

AS ARTES

Ferro, bronze e outras
ligas metálicas 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



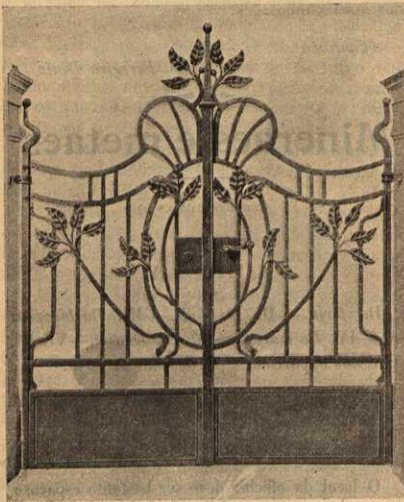
Composto e impresso no Centro Typ. Colonial
Largo d'Abegoaria 27 e 28

Riquezas mineraes das nossas colonias

(Continuado do n.º 11)

Regimen de pesquisa e lavra de minas nas colonias

Direitos de propriedade e exploração.—A propriedade dos depositos de metaes e minerios metálicos, comprehendendo, bismutho, arsenico, antimónio, enxofre, graphite, combustiveis mi-



Portão de ferro forjado

neraes, exceptuando a turfa, substancias betuminosas, oleos mineraes, pedras preciosas, materias salinas e phosphatos, pertence ao Estado, e os respectivos jazigos não podem ser pesquisados nem lavrados, sem licença e concessão do governo. Todos os outros depositos de substancias mineraes podem ser livremente aproveitados pelo proprietario do solo ou por outrem com o seu consentimento, sem dependencia de auctorisação de qualquer entidade official. São igualmente de livre aprovei-

tamento os metaes e mineraes metálicos contidos nos alluviões existentes nos leitos dos rios ou ribeiros, costas do mar ou outros terrenos de dominio publico, quando o seu aproveitamento seja feito comapparehos volantes movidos a braço e para cuja manobra não sejam necessarias mais de duas pessoas.

Claims.—Entende-se pela área do terreno que comprehendida na que foi objecto de um manifesto, e por tanto reservada para trabalhos de pesquisa, pôde ser concedida para os de lavra mineira propriamente dita. Ha duas especies de *claims*: *claims* de descobridor e *claims* comuns. Os primeiros garantem privilegios e só podem ser dados a quem por pesquisa, ou por qualquer outro modo, tenha descoberto um jazigo novo, isto é, um jazigo em que não tenha havido interiormente quaesquer trabalhos e que esteja situado a mais de 2 kilometros do ponto mais proximo de uma área já manifestada como contendo um jazigo de substancia mineral, ou a mais de 5 kilometros do limite mais proximo da demarcação de um campo de lavra.

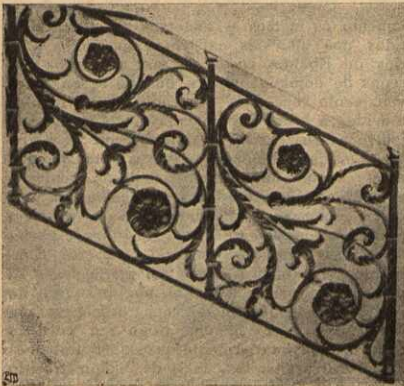
Os *claims* comuns são dados aos que manifestarem qualquer deposito mineral dentro de um campo de lavra ou fóra d'elle e a menos de 2 kilometros de qualquer área já manifestada ou a menos de 5 kilometros dos limites de um campo de lavra.

Pessoas que podem exercer a industria mineira.

—Qualquer individuo, portuguez ou estrangeiro, pôde emprender trabalhos de pesquisa em terrenos publicos ou particulares, proprios ou alheios, nos territorios das nossas possessões ultramarinas, que não estejam na posse de companhias privilegiadas, satisfazendo ás disposições legais. Qualquer individuo que não seja proprietario do terreno onde pretende proceder a pesquisas, tem de se munir de uma licença especial, valida pelo prazo de um anno. Os proprietarios do terreno são dispensados desta licença, comtanto que nos trabalhos de pesquisa a que procederem não ultrapassem os limites da sua propriedade. O governo pôde vedar ás pesquisas mineiras qualquer área de terreno das possessões ultramarinas.

