

AS ARTES

Ferro, bronze e outras
ligas metallicas applicadas
á construcção civil

(SERRALHARIA ARTISTICA, CINZELAGEM E FUNDIÇÃO)

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

Mineraes e metaes

(Continuado do n.º 4.)

Defeitos do ferro

A pureza do ferro vê-se atacada, não sómente por acções químicas, como tambem por acções mecanicas. Sofre um movimento alternativo de dilatação e contracção de seus poros, de trepidação das suas moléculas, propria talvez de todas as materias da natureza, mas que se manifesta mais no ferro, substancia submettida mais que as outras á leis da electricidade.

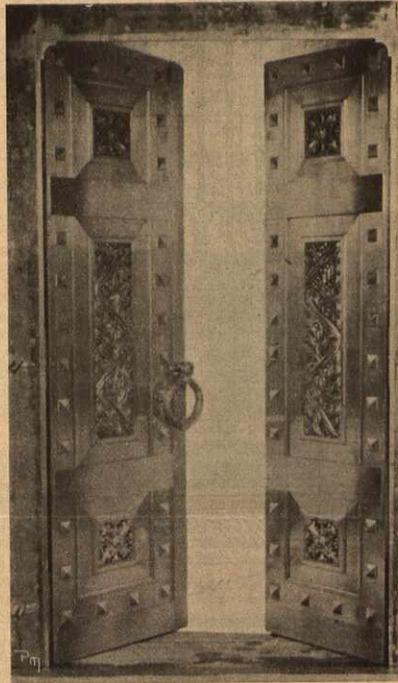
O dito movimento altera continuamente a sua textura e é a causa de uma grande quantidade de fracturas, algumas não muito bem explicadas, taes como as dos eixos das rodas das carruagens dos caminhos de ferro, das carruagens ordinarias e de outras peças expostas a vibrações e movimentos. Manifesta-se no ferro por uma mudança repentina de temperatura, pela presença do magnetismo, por choques violentos e successivos e pela dilatação das moléculas suspensas repentinamente.

Este ultimo caso é muito frequente. Os póros metallicos enchem-se de certos gazes cujos átomos estão sujeitos, como se sabe, a leis muito differentes das que regem aos átomos solidos metallicos. Assim é que ao aquecer uma peça de ferro até certa temperatura haverá duas dilatações distinctas na massa geral, composta uniformemente de póros gazosos e de póros solidos; os primeiros augmentar-se-hão muito mais que os segundos e com maior intensidade, ficando assim destruida a ductilidade pela desproporção introduzida mais ou menos rapidamente em relação ás moléculas da massa metallica.

Para fazer recobrar a ductilidade ao ferro duro, é necessario caldeal-o e activar a contracção que produz o resfriamento lento, por meio do malho ou de uma pressão conveniente. Assim o resfriamento repentino de um ferro caldeado tende a fazer-lhe perder ductilidade e convertel-o em duro e quebradiço, e é necessario para que volte a ser macio caldeal-o de novo e deixar que esfrie lentamente.

Se se tratasse de fazel-o mais compacto por meio de percursão sem caldeal-o antes, o resultado seria differente: a materia solida com-

primida obrigaría a parte gazosa a condensar-se e a adquirir maior extensão, e a relação entre as tensões das moléculas sólidas e gazosas não seria a conveniente para que o ferro tivesse a flexibilidade e elasticidade proprias do ferro

