu-se ás officinas do sello e conseguiu ter uma conferencia com o chefe, o qual com toda a franqueza lhe confessou que a perda do Estado devida ao fraudu-

não sómente a Bessemer, mas também ao mundo inteiro o maior serviço de lança-o nos braços dos seus próprios esforços. Pouco depois casaram-se e hoje a senhora Bessemer, compraz-se em referir como o effectuaram, e como ella, sem o pensar, formou a fortuna de seu esposo. Vinte annos passaram no meio das vicissitudes que experimenta sempre um rapaz de energia e talento n'este mundo cheio de difficuldades. Por ultimo encontramol-o fazendo experiencias na conversão do ferro em aço; e propondo-se converter por uma só vez e uma só operação algumas toneladas de ferro, em poucos minutos. E' muito natural que os seus ensaios fossem muito laboriosos e cheios de despesas. Como o mineral de ferro contém carbone, elle concebeu a idéa da possibilidade de que ambos se unissem no mesmo forno de fusão. Por quasi dois annos completos esteve construindo fornos diferentes e destruindo-os em seguida, gastando dinheiro e esforço com elles, resultado necessario sómente para animal-o a gastar mais, fazendo as suas experiencias em maior escala. Quando chegou o tempo, seus esforços viram-se coroados com tal exito, que conseguiu fazer d'uma vez seis toneladas de aço com uma só operação n'um curto espaço de trinta e cinco minutos, com machinismo relativamente simples, e com muito diminuto gasto de combustivel.

Bom cuidado teve então de não divniagar o seu processo e offerecer a todos o direito de usal-o por uma quantia diminuitissima. Os seus numerosos insuccessos, no entanto, tinham desalentado os capitalistas que especulavam no negocio, e ninguem quiz arriscar capital no novo systema. Em vista d'isto começou por si

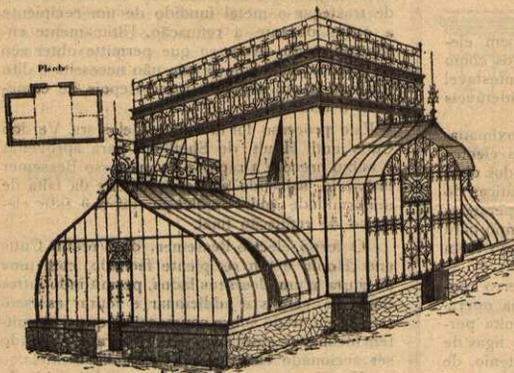
sido demasiado esperta. Dinheiro, medalhas de ouro lhe choveram.

Na exposição de Paris, de 1868, recebeu



Porta de ferro para jazigo

Mr. Bessemer uma medalha de ouro do peso de doze onças. O seu systema foi melhorado tanto por elle mesmo como por outros e tem sido de immensa utilidade para os paizes civilizados.



Estufa

mesmo a fabricação do aço em pequena escala com tão bom resultado e tão grandes utilidades, que rapidamente se viu o seu processo espalhado por todas as regiões especialistas no ramo, o que consolou muito sua senhora e a fez olvidar as difficuldades resultantes de ter

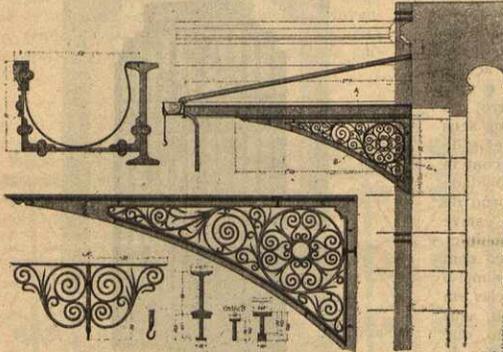
## FORMAÇÃO DE LIGAS POR COMPRESSÃO

Ainda que as ligas se obteem actualmente, como é sabido, pela fusão dos metaes, alguns dos experimentadores tem investigado a possibilidade de fabricar as ligas por compressão dos metaes em forma de pó, limalhas, etc.

Em 1882, W. Spring, demonstrou que o pó dos metaes que constituem as ligas de Rose e Wood, comprimido a 5.000 atmospheras, ministrava uma massa cujo ponto de fusão differia pouco do da liga obtida pelo methodo ordinario. Halleck, em 1888, mostrou que a simples mistura á pressão ordinaria dá um composto mais fusivel que o mais fusivel dos metaes, conseguindo Spring obter por compressão do zinco e do cobre pulverulentos, uma especie de latão de côr mais escura que a liga ordinaria.