Manifesto.—Todo o pesquisador que descobrir ou julgar ter descoberto um deposito de substancias mineraes uteis, e quizer assegurar o seu direito, deverá assignalar o local preciso dos seus trabalhos de um modo bem visivel, fazendo-o, sendo possivel, diante de testemunhas e diri-

gindo-se a qualquer das entidades competentes a fim de fazer o seu manifesto. Neste designará o local dos seus trabalhos de pesquisa, com todas as indicações que possa dar da sua situação, definindo bem a sua posição. Todo o possuidor de um titulo de manifesto pôde, independentemente de licença mineira, fazer pesquisas no terreno abrangido, e terá direito não só a especies do minerio manifestado, como a todo e qualquer outro jazigo mineral que esteja dentro da área da marcação. Exceptua-se os jazigos de pedras ou metaes preciosos, salvo quando



Grade de escada em ferro forjado

estes fôrem accessorios de substancia mineral que foi objecto de concessão. O manifesto envolve implicitamente o pedido de que se proceda por parte do governo á verificação da existencia do jazigo manifestado e da substancia util denunciada. Contém o decreto mais instrucções sobre o manifesto, mas que nos abstemos de transcrever, visto a sua menor importancia.

Concessão.—Reconhecida e verificada pelo engenheiro de minas a existencia da substancia mineral util na área manifestada, poderá ser apresentado o pedido de concessão. O pedido de concessão deverá ser apresentado na sede da autoridade a quem competir a sua resolução, no prazo de um anno, contado da data do titulo do manifesto. Quando os direitos que confere o titulo tenham de recahir em um grupo de individuos, teem estes antes de tudo, de constituirem-se em sociedade por meio de escriptura publica, na qual ficará indicado qual o socio encarregado de representar a sociedade nas relações officiaes e o que deve substituir no seu impedimento. Logo que o pedido da concessão seja entregue, dever-se-ha organizar o respectivo processo, e em face delle, no prazo de seis mezes, deverá a autoridade competente fazer o respectivo de-pacho e lavrar o titulo de concessão cujo texto será publicado na folha official e o original entregue ao concessionario.

O imposto mineiro é de duas especies: fixo, correspondente á área total abrangida; proporcional, correspondente ao producto bruto do minerio extrahido á bocca da mina. Estes impostos são liquidados annualmente, e o imposto fixo é devido por todo o tempo que subsistir a concessão, que é por tempo illimitado, e subsiste emquanto o concessionario cumpriir as condições que o titulo e as leis lhe impõem.

Eis em resumo o decreto de 1898, que não tem applicação aos territorios das companhias com poderes magestaticos, sujeitos a leis especies.

Nos territorios das companhias com direitos exclusivos de exploração mineira são applicaveis as disposições do decreto de 1898 que não vão de encontro ás concessões, auctorisações e privilegios que lhes tenham sido conferidos pelo governo da metropole.

Em conformidade com os decretos de 11 de fevereiro de 1891, 17 de maio de 1897, 26 de setembro de 1891, 10 de março de 1893, pertencem exclusivamente ás companhias de Moçambique e do Nyassa o direito do exercicio da industria mineira nas áreas dos territorios das suas concessões.

(Continúa.)

Ferreira Dinis

Mineraes e metaes

(Continuado do n.º 11)

CAPITULO IV

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

I

Da forja

O local da officina deve ser bastante espaçoso para poder empregar folles de forja sem estorvar aos operarios que trabalhem nos bancos. Deve tambem estar illuminado de forma que os bancos de trabalho recebam luz directa e a maior possível; a bigorna uma meia luz e que a forja se ache no sitio mais escuro para poder distinguir bem a côr que toma o ferro nos caldeamentos e sobretudo nos recosidos.

A forja propriamente dita é uma obra rectangular de alvenaria de tijolo e gesso, que pôde ser macissa, mas que geralmente se executa deixando vãos que se utilisam para collocar o caixão ou deposito de carvão e um cubo com agua e a vassoura

ou hyssope que serve para humedecer o combustível quando convenha.

O conjunto d'esta alvenaria reforça-se por meio de cintas de ferro que rodeiem o maciço horizontalmente e ás quaes se unem outras barras verticaes.