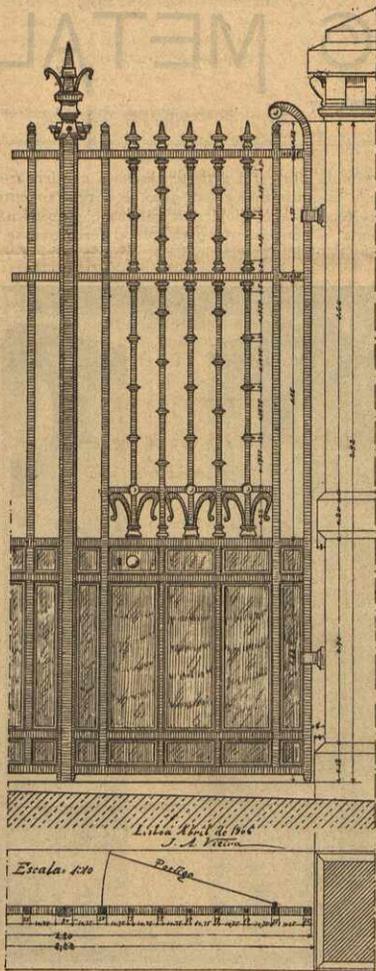


Porta de bronze, da entrada do tumulo do Visconde de Valmôr, no cemiterio do Alto de S. João. Desenho do architecto do sr. Alvaro Machado. Execução das officinas do sr. Vicente Joaquim Esteves.

macio. Esta martellada em frio contrahe bem, effectivamente os póros do metal, mas colloca as moléculas em circumstancias de tensão tal, que o ferro se torna quebradiço de modo muito distincto do que se torna por resfriamento rapido.

A dureza e a ductilidade do ferro reconhecem-se a miudo pela qualidade da textura.

Geralmente a crystalina, granulosa, em que as moléculas são perceptíveis, indicam ferro que-



Porta de ferro forjado, da casa do sr.^o Viscondessa de Silva Carvalho, na Avenida da Liberdade. Desenho do constructor civil, sr. Joaquim Antonio Vieira. Execução das officinas do sr. Vicente J. Esteves.

bradiço, enquanto que a textura laminosa, fibrosa, que as moléculas manifestam continuamente, é signal de ferro compacto, flexível, fácil de dobrar em frio.

A textura do ferro

A textura crystalina ou granulosa é a natural do ferro. A textura fibrosa não existe na natureza, e só é devida aos esforços que a arte emprega em um sentido determinado para transformar em prismas ou fibras os crystaes do metal. Esta fórma favorece a flexibilidade do ferro, pois alargando a materia metallica, fórma com os póros pequenos canaes paralelos, que no estado primitivo não eram outra cousa senão espaços gazosos que constituíam soluções de continuidade.

O ferro perde a textura fibrosa e adquire a crystalina, se estando a materia abandonada a si propria, as circumstancias favorecem a dita transformação. Entre estas circumstancias deve considerar-se a do estado de repouso, durante o qual as alterações de temperatura atmospherica produzem uma serie de dilatações e contracções, a percursão ou choque brusco, a vibração, as trepidações successivas, e em geral, todo o movimento rapido e forte que pôde produzir ou favorecer um deslocamento das moléculas.

Os effeitos da dilatação combinada com a tendencia do ferro a crystalisar, bastam para comprehender a mudança da textura do ferro no estado de repouso; uma barra abandonada durante certo tempo junto a um muro, em uma posição quasi vertical, deixa de ser fibrosa, torna-se crystalina e é notavel que tambem adquire propriedades magneticas, e até se polarisa se está collocada na direcção do meridiano magnetico e com uma inclinação relacionada com a latitude do logar.

CAPITULO II

Magnetismo. Influencia do calor. Peso especifico do ferro. O ferro e aço na obscuridade. Arame de ferro. Peças ócas de ferro.

I

Magnetismo

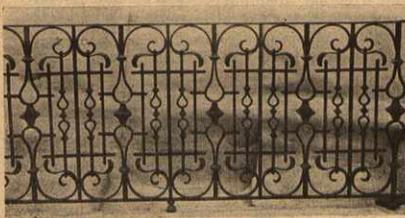
A observação feita no final do capitulo anterior data do seculo XV e tambem a de que uma barra collocada horizontalmente na direcção dos polos chega a adquirir a propriedade magnetica.

Por este motivo, diz um auctor da dita epoca, que se se bate em frio com um martello uma massa de 2 a 3 varas de ferro, dando-lhe uma fórma de uma agulha ou cravo sem cabeça, e tendo o cuidado de que durante o bater do martello a barra esteja dirigida constantemente de S. a N. adquirirá magnetismo, de modo que se se colloca sobre um pedaço de cortiça na superficie da agua, se dirigirá para o Norte a ponta que estava collocada n'esta direcção durante o batido.

Observemos que o magnetismo o adquire o ferro em frio e por um repouso prolongado, ao mesmo tempo que a textura crystalina e que estas propriedades vão aumentando ao mesmo tempo.

