

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 7)

V

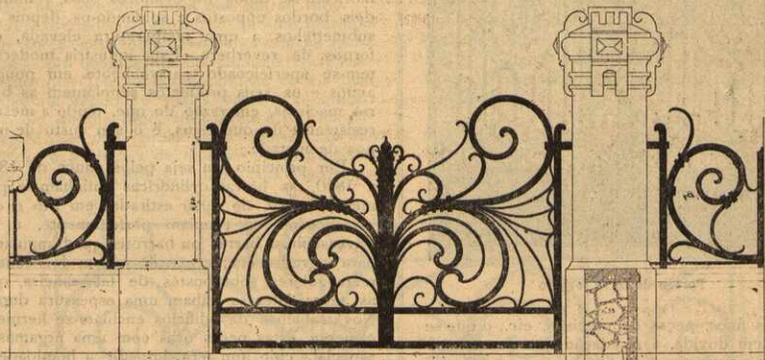
O ferro e o aço na escuridão

O ferro e o aço parece que melhoram de qualidade por uma estância prolongada fóra da

Esta affirmação tem-se desprezado como ridicula e considerada na ordem das fabulas, que abundam nas referencias dos historiadores gregos e romanos; e, no entanto, mereceu e ainda merece credito entre obreiros de certa classe.

Não ha muito tempo que alguns fabricantes de cutelaria de Inglaterra tinham o costume de submergir o aço no lódo de um arroio e assim o deixavam algumas semanas.

A oxydação produzia a perda de muito metal, mas, segundo diziam, a parte utilisavel era de excellente qualidade.



Portão e grades de ferro forjado, da casa do sr. dr. Mario d'Artagaõ, na Avenida Ressano Garcia.
Desenho do architecto, sr. Norte Junior. Execução das officinas do sr. Vicente J. Esteves

luz, em paragens escuras e humidas onde estão expostos a uma oxydação lenta e parcial.

Os forjadores que necessitam uma peça de ferro de grande tenacidade, empregam de preferencia os troços que tem permanecido muito tempo n'uma parede, taes como gonsos de portas e de grades.

Os antigos historiadores gregos fizeram com este fim observações que até agora tem sido pouco apreciadas, porque não as explica nenhuma das theorias admittidas.

Dizem que os celiberos enterravam o ferro (provavelmente seria aço), e o deixavam enterrado até que estivesse coberto em grande parte de oxydação. A parte não oxydada empregava-se na fabricação de armas, sobretudo espadas, com as quaes cortavam ossos, escudos e cascos.

Muitos fabricantes de thezouras quando notam no metal tendencia a fender-se, collocam os pedaços n'uma cova humida durante algum tempo e manifestam-se satisfeitos do resultado.

Emfim, em apoio d'estas affirmações pode citar-se o occorrido n'uma importante fabrica de cutelaria ingleza. Tendo parecido ao fabricante que o aço enterrado melhorava de qualidade ao oxydar-se naturalmente, enterrou algumas folhas de navalhas de barba, que manteve assim durante tres annos, e vio que, effectivamente, tinham melhorado; a ferrugem tinha-se estendido por toda a superficie, mas não tinha corroído o metal.

Pensando que, por analogia succederia o mesmo com o ferro forjado, comprou 15.000 kilogrammas procedentes da demolição da ponte de Londres a cujos pilares tinha servido de reforço.

Separou as pontas das estacas e submetteu o resto das peças á cementação e fusão, obtendo um ferro muito duro e difficil de trabalhar: porém, misturado e batido com as outras partes antes separadas, produziu-se um aço de qualidade superior.

Em Hespanha constroem-se muito bons canos de espingarda com ferraduras, de cavallo, usadas, e, em geral, os serralheiros e ferreiros apreciam muito os ferros usados para construir



Portão de ferro forjado

objectos finos, peças de precisão, etc., o que se deve, sem duvida, á oxydção que o metal sofreu.

VI

Arame de ferro

A feira é um instrumento que forma a parte principal das fabricas de arame.

Antigamente com o martello era impossivel obter ferro estirado em barras redondas de diametro menor de 0^m,015. Para obter o de 0^m,02 eram necessarios operarios muito intelligentes e, ainda assim, havia muitas vezes nas barras desigualdades consideraveis. Só em épocas muito recentes tem conseguido alguns mestres de martinete forjar cylindros bastante perfeitos, porém o preço elevado de tal fabricação fez com que se abandonassem.