Mais recentemente, M. Masing proseguiu estas investigações, demonstrando que a 4.000

atmospheras a limalha de dois metaes misturados, não dá já nem combinação chimica nem cristaes mixtos. O exame microscopico permite observar que os metaes seguem sem se combinarem nem formar os cristaes que caracterizam as ligas obtidas por fusão, porém,



Marquize detalhada

se se aquece seguidamente o agglomerado assim obtido ainda por baixo do ponto de fusão do mais fusivel dos metaes, obtem-se uma massa mais coherente, que se aproxima sensivelmente á composição das verdadeiras ligas, offerecendo cristaes mixtos muito puros.

## NOVO PROCESSO ELECTRO-BESSEMER

Ainda que os progressos realizados em electro-metallurgia não tem sido tão rapidos como esperavam os mais optimistas, é incontestavel que se tem conseguido progressos consideraveis e importantes.

Calcula-se em 70:000 cavallos aproximadamente a energia utilizada pelos fornos electricos na Europa e America e os resultados obtidos, não só provaram as vantagens praticas do processo electrico para a fundição e operações de refinação, mas tambem abriram campo para estas investigações que, pode dizer-se, não tem rival.

A purificação e transformação do ferro fundido em aço de alta qualidade, é uma operação para a qual o forno electrico resulta perfeitamente adequado. Na fabricação de ligas de valor, taes como os ferros de tungstenio, de titanio, de cromo, etc., e tambem para os metaes puros, tem-se obtido resultados que se julgavam impossiveis ou irrealisaveis antes da adopção do forno electrico.

A elevada temperatura a que trabalha o forno electrico facilita a eliminação do enxofre e do fosforo, e tambem, pela exactidão com que podem addicionar-se o carvão e as ligas, podem obter-se aços de qualquer classe que se deseje.

Tem-se obtido com o forno electrico aços como no cadinho e aços apropriados para as construcções, tendo as amostras tomadas de diferentes partes das barras, provado a uniformidade da sua qualidade.

*The Iron and Coal Review* diz que apesar de todas estas vantagens não se tem desenvolvido muito o forno electrico em Inglaterra pela abundancia de carvão, que faz com que seja mais economico o emprego do alto forno para a fabricação dos ferros.

Não pode dizer-se o mesmo quanto á fabricação do aço e as vantagens de empregar o processo de refinação electrica são importantes pois a energia electrica pode obter-se a um preço mais razoavel, sobretudo se se utilizam os gazes dos altos fornos ou de fornos de coque. Porém, a necessidade de trasfegar o metal fundido de um a outro forno durante a refinação, a maior complicação das operações, etc., tem provado sufficientemente o atrazo na adopção do forno electrico para um trabalho a que é tão adequado.

O processo adoptado agora por algumas fabricas (principalmente no Continente), consiste no seguinte: Carrega-se directamente do alto forno ou outro, o metal fundido no forno electrico e depois da addição e extracção das escorias, introduz-se uma mistura de ferro e carvão calculada, juntando-se então as ligas necessarias para obter a classe de ferro desejada.

Tem-se realizado numerosos estudos com o fim de reduzir o consumo de corrente, mas não se conseguiu até ha pouco evitar a necessidade de trasfegar o metal fundido de um recipiente a outro durante a refinação. Ultimamente encontrou-se um processo que permite obter aço da melhor qualidade e que não necessita o dito trasfego a um segundo forno depois de comecada a refinação.

Este processo foi inventado pelos srs. Verdon Cutts and Hoult, de Sheffield, para aproveitar o baixo preço e a rapidez do processo Bessemer ordinario, salvando as desvantagens da falta de uniformidade pela applicação do processo electrico de refinação final.

O forno electro-Bessemer, de Verdon Cutts and Hoult, é um recipiente fechado, com uma abertura n'um dos seus lados, permitindo introduzir as cargas e addicionar e retirar as escorias. E' montado sobre chumaceiras que o permitem inclinar-se a um angulo de 180 graus, podendo ser accionado electrica ou hydraulicamente.