O batido ou marteladura do ferro em frio produz ferro granuloso; o magnetismo é produzido pela percussão; a estrutura crystalisada desaparece no ferro a uma temperatura elevada; a magnetisação cessa tambem ao passar ao vermelho cereja; o ferro magnetisado quebra-se facilmente ao primeiro choque, o ferro crystalino é extremamente quebradiço em frio.

A vibração tem a propriedade de favorecer ao mesmo tempo o desenvolvimento da crystalisação e do magnetismo do ferro. Observou-se que uma barra de embolo de uma machina de



Varanda no ferro forjado. Desenho e execução das officinas do sr. Manuel Dias da Silva.

vapor, perfeitamente trabalhada com ferro bem tenaz, ao fim de algum tempo atrai a folha de uma faca collocada proxima; um dia quebrou-se por effeitos de um choque accidental e observando a fractura viu-se que apresentava textura crystalina de grãos grossos bem diferente da que tinha em principio. Varias experiencias tem demonstrado a verdade de que as barras de ferro submettidas a vibrações muito continuas perdem a natureza fibrosa, magnetisam-se e adquirem a textura crystalina.

A esta propriedade devem attribuir-se as rupturas das cadeias de algumas pontes suspensas.

A trepidação que é uma das fórmias de vibração, produz effeitos analogos; é muito frequente que os eixos das carruagens ordinarias se partam, sobretudo no inverno e com frio secco, e vê-se que as fracturas manifestam agglomerados crystaes de grandes dimensões.

A contracção e o magnetismo, favorecidos pela vibração e o frio, produzem estes perigosos accidentes, tão frequentes e lamentaves nos vagonos dos caminhos de ferro.

(Continua).

O bronze

O bronze é uma liga de cobre e estanho, misturada ás vezes com certas quantidades de zinco e chumbo.

É muito difficil de fundir e a sua fusibilidade está entre as do cobre e estanho, sendo muito mais duro do que o primeiro; a sua cor é amarellenta: avermelhado ao fogo e submer-

gido na agua fria fica temperado, tornando-o muito maleavel e facil de trabalhar com a lima, o martello e o torno; mas esfriando lentamente ao ar converte-se em aspero e quebradiço, aumentando a sua dureza a ponto de poder substituir o ferro nas armas brancas.

Cobre-se, como o cobre, de uma pelicula esverdeada ao contacto do ar, a qual o preserva.

Antigamente empregou-se para cobrir edificios, mas hoje só se applica n'estes, nos adornos estatuas, sinos e na fabricaço de peças que tenham de ser submettidas a fricções consideraveis, como chumaceiras de portas e machinas. A sua composiço em peso, é, n'estes casos, a seguinte:

Para 80 partes de cobre, 10,1 de estanho, 5,6 de zinco e 4,3 de chumbo.

Para chumaceiras, 74,5 de cobre, 9,5 de estanho, 9,5 de estanho, 8,9 de zinco e 7,1 de chumbo.

Para adornos: 64,1 de cobre, 2,3 de estanho, 3,3 de zinco e 1,9 de chumbo.

Para estatuas: 89,2 de cobre, 10,9 de estanho, 0,5 de zinco e 0,1 de chumbo.

Caracteres e qualidades do ferro fundido e suas condiçoões

O ferro fundido ou coado contem, alem do ferro, 4 a 6 por cento de carbonio e outras substancias varias, como silicio, manganeseo, enxofre, fosforo, etc., estando quimicamente combinada uma parte do carbonio e do silicio, emquanto que a menor parte de estes corpos se acha misturado em forma de graphita (graphita de carbonio e graphita de silicio). Tem um peso especifico de 7 a 7,68.

As peças de ferro coado apresentam a particularidade, quando passam de certo limite, de que a capa exterior tem uma espessura de 3 a 5 milimetros, é o grão mais fino, mais compacto e mais duro que a restante espessura, devido a que a fundiço se esfria mais rapidamente ao contacto com as paredes do molde e em toda a liberdade de contracção, ainda que interiormente está condemnada a occupar com uma solidificação mais lenta todo o espaço que enchia quando se achava em fusão. Esta parte é, pois, menos compacta e resistente, de modo que quanto maior seja a superficie exterior, maior é a resistencia do ferro fundido. Esta circumstancia não deve, sem embargo, influir na determinação da espessura, porque tem que se prevenir contra a fragilidade d'este material.