Os laminadores podem produzir barras cylindricas de 0^m,004 de diametro, mas é impossivel com dimensões menores reunir exactamente as duas semi circumferencias dos canaes

laminadores. Foi preciso, pois, recorrer a outro processo e este foi o das *feiras*.

São as feiras umas chapas de ferro, ou antes de aço, de 0^m,60 a 0^m,80 de comprimento de uns tantos centimetros de largo e de 0^m,02 a 0^m,03 de grossura, as quaes tem varios orificios cônicos, dispostos em xadrez e por ordem de diametros, de maneira que o ultimo seja igual ao do fio ou arame que se deseja obter.

O trabalho para produzir o arame executa-se em duas fabricas. Na primeira obtem-se sómente arames cujo diametro varia decrescendo entre 10 e 5 millimetros; na segunda fabricam-se arames de diametros que variam de entre 5 millimetros e 0,1 millimetro, contendo um kilogramma d'este ultimo a extensão de 10.000 metros. Tem-se fabricado tambem arames de 0,01 millimetro de diametro e em que 1 kilogramma chega a ter um desenvolvimento longitudinal de 100.000 metros.

VII

Peças ôcas de ferro

Com tiras de ferro de diferentes larguras, fabricam-se tubos ou cylindros ôcos, reunindo dois bordos oppostos e soldando-os, depois de submettel-os a uma temperatura elevada, em fornos de reverbero. Esta industria moderna, tem-se aperfeçoado notavelmente em poucos annos e os seus productos supplantam as barras macissas, em razão de que, tendo a mesma resistencia do que estas, é o seu custo de menos de metade.

Em principio, ou seja pelos annos de 1828 a 1840, as barras cylindricas obtinham-se por meio de tiras de ferro estiradas em frio e cujos bordos se reuniam perfeitamente, e os travessinhos, barras ou barrotos quadrangulares para as grades, etc., formavam-se com dois canaes rectangulares sobrepostos de tal maneira, que as faces lateraes tinham uma espessura dupla. Nos trabalhos de edificios enchiam-se hermeticamente estas peças ôcas com uma argamassa especial, cujo fim era impedir a humidade e por conseguinte a oxydção no interior.

Este systema de peças ôcas sem soldadura empregou-se durante alguns annos em trabalhos publicos e particulares de importancia e que, executados ha vinte annos, se acham ainda hoje em perfeito estado de conservação.

Ha poucos annos que se introduziu o systema de fabricar as peças de que nos occupamos soldando-as em quente, sejam de forma cylindrica ou quadrangular, sem empregar para estas ultimas o systema antigo de dois canaes e sim um processo analogo ao das peças cylindricas.

Este systema dá aos trabalhos executados com peças ôcas a mesma rigidez e aspecto que o de peças macissas e permite supprimir o enchimento de argamassa que se fazia n'alguns casos.

O emprego d'estas peças nas construções de grandes é sem duvida o mais importante pelas vantagens que tem sobre as de peças ma-

cissas, sob o ponto de vista da solidez, ligeireza e economia.

Na maior parte das grades maciças, os barotes unem-se aos travessinhos por meio de um espigão de 10 milímetros de grossura aproximadamente, de modo que a solidez d'este espigão é a medida de resistencia das barras á ruptura, enquanto que as peças ôcas se penetram em toda a sua espessura e sujeitam-se umas ás outras por meio de passadores transversaes no seu comprimento.

As peças ôcas de ferro podem empregar-se n'uma multidão de obras, taes como columnas de supporte, varandas, balaustradas, traves e corrimões de escadas, janellas, rotulas, moveis, arcos, tectos abobadados, e tubos para condução de agua ou gaz, aos quaes se pode dar espessuras convenientes para que resistam ás pressões a que tenham de estar expostos.

Um dos productos mais notaveis d'esta industria são os tubos reforçados que se fabricam introduzindo n'um tubo ordinario outro da mesma qualidade, de maneira que as juntas ou uniões soldadas não se correspondam e estirando ambos unidos até que fiquem perfeitamente soldados, e, pode dizer-se, incorporados um no outro, não formando mais que um só tubo.