A superficie superior ou de trabalho de forja não deve ser horizontal; deve ser concava, deprimindo-se desde os bordos até á fornalha, em frente de cuja boca se acha a depressão maior, que é de 10 ou 12 centímetros. Detraz da fornalha e servindo a esta de apoio ha um tabique de separação, por detraz da qual passa o tubo que conduz o vento do folle. Este tubo recebe o nome de olho de forja e atravessa a parede posterior ou fornalha e geralmente é de cobre.

Alguns mestres aconselham construir a fornalha com ardozias sobrepostas travadas com argilla muito pura. Outros usam fornaldas de fundição que teem preparadas nas suas faces aberturas para olho da forja, que se utilisam successivamente á medida que as outras se dilatam e estragam pela acção do fogo.

Os serralheiros que forjam muito, opinam que a fornalha de fundição consome demasiado combustível e preferem a de alvenaria de tilolo, que sem duvida é mais vantajosa. O olho da forja não deve achar-se á altura do solo do fogão; o seu bordo inferior deve estar a 4 centímetros, com o fim de que o vento passe a 3 centímetros proxima-mente por cima da peça que se hade forjar.

A construcção que se acha na parte superior da forja para conduzir o fumo á chaminé chama-se funil ou capacete

A fornalha da forja é a parte onde se acha o orificio da forja e dá-se-lhe o nome de funil á embocadura da chaminé que descansa sobre a cinta, que por sua vez é sustida pelos tirantes.

As forjas pôdem ser estaveis ou fixas e moveis ou portateis. As primeiras permanecem sempre no local em que se constroem; as segundas, que são de ferro, pôdem transportar-se facilmente de um sitio a outro. Estas são necessarias em certa classe de trabalhos, por exemplo, nos de armaduras, onde se necessita ter á mão uma forja em differentes pavimentos de uma construcção e até nos mesmos andaimes. Existem de varias classes, e contém geralmente a fornalha e o folle n'um só corpo.

II

Do folle

Sempre que o local o permita, colloca-se o folle bastante alto para que possa passar-se por baixo sem prejudicar o serviço da officina.

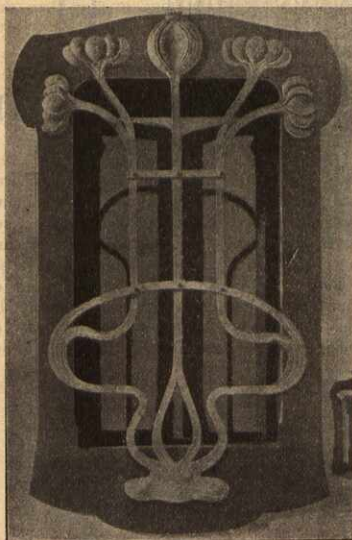
O folle mais usual é um apparelho construido com dois taboleiros de madeira reunidos com coiro; um dos taboleiros é movel. Porém, se o folle é de tres taboleiros, dois são moveis. No pri-

meiro caso, o folle é simples ou de uma *corrente*; no segundo chama-se duplo ou de duas *correntes*. No folle simples o taboleiro superior é fixo e o inferior é movido por meio de uma cadeia ou uma corda unida ao extremo de uma alavanca, que se faz manobrar tirando em outra cadeia ou corda fixa no outro extremo. O taboleiro inferior tem o orificio da valvula e o seu movimento descendente verifica-se por effeito de um peso suspenso ao mesmo, que pôde ser de 7 ½ kilogrammas para os folles pequenos e 15 kilogrammas para os grandes. Ao baixar o taboleiro inferior, introduz-se o ar entre os dois taboleiros e foge pelo orificio da forja ao ser comprimido pelos dois quando se faz subir o inferior.

No folle duplo o plano central é immovel, e a alavanca faz oscillar os outros dois ao produzir o movimento do inferior.

Está muito em uso tambem um folle de tres compartimentos, dos quaes um serve de deposito de ar.