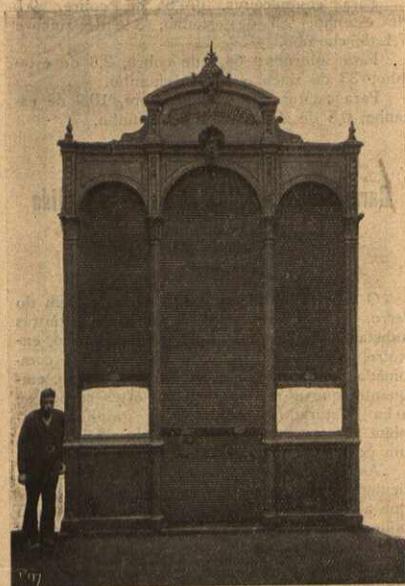
O ferro fundido é mais fusivel que o forjado, pois liquefaz-se a 1.200 graus centessimas e tambem a 1.050; apenas tem elasticidade, parte-se logo que se torça, não se pode forjar nem em frio nem em quente, nem tão pouco soldar; tem pouca tendencia a oxydar-se e ainda que admitta polimento, não pode reflectir.

É menos tenaz que o ferro forjado, mas apresenta mais resistência á compressão.

O ferro coado deve procurar-se que seja de uma côr cinzenta e que não tenha saliências nem ôcos

Na sua applicação deve ter-se presente que exposto a uma temperatura de 0 a 100 graus centessimae, dilata-se 0^m,00117 por metro, ou seja 0^m,0000117 por cada grau de temperatura, e que os grandes frios o tornam aspero e quebradiço. Deve, pois, para evitar-se os effeitos da dilatação, deixar-se-lhe certa folga. Tambem se torna aspero, quando contem enxofre ou phosphoro na sua composição.

FRENTE DE ESTABELECIMENTO



Da casa Marques, no Pará, E. U. do Brazil. Desenho e execução das officinas do sr. José Maria Pires.

Construções systema "Janela,,

Descrição do mesmo e comparação com outros systemas

(Continuado do n.º 4)

Na seguinte tabella agrupamos o resultado de um calculo analogo feito para outro perfil T de diversas grossuras, e é facil de ver que

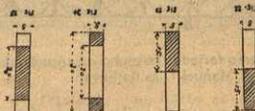
para todos elles o momento de resistencia da sambladura «Janela» é sempre mais do duplo do momento achado para o caso da sambladura ordinaria.

Dimensões em mm.			Peso por metro linear Kg/rs.	Momento de resistencia da sambladura	
b	h	d		Ordinaria num.º	Systema «Janela» num.º
90	20	3.5	1.00	200	412
25	20	4.0	1.28	347	747
25	25	5.0	1.76	437	910
30	25	4.5	1.77	571	1178
30	30	5.5	2.81	701	1458
35	30	5.0	2.34	875	1767
35	35	6.0	3.00	1051	2149
40	35	5.3	2.98	1267	2572
40	40	7.0	3.99	1596	3264
45	40	6.0	3.70	1761	3578



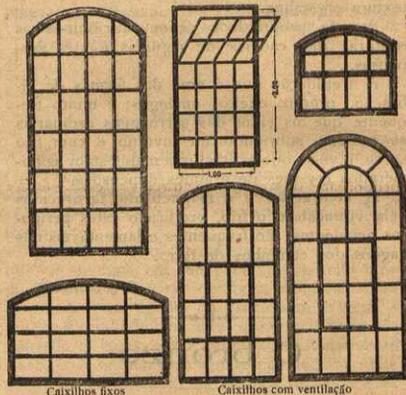
Ao mesmo resultado se chegaria no entanto tomando outro perfil especial como os representados, por exemplo, nas figuras 12 a 15.

Ha que deduzir, portanto, a conclusão de que, em igualdade de perfis, por conseguinte



de pezo, as construções feitas segundo o systema «Janela» tem uma resistencia mais que dupla da que teria se se tivessem feito com os systemas ordinarios e que, em igualdade de resistencia, as construções feitas segundo o dito systema, ficam notavelmente mais ligeiras.