A experiencia demonstrou que introduzindo com força uma cônica no tubo este se racha n'um ponto qualquer da sua circumferencia, emquanto que um tubo ordinario se abria pela soldadura; repetindo varias vezes a operação com um mesmo tubo, abre-se em direcções diferentes em cada prova. D'este modo fica resolvido o problema de fabricar tubos de ferro sem soldadura, isto é, tubos cuja resistencia

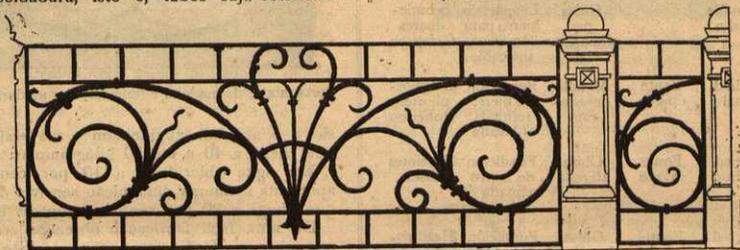
Constituição dos aços

O aço é um composto de ferro puro com 0,60 a 1,90 por cento de carbonio e ligeiros indícios de silicio e fosforo; de modo que se acha entre o ferro ductil que tem menos carbonio e o fundido que tem mais, podendo converter-se portanto o ferro ductil em aço, juntando-lhe carbonio e tambem ferro coado tirando-lhe esta substancia. Porem, nem só o carbonio pode transformar o ferro em aço; o boro, que pertence ao grupo de carbonio e tambem o silicio, podem substitui-lo. A aceração á devida, no entanto, mais que a uma combinação chimica, a um phenomeno physico que transforma a estrutura molecular do ferro ao convertel-o em aço.

Não se chegou comtudo, a um accordo para explicar como um corpo fixo, o carbonio, pode penetrar o ferro. Julga-se que ha uma formação de carburetos de hydrogenio gazoso bastante subtileza para penetrar nas porosidades do ferro e ali deixar o carbonio.

O carbonio e o silicio proporcionam dureza ao aço; o enxofre diminua a sua maleabilidade; o fosforo endurece-o, mas torna-o fragil em frio; o magnesio tambem o endurece e corrige dos defeitos da presença do fosforo; o cobre torna-o fragil; o tungstenio acrescenta a sua dureza e tenacidade, assim como o cromo, com o qual se obtem aços resistentes e elasticos.

Sob o ponto de vista da sua composição chimica podem, pois, os aços denominar-se carburados, manganiferos, cromados, silicios, fosforados, etc.



Varanda de ferro forjado, da casa do sr. dr. Mario d'Artagaõ, na Avenida Ressaõ Garcia. Desenho do architecto sr. Norte Junior. Execução das officinas do sr. Vicente Joaquim Esteves

depende da do proprio ferro. Além d'isso, em lugar de dois tubos sómente, podem reunir-se do mesmo modo tres, quatro ou mais, e augmentar assim com a espessura a resistencia do tubo reforçado.

(Continua)

EXPEDIENTE

Tendo-se recebido n'esta redacção umas photographias de diferentes trabalhos de serralharia, sem virem acompanhados de qualquer explicação e nem sequer sabermos da sua procedencia, rogamos a quem nol-as enviou a fineza de nos informar a tal respeito.

Nomenclatura uniforme para os ferros e aços

(Continuado do n.º 7)

I

Vocabulario poliglota com os nomes das principaes classes de ferros e aços e dos apparatus em que se produzem em inglez, francez, italiano, hespanhol e allemão.

Nomes — Especies

Inglezes	Franceses	Italianos	Espanhoes	Allemães
Cast Iron	Fonte	Ghisa	Fundición de hierro	Roheisen if not remelted, Gubeisen if remelted