E' muito conveniente dispôr de dois folles de dimensões differentes: o menor de 80 centímetros de comprimento, pouco mais ou menos, e o maior



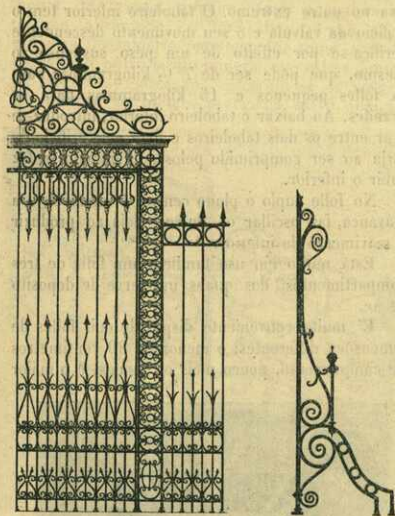
Grade de janella em ferro forjado

de 1^m,30, com o qual se pôdem caldear ferros até 16 centímetros de esquadria. Nas officinas dispostas para trabalhar peças de grandes dimensões unem-se dois folles, quando se necessita, por meio de um tubo de communicação, o que permite caldear uma peça com os dois folles.

A cadeia ou corda, posta em movimento por

um aprendiz, serve para fazer mover a alavanca e fazer manobrar o folle.

Ha duas classes de folles: o de couro e o de madeira. O de couro compõe-se de dois taboleiros em forma de trapezio que são de madeira, sujeitos



Portão e botaréo de ferro forjado

pelo seu lado mais curto a uma peça de madeira chamada *cabeçalho*, por meio de uma charneira que lhes permite mover-se com independencia um do outro. Os dois taboleiros são reunidos por um couro cravado nos bordos e no cabeçalho. O taboleiro inferior tem uma valvula de charneira que é de couro ou de madeira ligeira guarnecida de lã. O cabeçalho tem um buraco que deixa passar o ar do interior do folle ao tubo ou canhão de saída.

(*Continúa*)

Classificação systematica das diferentes qualidades de ferro

Durante o desenvolvimento gradual dos processos metallurgicos, a multiplicidade d'estes processos e sua associação frequente ao nome do inventor do processo de fabricação, tem ocasionado uma grande confusão e dado origem a uma classificação mais ou menos artificial das diferentes qualidades de compostos, nos quaes o ferro forma a base essencial.

Em presença do futuro desenvolvimento da industria siderurgica e da importancia que tem

a uniformidade nas construcções em que o ferro é empregado, é de grande utilidade e importancia que se adopte uma classificação racional e systematica.

As bases mais naturaes e que se impõem para uma classificação semelhante, são; a constituição chimica da materia e suas propriedades physicas.

O ferro quimicamente puro, obtido muito difficilmente, não apresenta nenhum interesse, sob o ponto de vista de suas applicações, como o demonstram todos os ferros do commercio que são combinações em proporções muito variaveis com outras substancias.

Pode-se dizer de uma forma muito geral, que o silicio, o phosphoro, o enxofre e o arsenico representam as principaes impurezas que não são eliminadas pelos processos ordinarios de extracção, emquanto que o carbonio, e, n'um grau menor, o manganésio, modificam as propriedades do ferro e dão diferentes classes d'este metal.

Estas classes constituem essencialmente carburetos e podem-se dividir em dois grupos, segundo o seu grau de maleabilidade: 1.º Os que contém menos de 1,5 por cento de carbonio, perfeitamente maleaveis em quente e parcial-



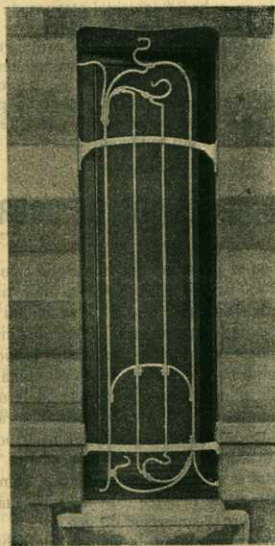
Porta de ferro forjado

mente maleaveis em frio. 2.º Os que não são maleaveis em frio ou quente, porém, que são facilmente fusiveis.

Certos productos ferruginosos teem tambem a propriedade especial de temperar-se sensivelmente quando a temperatura se eleva ao rubro claro e se esfriam immediatamente. Este facto produz-se quando a proporção de carboneo passa de 0,35 por 100.

Sob este ponto de vista commercial, a serie pode sub-dividir-se em tres grupos principaes:

a) Ferro forjado, contendo menos de 0,35 por 100 de carbonéo.