Na pratica, escolhendo opportunamente o perfil appropriado, poder-se-hão sempre conse-



guir com o systema «Janela» construções mais economicas e ao mesmo tempo mais solidas que com qualquer systema antigo.

Emfim as sambladuras com o systema «Janela» são estheticamente superiores ás de qualquer outro systema.

(Continua)

FABRICAÇÃO DAS DIFFERENTES QUALIDADES DE AÇO

Conforme seja o systema que se adopte para obter o aço, assim tóma diferentes nomes. Chama-se *aço natural* o que se obtém trabalhando um mineral de ferro por carvão de lenha ou descarbonando parcialmente a fundição; *aço por cementação* o que se prepara pela carbonação do ferro forjado, e *acido fundido* o que se fabrica fundindo juntos o ferro coado com o ferro maleavel para que o resultado tenha o carbonio conveniente. Obtem-se mais outras classes de aços por processos especiaes.

Para conseguir o aço natural trata-se em forjas á catalã um mineral muito rico e ordinariamente manganifero com carvão de lenha; a massa metalica que fica é uma mistura de ferro e de aço, occupando este ultimo a parte superior, de modo que esfriando-a bruscamente é facil separar uma da outra, applicando-lhe algumas martelladas.

Quando se exige um aço mais homogenio, bate-se com o martello ou malho que o refina; depois tempera-se e parte-se em pedaços, os quaes se reúnem formando pacotes, e estes caldeam-se para soldal-os e estiral-os de novo com o malho.

Nas provincias vascongadas fabrica-se este aço caldeando duas ou tres vezes nos fornos á catalã as bolas ou residuos ou seja o producto da redução do mineral de ferro e submettendo-o depois á acção do maço.

Pelo processo Chenot transforma-se o mineral em uma massa esponjosa de ferro, depois em carboreto, deixando-o em repouso n'um banho de gordura e o excesso de carvão separa-se aquecendo a massa em retortas de ferro. Reduz-se logo a pó esta massa e comprime-se em moldes cylindricos para fundir esta pasta nos cadinhos.

Com mineraes de ferro espatico obteem-se aços de excellente qualidade para applicações magnéticas, estando o seu poder magnetico em proporção do carbonio que contem, ainda que não se deve passar de certo limite.

Para obter o aço da fundição descarbonando-a, expõe-se esta ao calor da chamma no laboratorio d'um forno de reverbero durante nove ou dez horas, onde se agita a massa que se forma para que a chamma a oxyde e se queime pouco a pouco o carbonio restante.

Submette-se depois á acção do maço para dar compacidade á massa, conseguindo-se d'este modo um producto em forma de barras chamado *aço de forja*, que não é de todo homogenio e contem frequentemente algumas materias estranhas. Refunde-se para melhoral-o.

Existem tambem outros methodos como o de Uchatins, que descarbona parcialmente o ferro coado, fundindo-o sob a acção do oxydo de ferro ou de qualquer substancia que proporcione oxygenio; o de Perry, que faz a descar-

buração directa do ferro coado eliminando o phosphoro, e outros varios processos que constantemente se estão ideando.

Conforme a theoria mais recente, o aço natural é formado de granulações de ferro maleavel, revestidas geralmente de uma especie de verniz de carbureto de ferro, cuja espessura varia conforme a dureza do aço e as condições physicas em que se tenham verificado as agrupações moleculares.

O *aço de cementação*, obtem-se dispondo



Almofadas-ventiladoras de ferro forjado, em porta de madeira, da casa da Avenida D. Amelia, 16. Desenhio e execução das officinas do sr. Manuel Dias da Silva.

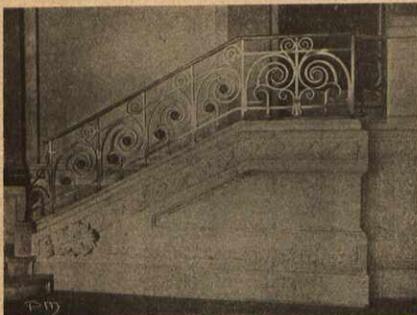
barras delgadas de ferro forjado em caixas de tijolo refractario, cheias de carvão vegetal pulverizado, e expondo-as n'um forno ao calor, o qual penetra pouco a pouco nas caixas e não tarda em chegar ao vermelho cereja vivo, cuja temperatura se mantem durante alguns dias.