Variedades

White cast iron or pig iron	Fonte blanche	Ghisa bianca in pani, Ghisa bianca	Lingote de hierro blanco y fundicion de hierro blanco	Weibes Roheisen
Gray cast iron or pig iron	Fonte grise	Ghisa grigia	Lingote de hierro gris y fundicion de hierro gris	Graues Roheisen
Mottled cast iron or pig iron	Fonte truitée	Ghisa trotata	Lingote de hierro truchado y fundicion de hierro truchado	Halbiertes Roheisen
Pig iron (white, gray, mottled, etc.)	Gueuses de fonte ou fonte en gueuse	Ghisa	Lingote de hierro	Gubeisen Roheisen (in Masseln oder Gansen), Gubeisen (veib, grau, halbiert)
Hott metal or direct metal	Fonte de première fusion ?	Ghisa da prima fusione liquida	Metal caliente ó metal directo	Remeisen Roheisen, Gubeisen erster Schmelzung
Basic cast iron or pig iron	—	Ghisa basica in pani	Lingote de hierro básico	Thomas-roheisen
Hematite cast iron or pig iron	—	Ghisa ematite in pani	Lingote de hierro hematites	Hamati-roheisen
Malleable pig iron	—	Ghisa per affinazione	Lingote de hierro para fundicion-malleable	Schmie-dbares Gubeisen
Washed metal	Fonte épurée	Metallo defosforato	Fundición de hierro refinada ó lavada	Entphosphortes Roheisen
Refined cast iron	Fonte mazée	Ghisa affinata	Fundicion de hierro refinada ó depurada	Gebeintes Eisen
Charcoal heart cast iron	Fonte mazée	Ghisa al carbone di legna	Fundición refinada al carbón vegetal, en fuego	Herdfrisch Roheisen
Alloy cast iron	Fontes spéciales	Lega di ghise (ghise specialii)	Aleaciones de hierro colado	Sondergu-beisen

(Continúa).

Bronze de propriedade notavel

Este bronze chamado «bronze manganeseo Parson» tem a seguinte composição:

Cobre, 58; zinco, 38,5; estanho, 1; aluminio, 1; ferro, 1; manganeseo, 0,5.

Utilizado já na America e Inglaterra nas

construções navaes pela facilidade com que resiste á acção das aguas arenosas e acidas, pode substituir a chapa de aço nas construções de turbinas e bombas centrifugas. O mangane-



Porta mixta, de madeira e ferro forjado, moderno estylo

sio e o aluminio augmentam a sua resistencia, que chega a 40 e até 50 kilogrammas.

Em agua chloridrica a 10 por cento não apresenta nenhuma diminuição sensível de pezo, que chega a 20 por cento nos outros bronzes.

De uma facil fabricação obtem-se arrojando ao cobre em fusão, ferro manganeseo e depois os demais metaes, ou então preparando logo a liga zinco, manganeseo e ferro; em lugar de cobre e ferro manganeseo, pode-se tomar bronze, manganeseo e ferro.

O auctor submetteu diferentes materiaes a a um jorro de areia e notou a diminuição do seu peso; o bronze manganeseo não experimentou nenhuma, enquanto que os outros corpos tiveram:

Metal anti-frição (Cu: 86—Sn: 14), 55 por cento.

Bronze ordinario, 26, por cento.

Fundição 64 por cento.

Chapa de aço, 79 por cento.

Pela sua solidez e resistencia parece chamado este material a occupar um lugar preferente entre os materiaes de construção.

Para conhecer o ferro e o aço

Para distinguir o ferro do aço, deita-se sobre o metal que se deseja conhecer, uma gota de acido nítrico ou sulfúrico enfraquecido em agua, a qual deixa uma mancha negra no aço e mais ou menos esverdehada ou branca no ferro, e por ultimo se se introduz no acido nítrico fumegante uma barra de aço e outra de ferro, aquella é atacada emquanto ha acido livre, mas a segunda passa immediatamente ao estado passivo e permanece no acido sem experimentar alteração. O aço forjado distingue-se tambem do ferro por sua sonoridade e grão.

O acido sulfúrico diluido serve tambem para reconhecer a homogeneidade dos aços, pois quando esta é perfeita, a mancha negra formada pelo acido tem a mesma intensidade de cor em toda a sua extensão.

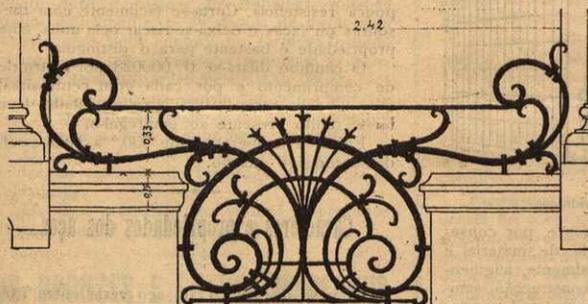
As diferentes tintas que algumas vezes apparecem no aço proveem de um principio de oxidação que produz o contacto do ar.