Grade de ferro forjado

b) Aço, contendo de 0,35 a 1,5 por 100 de carbonéo. Maleavel, recebendo a temperatura é mais facilmente fusível que o ferro forjado.

c) Fundido, contendo 1,5 por 100 de carbonéo, até um máximo de 5 a 6 por 100. Não maleavel e facilmente fusível.

Os processos modernos modificaram, no entanto, consideravelmente, as antigas linhas de demarcação.

Ha alguns annos, submettido o ferro a tratamentos desconhecidos, tem dado como resultado alargar o campo de fusibilidade e maleabilidade.

Da mesma forma fazendo variar as proporções de impurezas, tem sido facil produzir duas ou tres classes diferentes de cada especie de ferro.

O ferro forjado pode ser considerado: como polido e laminado ou fundido no cadinho e laminado. O aço é tambem polido ou produzido por cementação ou pelo convertidor, mas é preferivel estabelecer as tres classes seguintes:

1.º Aço macio, que contem de 0,35 a 0,60 por 100 de carbonéo. Susceptivel de tempera, porém, sem endurecimento bem marcado.

2.º Aço duro que contém de 0,6 a 0,8 por 100 de carbonéo, mais duro e mais sensivel á tempera.

3.º Aço muito duro, que contém de 0,8 a

1,5 por 100 de carbonéo, muito duro antes e depois da tempera.

A fundição ou ferro fusível foi subdividida em fundição cinzenta, fundição branca e fundição mesclada; porém, tendo em attenção que cada uma d'estas tres classes pode transformar-se n'uma das outras duas, torna-se preferivel classificar-as segundo a sua composição da seguinte forma:

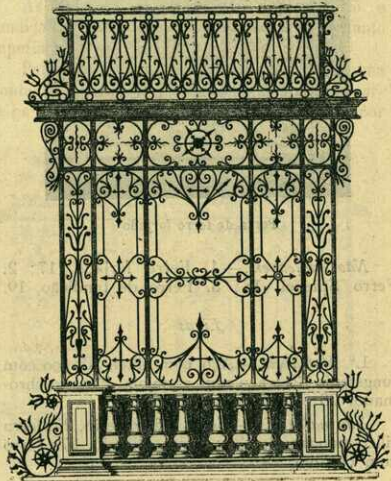
1.º Ferro de forja, que contém pouco silicio e manganese, mas mais enxofre e phosphoro;

2.º Ferro Spiegel (para a fabricação do aço), contendo principalmente manganese e silicio;

3.º Ferro fundido, contendo silicio e phosphoro; esta é uma nova qualidade de metal, apresentando qualidades intermediarias e obtem-se submettendo a fundição a um processo de descarbonisação, pelo qual a fundição adquire certa maleabilidade. Este producto é conhecido sob o nome de fundição maleavel.

Ha, por outro lado, muitas ligas e compostos com base de ferro, que formam productos, uns maleaveis, outros não maleaveis, dos quaes a industria tira actualmente um grande partido.

O quadro que acompanha esta noticia resume a classificação proposta pelo sr. Stassano. Este senhor pede que seja officialmente adoptada pelo governo, uma classificação analoga, das regras precisas e uma commissão effectiva, com



Estufa de ferro forjado

o fim de assegurar os ensaios comparativos uniformes para cada classe de producto:

Carburos

1.º Maleaveis. — Ferro polido: Primeiro, 1; segundo, 2; terceiro, 3. Ferro fundido: Primeiro, 4; segundo, 5; terceiro, 6. Aço macio: Primeiro, 7; segundo, 8; terceiro, 9. Aço duro:

Primeiro, 10; segundo 11; terceiro, 12. Aço muito duro: Primeiro, 13; segundo, 14; terceiro, 15.

Semi-maleáveis. — Fundição maleável, 16.



Porta de ferro forjado

Não maleáveis. — 1. Ferro forjado, 17; 2. Ferro Spiegel, 18; 3. Ferro de fundição, 19.

Ligas

1.º *Maleáveis.* — Aço com níquel, 20; aço com tungstênio, 21; aço com alumínio, 22; aço cromado, 23; aço damas, 24.

Não maleáveis. — Ferro manganêsio, 25; ferro silício-manganêsio, 26; ferro alumínio, 27; ferro com chromo, 28.