Conhece-se que o aço está bem formado, quando a ruptura de uma barra que se deixa sobresahir da caixa e que sae por aberturas feitas no forno, apresenta um grão fino e uniforme; então deixa-se esfriar o forno e as barras partem-se em pedaços e classificam-se fazendo pacotes que se submettem a um reacquecimento e logo em seguida ao maço ou ao laminador, para fazer o producto mais homogeneo tirando-lhe as empolas e escorias.

Por este processo fabrica-se o aço damasquino chamado também *volts*, empregando como cimento madeira de cassia e folhas de asclepias gigantea, misturando o ferro com graptita e escórias.

Pode-se cementar um ferro forjado submergindo-o n'um banho de fundição durante certo tempo até que se retira convertido em aço.

Um processo mais pratico consiste em aquecer ao rubro uma barra de ferro forjado e



Grade da escada, de ferro forjado, na nova Camara dos Deputados. Desenho do architecto sr. Ventura Terra. Execução das officinas do sr. Jacob Lopes da Silva.

mettê-la em pó de carvão, tapando-a em seguida; o ferro assim tratado, torna-se aço pelo exterior sómente, perdendo esta qualidade em pouco tempo. Obtem-se o aço fundido fazendo que o excesso do carvão que tem o ferro coado se compense com a escassez do forjado. Introduzem-se estes dois productos em cadinhos ou em fornos de reverbero, cobrindo-os com uma camada de carvão e vidro moído e mediante uma activa combustão de hulha, coke ou gaz, se produz a fusão; maneja-se bem e retirando a escoria que o cobre cõa-se em lingoteiras untadas de azeite e enegrecidas com chamma de alcatrão. Melhora-se este aço juntando certas materias á massa quando está em fusão: o tungteno, na proporção de 2 a 3 por cento dá um aço muito fino, tenaz e elastico e de estrutura homogenea, que se pode moldar e brunir.

Esta qualidade de aço é a mais apreciada pela sua homogeneidade e dureza. Para ser forjado deve ser aquecido ao rubro cereja e malhado a pequenos golpes.

Outras qualidades de aço. O *aço fundido*, denominado *Bessemer* porque este ideou o processo de preparal-o, obtem-se fazendo passar uma forte corrente de ar através a fundição liquida, elevando assim a sua temperatura desde 1000° que tem ao sair do alto forno até 2000° para queimar o excesso de carbonio e o silicio que contem a fundição. Verifica-se isto n'um espaço muito pequeno (15 a 20 minutos), n'uma grande vasilha de ferro fundido revestida

interiormente com substancias refractarias, cujas vasilhas, chamadas convertidores, podem conter de 3.000 a 10.000 kilogrammas de metal e giram sobre um eixo na marcha da operação.

A fundição pode provir directamente de um alto forno, de um reverbero ou de um cadinho e a combustão verifica-se apenas com uma pequena parte de ferro macio, com o silicio e com o carbonio da fundição, isto é, com as mesmas substancias que se trata de separar da fundição para convertel-a em aço.

O producto obtido por este processo não pôde temperar-se e é portanto improprio o nome de aço que se lhe dá.

A fundição ha-de proceder de mineraes ricos e puros, sem cobre, enxofre nem phosphoro e que contenha manganésio. Em França junta-se á fundição de 5 a 8 por 100 de ferro coado que tenha 3 a 4 por 100 de carbonio e de 8 a 20 por 100 de manganésio. Não se podem utilizar os ferros e aços abandonados pelo uso; exige além d'isso custosas instalações e uma exactidão mathematica na marcha da operação, pois se avalia o tempo por segundos.