Tempera do aço

É sabido que os aços naturaes, de cementação e fundido, excluindo os que se derivam de Ressemer, adquirem o ponto de dureza e elasticidade que exigem determinados destinos, submergindo-os em agua ou outras substancias para que esfriem repentinamente quando estão caldeados. Esta operação faz-lhes perder parte da sua maleabilidade e ductilidade e torna-os duros e quebradiços.

Submergem-se em azeite quando se deseja obter só uma resistencia algum tanto superior á que possuem os metaes não temperados.

Emprega-se na maior parte dos casos a agua

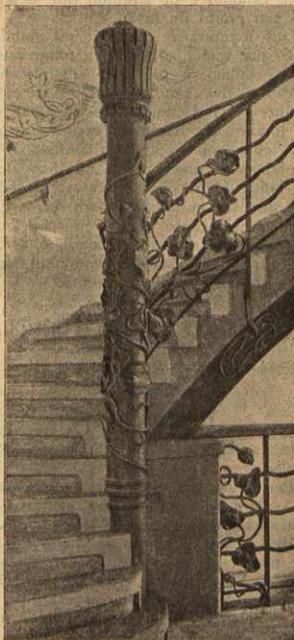


Varandim de ferro forjado, da casa do sr. dr. Mario d'Artagão, na Avenida Ressano Garcia. Desenho do architecto, sr. Norte Junior. Execução das officinas do sr. Vicente Joaquim Esteves.

e recorre-se ao mercurio para alcançar durezas excepcionaes.

Leva-se o objecto temperado a uma dureza

menor, pondo-o em contacto com um ferro rubro. Os acidos temperam mais duro do que a agua.



Grade de escada e corrimão de ferro forjado. Vedação sob a escada, do mesmo metal

Outro methodo consiste em pôr o ferro n'um banho composto de bisrutho, chumbo e estanho, cuja proporção permite conhecer o grau de fusão; retira-se quando a liga funde e submerge-se na agua.

Tempera-se tambem no azeite, na terra, nas cinzas e no ar.

O carvão vegetal é o melhor combustivel para temperar-o.

Uma vez temperado o aço, submete-se á operação do *recosido*, para evitar que se separem alguns dos seus fragmentos ou se tornem demasiado quebradiças as suas laminas. Esta operação consiste em aquecel-o ou esfriar-o lentamente o que communica ao aço diferentes graus de dureza.

O aço aquecido passa successivamente pelas seguintes côres; amarello-palha, amarello-dourado, purpura, violeta, azul claro e azul escuro.

Esta segunda cosedura verifica-se em banhos metallicos servindo-se para isso de diferentes ligas de estanho e de chumbo que se aquecem até ao seu ponto de fusão.

O aço mantem-se submerso no metal fundido até que tenha adquirido a temperatura do banho metallico e extrae-se quando tóma a coloração conveniente. Assim, por exemplo, para cinzeis e ferramentas de trabalhar, o ferro ha-de tomar a côr alaranjada escuro ou castanho, que se consegue expondo-o a 254° de calor; para plainas e machados o mesmo calor com algum tanto de purpura; para serras ordinarias o azul, que são os 293°, e para serras grandes o azul muito escuro, que proporciona o calor de 317°. Se se segue aquecendo o aço, desapparece a côr e esfriando-o lentamente torna-se macio e trabalha-se perfeitamente.

Construções systema "Fenestra,"

Descrição do mesmo e comparação com outros systemas

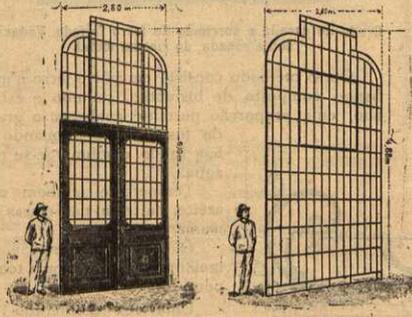
(Continuado do n.º 7)

Vantagens do systema

As mais dignas de especial menção, são as seguintes.