Modo de conhecer um grau determinado de temperatura dos metaes

Para ter segurança de cortar os carris a uma temperatura sempre igual e obter, por conseguinte, o mesmo comprimento para todos elles depois do esfriamento, alguns metallurgicos

allemaes empregam vidros de côres através dos quaes o carril se torna invisivel quando chega a uma temperatura determinada. O côrte ou serragem verifica-se no momento preciso em que apparece essa invisibilidade. Um carril que esteja ao rubro é invisivel através de vidros de côr azul ou amarella alaranjada.

Este meio applicar-se hia com vantagem para outras operações industriaes, as de tempera, por exemplo, que convém muito effectuar a temperatura determinada e constante e para as quaes a apreciação do operario não offerece a precisão e exactidão sufficientes.

AÇO REVESTIDO DE COBRE

Ha pouco mais de um anno que começou a empregar-se nos Estados Unidos, uma combinação de aço e de cobre que alli denominam *cooper elad steel*, e os francezes *accor cuivre*, que disfructa de propriedades muito uteis para certas applicações.

E' simplesmente aço revestido com uma camada de cobre, mas não obtida pela electrolise, e sim soldada e depois estendida mechanicamente sobre o aço. O processo consiste em introduzir a peça de aço n'um banho de cobre, muito fluido, e, portanto a muito alta temperatura, com o fim de que este metal penetre e se fixe pela sua grande fluidez sobre a superficie do aço.

Evitando a oxydção da pellicula de cobre que rodeia a peça de aço, dispõe-se este n'um molde e verte-se em redor cobre fundido. O cobre adhe-re ao aço pela pellicula intermedia, de tal modo, que não se pode laminar e estirar este aço sem que se separe do seu revestimento, mas até não é possivel conseguir a separação dos dois metaes nem por operações mechanicas taes como o batido, nem pela differença das dilatações do cobre e do aço, submergindo, por exemplo, a peça ao rubro n'um banho de gelo esmagado.

Este aço revestido de cobre pode considerar-se inoxydavel, porque, ainda que comece a oxydção cessa ao fim de poucos dias, até na agua atravessada por uma corrente de ar. O arame d'este bi metal, até com 40 por cento de cobre, tem a mesma resistencia, com secção igual, que o arame de aço, com um limite de elasticidade que chega a 90 por cento da carga de ruptura, como a do mesmo aço, e, por outro lado, a sua conductibilidade electrica, é superior á do aço na proporção do cobre que contem.

Dispõe-se, portanto, de um material applicavel em todos os casos muito numerosos em que se necessita uma grande conductibilidade electrica unida a uma resistencia á ruptura muito elevada, e a uma grande resistencia á corrosão, circunstancias que explicam o exito crescente que vae tendo esta classe de aço nas installações electricas e nas construções.

Nova liga metallica

Um alemão, Herr Reith, de Bockenheim, obteve uma nova liga metallica que parece resistir á maior parte dos ácidos e bases. A sua composição é a seguinte: 15 partes de cobre; 2,34 de estanho; 1,82 de chumbo, e uma parte de antimónio. O inventor diz que pôde usar-se com grande vantagem nos laboratorios, para substituir os recipientes, peças, etc., de madeira, borracha e porcelana.

O PESO DAS PONTES METALLICAS EM ARCO

A determinação approximada do peso proprio da ponte, é, no estudo de um projecto de taboleiro metalico, uma operação preliminar sempre difficil e delicada.

Geralmente tomam-se cifras deduzidas de construcções de analogo systema e vão parecido, modificando em seguida os resultados do calculo quando se conhecem exactamente as secções de todas as peças do peso real da obra que differir do hypothetico, differindo tambem, por consequencia, os esforços e coeficientes do trabalho calculados, dos effectivos e verdadeiros.

Convém, pois, poder fixar, com a maior aproximação possível, o peso provavel do taboleiro metallico.

Ha algum tempo tivemos occasião de reunir e comparar, ao estudar o projecto de uma ponte em arco de muito vão, grande numero de cifras relativas ao peso de pontes existentes, pertencentes ao typo de arcos chamados de *tympansos rigidos*, nos quaes a cabeça inferior curva se acha reunida á cabeça superior horizontal por uma triangulação composta de linhas diagonaes.