Estas desvantagens desaparecem com a fabricação de aços em fornos de reverbero nos quaes se consegue liquefazer o metal com o regenerador ideado por Siemens e applicado á obtenção do aço por Martin. O primeiro teve a idéa de transformar o combustivel em gaz oxydo de carbonio, aquecer fortemente este gaz e reter ou armazenar este calor nos regeneradores, ou seja entre tijolos refractarios, e operar então a combustão, de tal maneira que a sua temperatura exceda á dos melhores fornos. O segundo aquece d'este modo o forno á temperatura de 1.800 graus, carga-o com a fundição caldeada ao branco, a qual se funde immediatamente, e junta-lhe por varias vezes uma quinta parte de ferro forjado aquecido tambem ao branco. A operação dura 10 ou 12 horas e dá tempo para reconhecer se o metal está em estado de coar-se nas lingoteiras ou devem juntar-se novos elementos.

Este producto, chamado *aço Martin-Siemens*, lamina-se e substitue o ferro.

LIGAS

Como é sabido, dá-se o nome de *liga*, á combinação chimica de dois ou mais metaes e *amalgama* se um d'elles é mercurio, sendo simples no primeiro caso e composta no segundo.

Teem, geralmente, as propriedades dos metaes combinados, ainda que modificadas, sendo em geral mais duras e asperas, e menos tenazes e ducteis que o metal componente que o é mais, e mais fusiveis sempre que o que o é menos e, ás vezes, até que o que o é mais.

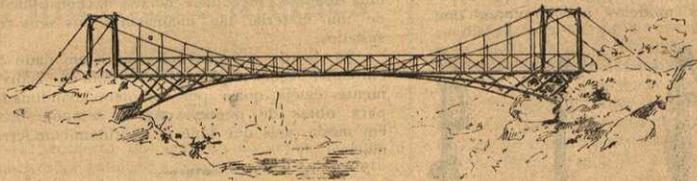
A liga verifica-se geralmente por fusão, já unidos, já separados os metaes, procurando um

esfriamento rapido para evitar que se separem os componentes.

As ligas que mais interessam ao constructor são o cobre e o latão.

Ponticulas suspensas

O genero de ponticulas suspensas, é muito decorativo; collocadas em certos meios, apresentam certa imponencia que não tem nenhum dos outros modos de construcção.



Aquella de que damos a gravura, suppõe-se ligando duas pequenas eminencias.

Esta ponticula tem approximadamente 20 metros de vão e 2^m,50 de largura. E' composta de uma ligeira viga em arco, cruzilhonada, que sustenta as guardas e é suspensa por cadeias de fio, de 20 agulhas verticaes compostas de dois fios.

As varas são de ferro fundido, oscillando sobre uma longa base transversal e ligadas superiormente. As cadeias são firmadas a 5 metros de distancia.

Filões ou minerios de cobre

De todos os metaes uteis, este é o que mais abunda no estado nativo. E' de uma cor vermelha caracteristica e encontra-se em cristaes regulares.

Os filões de cobre denominam-se *sulfatados* ou *piritosos* quando contem enxofre, e quando não, chamam-se *ocreassicos* ou *oxydadas*.

São *piritosos* as seguintes:

A *calcossina* ou *sulfureto de cobre* de cor cinzento escuro e com pó negro; tem lustro metallico e é tão molle que se deixa cortar com a navalha. Contém 79 por cento de cobre.

A *cobelina*, semelhante á anterior, ainda que com prata, pelo que só contém 65 por cento de cobre.

A *filipsita* ou *cobre matisado*, combinação de enxofre, cobre e ferro, com alguns outros mineraes pelo que varia muito a sua riqueza e cor, embora a mais vulgar seja a parda, avermelhada ou cinzenta. Não tem bilho metallico.

A *calcopirita* ou *pirita de cobre*, composta

de sulfureto de cobre ou de ferro, de cor amarella, de latão ou de ouro, com tintas azuladas e irisadas muitas vezes: o seu rajado é quasi negro e o brilho metallico muito forte.

O *cobre cinzento*, sulfo-antimonio de cobre com algum sulfureto, contendo tambem quantidades variaveis, pequenas em geral, de ferro, zinco, prata e tambem de mercurio que substituem o cobre. Tem quasi sempre um aspecto semi-metallico, brilho metalloide intenso e uma cor cinzenta de aço com rajado negro ou vermelho, se tem muito zinco. Contém até 40 por cento de cobre.