1.º Perfeito enlace dos ferros, em virtude do que a sambladura "Fenestra" se torna por si mesma absolutamente fixa e indissolvel.

2.º Resistencia superior ao duplo da que se obtem com os systemas ordinarios de sambladura contra as cargas, empuxos, ou choques que tendam a flexar as barras cruzadas o que permite alcançar o grau de solidez exigido



Vidraças e portas de vidraças

com ferros muito mais pequenos e, por conseguinte, com menor quantidade de material e menor gasto, ou então eventualmente, augmentar o grau de solidez de uma construção, sempre com visivel vantagem do peso e do custo.

3.º Aspecto satisfactorio sob todos os pontos de vista e sempre melhor que o que pode obter-se com os systemas ordinarios, já pela menor grossura dos ferros que constituem o conjunto, já pela forma mesma da sambladura.

(Continua.)

Caracteres e propriedades do chumbo

O chumbo é um metal muito maleavel, pouco ductil e pouco tenaz, com um pezo especifico de 11,352.

Tem quasi sempre uma pequena quantidade de cobre e algumas vezes arsenico, zinco, antimonio, enxofre, etc.

E' de uma côr gris azulado que deixa um traço negro quando se fricciona n'um papel. Exposto o chumbo ao contacto do ar humido



Varanda de ferro forjado

cobre-se de uma camada negra de sub-oxydo que o preserva para o futuro e não passa da sua superficie, o que se observa ao riscal-o pois se vê apparecer a sua côr caracteristica. E' atacavel por um grande numero de acidos e mesmo pela agua no seu estado de pureza, mas o hydrato de chumbo formado n'este caso é insolvel na agua que contenha materias salinas principalmente se entre estas ha sulfato de cal (gesso), o que faz com que não seja perigoso o seu emprego em canos de condução de agua e se conserve bem na agua do mar; altera-se em contacto com a cal e o ar, o que proporciona o oxygenio. O laminado augmenta a sua maleabilidade, mas os fios e chapas são de pouca resistencia. Corta-se facilmente com thesouras ou facas e deixa-se riscar pela unha, cuja propriedade é bastante para o distinguir.

O chumbo dilata-se 0^m.000028 por metro de comprimento e por cada grau centesimal que sobe na temperatura, cuja qualidade deve ter-se muito presente ao empregal-o.

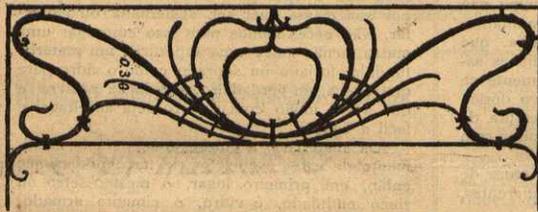
Funde á temperatura de 330.º a 340.º e solda-se comsigo mesmo.

Caracteres e propriedades dos aços

O peso especifico do aço varia entre 7,69 e 7,92, porém perde algum tanto com a tempera e funde-se a 1.300.º, temperatura media entre a que necessitam para o mesmo o ferro forjado e o fundido. O batido, a tempera e o recosido fazem variar as suas qualidades. Todos, excepto os de Bessemer, Martin-Siemens e analogos, se parecem em suas propriedades ao

ferro ductil, sendo tanto mais duros e difíceis de soldar quanto mais carbonio contem. Oxidam-se facilmente, como os ferros soldados, á acção do ar humido.

O aço natural é de uma côr gris cinsento, não tem grande brilho, a sua textura é granular, fina, sem ser fibrosa, nem laminar, sendo tanto melhor quanto mais apertado fôr o seu grão.



Varandim de ferro forjado, da casa do sr. dr. Mario d'Atargão

É sonoro e elastico e apresenta ordinariamente mais ductilidade, dureza e elasticidade que o ferro ductil. É tão fusivel como o ferro coado e á temperatura do vermelho solda-se consigo mesmo e o ferro forjado, podendo caldear-se repetidas vezes sem descarbonar-se. O aço temperado estira-se pouco; o seu limite de elasticidade é muito proximo da raptura.

O aço polido é um metal de melhores condições que o ferro forjado e quando tenha sido refundido pode dar um aço de utilidade para ferramentas e utensilios.