Um dos extremos do forno está provido de orifícios para a injeccão do vento e no outro extremo estão os electrodos ajustados por um dos methodos independentes ordinarios e refrigerados pelo ar frio ou agua. No extremo do forno existe um orificio de coar para os productos acabados. Podem tomar-se amostras pela porta de carga, que pode tambem servir, se se deseja, para trasfegar o metal fundido.

O processo é simples em extremo e pode resumir-se no seguinte: Depois de aquecer previamente o forno e estando em posição horizontal, carrega-se com o metal fundido que vem directamente do alto forno ou de cupula; depois de effectuada a carga, colloca-se em posição vertical para que o metal fundido occupe a porção *Bessemer*. Quando se alcançou esta posição, injecta-se vento automaticamente e o processo de conversão realisa-se da mesma forma que no convertidor *Bessemer* corrente. Entretanto a porção *electrica* do forno é aquecida pelos gazes quentes que resultam d'este processo, e que, por uma disposição adequada são depois expulsos. Uma vez terminada esta primeira parte do processo, inclina-se o forno para que o metal vá occupar a porção *electrica*, onde se encontram os electrodos e onde se termina a operação com a refinação conveniente.

### Banhos metalicos sobre as peças de aluminio

No recente Congresso de Chimica applicada, de Londres, o sr. Szasbasy apresentou uma Memoria sobre a corrosão do aluminio no alcool, na qual se dão interessantes promenores acerca de um novo processo que permite cobrir o aluminio de uma camada de outro metal, cousa que não tinha podido conseguir-se até agora.

O banho *electrolitico* que se emprega para isto, consiste n'uma solução de um sal anhydo de cobre, nickel ou estanho em alcool metilico que não contenha o menor residuo de agua.

Limpa-se primeiro a peça de aluminio com um pó metalico que contenha alguma gordura, sendo o fim d'esta proteger as superficies contra a oxydção atmospherica. Quando depois se introduz a peça no banho, o alcool dissolve a camada protectora da gordura, e o cobre, o nickel, ou o estanho, precipitam-se sobre a superficie da peça de aluminio adherindo se a ella.

### Novo bronze de chumbo e nickel

Ha algum tempo que se estão empregando com grande exito bronzes compostos de cobre, nickel, estanho e chumbo. Este bronze é relativamente barato e de mais duração que o de antifrictão.

Está-se empregando satisfatoriamente como metal de chumaceiras, nos caminhos de ferro russos e chinezes.

Este bronze tem a propriedade que ainda que não esteja sufficientemente lubrificado não se aquece. Em chumaceiras construidas com este bronze e soffrendo 2.000 voltas por minuto durante quatro mezes, não se notou desgaste algum nos ensaios effectuados com este fim.

O nickel que entra n'esta liga tem a pro-

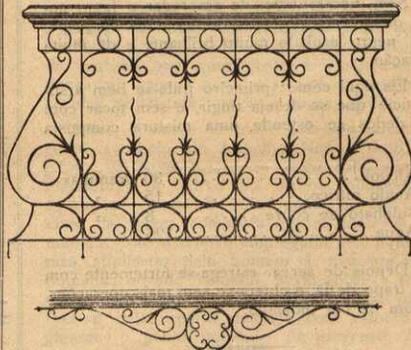
priedade de torna-la muito tenaz e menos oxydavel que as outras classes de bronzes, pois estas ultimas desgastam-se com grande facilidade por causa do ataque pelas gorduras, oleos e acidos.

A quantidade de nickel varia de 1 a 5 por cento; a quantidade de estanho é de 4 a 10 por cento e a de chumbo de 15 a 40 por cento. Effectuaram-se ensaios com ligas, nas quaes se supprimiu o estanho, substituindo-o por aluminio e zinco. Estes resultados foram bastante satisfatorios, empregando-se estas classes de bronzes nas forjas da Belgica e Allemanha.

### Pintura do ferro e aço

O emprego de uma pintura que conserve o ferro e o aço sem oxydar-se é uma necessidade tanto nos usos geraes como na industria, e muito especialmente na do gaz. N'esta industria usam-se as pinturas de oxydo de ferro e de zinco. Recentemente vem da America uma d'essas invenções que a cada passo d'ali procedem. Mr. A. Sahlin, em engenheiro de minas, enviou ao Instituto Americano de Engenheiros de Minas, uma memoria em demonstração de que as escorias dos fornos de polir e de reaquecer, movidas até pó impalpavel, formam uma base excellente de pintura para os metaes, misturando aquellas do modo usual com oleo de linhaça.