Misturado com o anterior se encontra o

o cobre cinzento arsenifero, de composição pouco fixa. Tem uma cor cinzenta, de chumbo, negra ou negro de ferro e o rajado é cinzento avermelhado escuro; o brilho é geralmente

pouco forte e bastantes vezes absolutamente nullo.

A *bournonita* que é um sulfo-antimonio de cobre e chumbo em quantidades algum tanto consideraveis, ás vezes de prata. Tem uma cor cinzenta de aço escuro ou quasi negro e brilho metallico. Beneficia-se para a obtenção do cobre e prata.

Entre os filões *ocreassicos* que são menos numerosos que os *piritosos*, consideram-se os seguintes:

A *cuprita* ou *cobre vermelho*, que é um proxido de cobre ou cobre oxydado, tem aspe-



Portão de parque

cto terreo ou vitreo, cor vermelha de cochonilha ou vermelho escuro, e rajado pardo. Crystallizado é transparente.

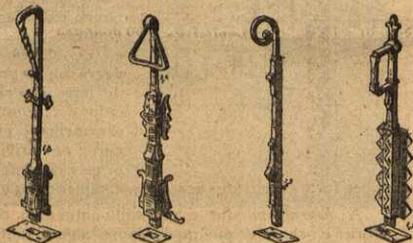
A *malachita* ou *cobre verde de montanha*, é um carbonato hydratado de cobre borico, de cor verde esmeralda, mais ou menos escuro, ou de cardenillo e brilho diamantino, vitreo ou sedoso. Contém 64 por cento de cobre.

A *malachita azul*, é um cabornato *sesquibásico*, de cobre hidratado, de cor azul da Prússia, e de caracteres analogos á anterior, com a qual, de ordinario, se apresenta associada.

SERRALHARIA ANTIGA

Ferrolhos

Os ferrolhos de ferro forjado de que apresentamos alguns modelos nas gravuras que



acompanham estas linhas, são muito decorativos e interessantes, e é sob este ponto de vista que lhe damos publicidade, pois a sua descrição se torna desnecessaria, visto ser bastante conhecida a sua applicação com peça de ferragem de segurança nas portas, quer de madeira, quer de ferro.

EMPREGO DO FERRO FORJADO

O seu mais adquado emprego, é em sitios expostos á compressão, mas deve primeiro submeter-se á provas para conhecer da sua qualidade e resistencia, collocando-o entre apoios mais ou menos separados e golpeando-o. Carrega-se tambem com determinado peso para averiguar da sua resistencia á flexão.

Tem tambem um grande emprego em tubos de conducção de gaz ou agua.

Apesar de todas as suas vantagens, o ferro fundido deve empregar-se com muita parcimonia e cuidado, pela desigual contracção que experimenta ao esfriar-se, pela sua natureza quebradiça e porque muitas vezes succede que apresentando uma grande homogeneidade na apparencia, se quebra repentinamente sem causa apparente produzindo a ruina total de uma obra.

Os mesmos perniciosos effeitos occasionam as empoas e escorias que existem no centro da massa e que recobertas com uma camada de ferro são, fazem suppôr n'elle uma força e resistencia de que carece por completo.

Não serão, pois, nunca demais todas as precauções que se tomem com um material de estrutura crystallina que resiste a uma compressão enorme e se quebra por um ligeirissimo choque, que tem uma força instantanea e muito pouco permanente, que uma geada ou outro accidente atmosférico como a chuva, o destroe e que não avisa do perigo nem dá o menor signal um instante antes de partir, com o maior estrepito.

E o expol-o a provas, por fortes que sejam, não dá nenhuma segurança, podendo, pelo contrario, succeder que a fadiga d'esta operação augmente o perigo por se haver verificado uma mudança occulta e nociva na constituição de um material tão inconstante nos seus resultados.

As fataes consequencias que tem dado já em construcções importantes, fez com que actualmente esteja quasi por completo abandonado para obras de pontes, que em tempo esteve em moda, mas que hoje se executam com ferro macio.

EXPEDIENTE

A todos os nossos amaveis assignantes agradecemos a boa vontade que tem manifestado angariando-nos novas assignaturas, gentileza a que procuraremos corresponder por todos os meios ao nosso alcance

A Redacção.



Porta de ferro forjado