O aço de cementação é de uma côr gris azulada, de grão fino e muito igual e de fractura luminosa. Não é tão tenaz e elastico como o de forja, mas é mais duro e quebra-se com muita facilidade.

O aço fundido tem uma côr gris esbranquiçada e um grão muito fino, tendo a sua fractura compacta, fina e homogenea. É extremamente duro e custoso de trabalhar, solda-se muito difficilmente e só depois de haver sido forjado; mas pode adquirir um formoso burinado e apresenta com frequencia a notavel propriedade de temperar-se só pela acção do ar.

O aço Bessemer, ainda que não reúne todas as propriedades do bom aço fundido, é melhor que o ferro e substitue-o nos carris.

O magnésio torna-os maleaveis e facéis de soldar, ao contrario do fosforo, que difficulta as soldaduras.

Os aços cromados tem sido já empregados na construcção de pontes e cabos.

OS BRONZES E LATÕES MODERNOS

(Conclusão do n.º 7)

A unica fórma de juntar ferro é pondo um sal que o contenha. Pódem fazer-se de esta maneira peças solidas de fundição de cobre, porque o ferro é um desoxydante do cobre

e semelhantes peças possuem grande conductibilidade, o que as torna muito adequadas para applicações electricas.

Uma liga de 53 libras de cobre e 40 libras de zinco contendo aproximadamente 1 por cento de ferro rivaliza em solidez com o bronze de manganez e pode moldar-se e fundir-se facilmente sem necessitar do auxilio do aluminio, sendo a peça fundida de agradável côr escura.

Observou-se ainda que o ferro melhora notavelmente o tom dos sinos.

Tambem se usa em molas de bronze, porque communica elasticidade á liga.

Em conclusão, as qualidades superiores dos bronzes modernos dependem das pequenas coisas que encerram. Pequenas quantidades de aluminio, silicio, manganez, phosphoro, magnésio, ferro e enxofre accidentalmente produzem as qualidades que os distinguem das

ligas ordinarias. O contendo de cobre, zinco, estanho, chumbo, etc., determina-se facilmente por meio de analyse. Os corpos em pequenissima quantidade passam geralmente despercebidos e não se tem em conta.

O fundidor que pensar em imitar uma liga considerada como boa muito bem andará prestando mais attenção ás chamadas *impurezas* do que aos metaes facilmente determinaveis, que formam o corpo da liga.

*
* *

O artigo que acaba de ler-se e que traduzimos da *Revista Minerá, Metalurgica y de Ingenieria* é de véras interessante, embora não alluda á analyse microscopica das ligas que está em caminho de as transformar em combinações sujeitas a leis, assim como succede com os compostos chimicos.

O nosso collega *La Technique Moderne* tem trazido uns estudos interessantes a este proposito, que talvez se resumam algum dia nas columnas d'*As Artes do Metal*.

Há porem a lutar com a falta das gravuras que não sómente illustram o texto, mas que se tornam indispensaveis para a sua nitida comprehensão.

Parece-nos comtudo que para abreviar a ausencia de cores que se encontram nas preparações micrographicas das ligas e que as gravuções não reproduzem, seria necessario assentar em disposições convencionaes de tracejado, que permitissem fazer ideia das colorações.

No entanto as leis que regem a composição das ligas metalicas ainda não são acceitas por todos os praticos e por em quanto pode dizer-se que mal passam de ensaios de laboratorio.

A architectura de ferro e o duplo T (1) como elemento decorativo

Como a architectura da pedra se inspirou nas fórmulas da architectura de madeira anterior e predominante, e como facilmente podemos inferir a descendência e a procedência da columna, que é o motivo mais poderoso da architectura de pedra, pois que, em resumo não é outra cousa senão a adaptação de montantes decorativos de madeira, e a da cornija, que é uma combinação de molduras das linhas salientes dos entrepisos, que tão facilmente se transformaram no tão conhecido motivo dórico *Triglypho*, em compensação a architectura de ferro não tem a sorte de poder-se inspirar com tanta facilidade na architectura da pedra.

A architectura de ferro e a architectura de pedra são duas coisas absolutamente diferentes, que nem sequer se podem comparar.