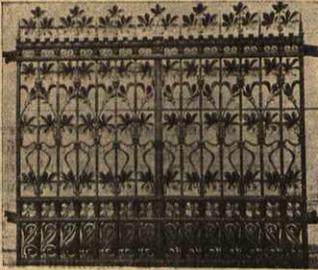
As amostras analysadas de escorias de fornos da polir da fabrica de Booton (Nova Jersey), deram: oxydos de ferro, 71 por 100; oxydos de manganéz, 6 por 100; acido silicico, 16



Varanda e varandim de ferro forjado

a 20, com pequenas particulas de cal, phosphoro e aluminio. De enxofre apenas accusam indicios. Ainda quando as escorias dos fornos de reaquecer fiquem melhores, ambas podem usar-se como base das pinturas. A cor natural d'esta pintura com o oleo de linhaça, é uma

côr de azeitona verde escuro; porém, é de uma tinta tão neutral, que com pequenas adições de materiaes colorantes pôde tornar uma côr azul vivo, amarello, gris ou negro brilhante. O pó mais fino é o que se emprega para melhor pintura e d'este pó produz a escoria uns 40 por 100 de seu peso; o resto da escoria da pintura mais densa, emprega-se em uma côr roxo escuro para os objectos dos caminhos de ferro, como pontes, etc. Mr. Sahlin assegura que esta pintura de escoria tem muito corpo



Grade de ferro forjado

e grande duração, assim como que tem um certo brilho natural agradável e que resiste bem ás acções químicas.

### Côr para o aço

Sem necessidade de empregar o fogo, pode dar-se aos objectos de aço uma côr especial negro azulado muito brilhante e de muita duração.

Eis aqui como: primeiro pule-se bem a superficie que se deseja tingir, e sem tocar com os dedos se estende uma mistura composta de:

Alcool.....	30 grammas
Acido nitrico.....	15 >
Sulphato de cobre.....	8 >
Agua.....	125 >

Depois de secca, esfrega-se fortemente com um trapo de lã, e obtem-se sem mais operações, o tom de côr indicado.

### Verniz para o cobre

Sulphato de carbone.....	1
Benzina.....	1
Essencia de therebentina.....	1
Espirito de madeira.....	2
Copal duro.....	1

### SOLDADURA DO FERRO EM FRIO

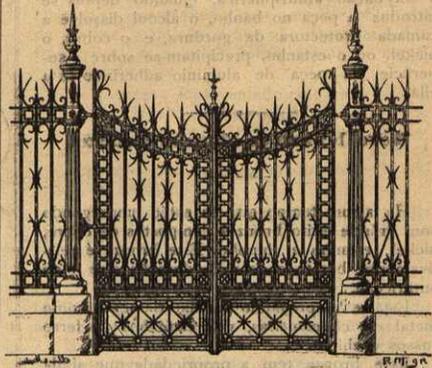
Segundo o *Praktische Maschinen Constructeur*, a seguinte formula permite unir em frio as peças de ferro ás quaes não se pode aquecer para soldar.

Cobrem-se as extremidades de uma pasta formada de 6 partes de enxofre, 6 de alvaiade e 1 de borax, dissolvidas em acido sulphurico concentrado e apertam-se fortemente as duas peças uma contra a outra. Deixam-se apertadas uns 6 dias pouco mais ou menos; d'este modo soldadas as duas peças não podem separar-se nem ainda a golpes de martello.

### Fios metallicos

Eis o processo de M. de Castelford para a fabricação de fios metallicos:

Consiste essencialmente em fundir o metal n'um forno apropriado e deital-o em seguida n'um molde annular que gira com grande velocidade; pela acção da força centrifuga o metal projecta-se contra a parede interior do molde em camada uniforme, de espessura determinada. O cylindro metallico assim obtido é collocado sobre um laminador hydraulico que augmenta o diametro e reduz a espessura; este novo anel desenvolve-se em espiral por meio de um aparelho especial, de maneira que forma um fio continuo de grande extensão e de peso do lingote original. O fio resultante desoxyda-se e estira-se logo pelos processos ordinarios. Este processo offerece a vantagem de permitir fabricar fios de extensão quasi indefinida. Com



Grade de ferro forjado

efeito, o fio fabricado pelo processo de M. Castelford apresenta á saída da feira exactamente o mesmo peso que o lingote original empregado.