Na architectura de pedra temos uma massa grandiosa e maciça que serve de material de construção. Este mesmo material pode-se facilmente subdividir e a ligação obtém-se sem dificuldades. Quão diferente é a architectura de ferro! O seu material de construção longe de ser uma massa maciça é constituído por uma massa fundida, por uma armação de montantes, e travessanhos e vigas horizontaes, as quaes entre si unidas com outros ferros angulares formam o esqueleto de ferro. Por isso, a architectura de pedra é seu material de construção pode comparar-se ao systema muscular do ser humano, e architectura de ferro ao osseo ou ao esqueleto do mesmo.

A parede nas construções de pedra não se emprega sómente para apoiar e sustentar, não é, no entanto, sufficiente para resolver os casos complicados das nossas construções modernas. Em seu lugar, temos actualmente a columna de ferro e principalmente a columna formada de linhas I ou

A linha I é o verdadeiro motivo constructivo de todas as nossas edificações de ferro, e do mesmo se formarão com o tempo todos os motivos decorativos principaes, pois o I é a forma mais prática e economica entre os perfis actualmente em uso.

Porém como motivo decorativo não nos satisfaz completamente; é necessario reformar-lo no sentido do seu emprego immediato nas decorações, sem ter que revesti-lo com outros perfis.

No entanto, esta mudança deverá effectuar-se sem prejuizo do bom aproveitamento do material, e deve-se procurar o meio de conseguir uma boa impressão estetica conjuntamente com a economia que já possui o perfil do ferro.

Uma vez resolvido este ponto capital, a architectura de ferro encontrará rapida aceitação como material de decoração e ninguém negará já que se possam construir theatros e egrejas só de ferro.

Nestes edificios até hoje, salvo raras excepções, o ferro tem-se empregado sómente como material de construção, isto é, fez-se de ferro

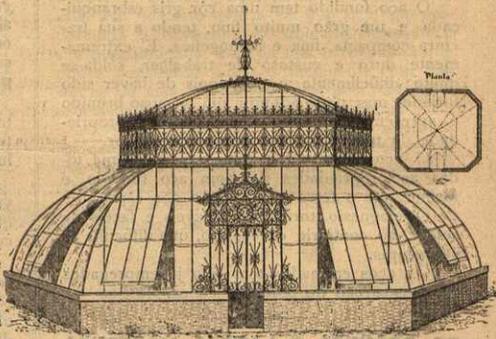
o esqueleto construtivo, deixando-nos ante o problema bastante difficil de buscar com que encher o dito esqueleto. Esta difficuldade é no entanto maior tratando-se de edificios que não são habitados, como estações, mercados, e outros.

Como a prática nos ensinou, os materiaes mais aptos para isto e, hoje, mais geralmente usados são o zinco ondulado e o vidro.

A primeira vista veremos que a pedra pesada não é apta para o enchimento; a pedra por sua massa quer ser sustentada ou aguentar. Não necessitamos para isso empregar uma massa, senão antes uma superficie, um material fundido, forjado ou soprado como o vidro para que encha, no verdadeiro sentido da palavra, e que a sua união com o ferro seja aceitavel e facil a ligação.

Os materiaes a empregar-se para o enchimento de estes esqueletos de ferro podem ser então, em primeiro lugar, o mesmo ferro ou zinco ondulado, o vidro, o cimento armado, actualmente muito em voga, pedras porosas artificiaes de diferentes espessuras (3,15 centímetros) que se usam muito, sobretudo na Alemanha, assim como o *Monolito* que é uma composição de escorias, gesso e areia, e muito recomendavel, pelo seu peso diminuto e que offerece a vantagem de permitir o embutido de tubos e collocação de cravos; o *Scagliolo* a terra-cota, azulejos, faianças e outros materiaes similares, empregados mais raramente por seu elevado preço, mas que desempenham um papel de primeira ordem como materiaes decorativos.

Tratando-se, principalmente, de casas de rendimento como as que se constroem actualmente, de 8, 10 e 12 pavimentos, não resta dúvida de que o ferro dá melhor resultado que a alvenaria. As vantagens são diferentes: o melhor aproveitamento dos terrenos, que nas



Estufa de ferro e vidro, octogona, com lanternim

grandes cidades adquirem preços fabulosos, a economia no custo do edificio e por consequencia a renda mais elevada do capital empregado, e, por fim, a resistencia superior de toda a construção.

(Continua.)