D'esta comparação temos deduzido as consequencias seguintes que podem ser uteis quando se trate de estabelecer uma obra d'este typo, sendo o arco circular ou parabolico.

Se se traçam dois arcos coordenados rectangulares e se tomam como ordenadas os pesos e como abscissas os vãos dos tramos metallicos, como o fez M. Croizette-Desmoyers para as pontes metallicas de vigas rectas, podem obter-se facilmente os traçados das tres curvas seguintes:

1.º Uma curva limite que representa os pesos maximos alcançados até aqui nas pontes de via ferrea. E' um ramo de hyperbole, cujo eixo real é vertical e está situado á esquerda da origem. Tem por equação:

$$y = 0,960 \sqrt{(x + 12)^2 + 352} \quad (1)$$

N'um projecto deverá procurar-se que o peso da ponte, por metro quadrado, não passe, nem

sequer alcance, os valores de y dados por esta aequação.

2.º Uma curva que representa o peso medio de pontes metallicas do mesmo typo, porém, mais ligeiras, mas que tendo dado provas de excellent estabilidade e podem considerar-se como uma norma á qual convém approximar-se. Esta curva é hyperbolica como a anterior e tem tambem o seu centro sobre o eixo dos x , á esquerda da origem; a sua equação é:

$$y = 0,75 \sqrt{(x + 12)^2 + 144} \quad (2)$$

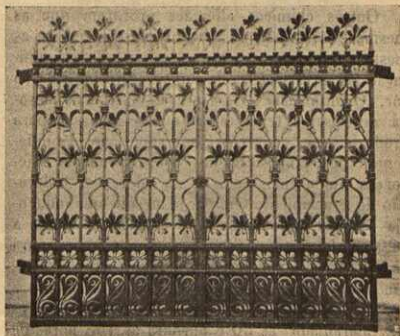
3.º A terceira curva refere-se ás pontes em arco para estrada, das quaes se tem construido um numero consideravel n'estes ultimos annos. Esta curva que é outra hyperbole está representada por:

$$y = 0,958 \sqrt{(x + 20)^2 - 476} \quad (3)$$

Certas construcções d'este typo, como a ponte de Favroz (Suissa) e a do barranco de Noce (Tyrol) ficam por debaixo dos valores dados pela curva (3).

As construcções mixtas de ferro forjado e fundido, apresentam geralmente pesos algum tanto superiores aos valores de y na equação (3).

Para obter o peso por metro linear de uma ponte de via ferrea de um dado vão, multiplicar-se-ha a ordenada correspondente da curva (2) por



Grade de ferro forjado

4 se se trata d'um tramo para via unica, por 8 se é para dupla via.

Deve observar-se que a equação (3) só dá valores reaes para y a x partir de um vão de 2^m,18, para 2^m,18, e portanto imaginaria. Além d'isso os resultados indicados pela curva não são exactos senão a partir de $x = 5^m,00$. Entre $x = 5$ e $x = 2^m,18$, os valores de y são dema-

siado fracos. Isto provém da natureza da curva que tem por eixo real o eixo dos x , e corta este eixo á direita da origem. Porém, esta circumstancia não tem importancia porque, está claro que nunca se terá occasião de construir uma ponte em arco d'este typo para um vão inferior a 5^m,0. A partir de $x=5^m,0$ os resultados são exactos.

Estas curvas referem-se a arcos com 2 ou 3 articulações da mesma fórma que os arcos encavados, pois a natureza do arco influe melhor sobre a estabilidade da construcção que sobre o seu peso. O metal distribue-se de outro modo, porém, o peso total é approximadamente o mesmo.

M. C.

AS CORES DO AÇO TEMPERADO

As côres do aço temperado, atribuem-se geralmente a uma oxydação superficial; esta hypothese acaba de obter uma confirmação experimental nos estudos de Mr. Etain. Este observador poz pedacos de aço e ferro, cuidadosamente limpos, dentro de um tubo de crystal, no qual foi feito o vacuo; em seguida introduziu azote no dito tubo fazendo de novo o vacuo.

Aquecido o tubo formou-se na parte superior do mesmo, um precepitado branco de uma natureza ainda desconhecida; porém, foi impossivel reduzir as côres caracteristicas que apparecem de novo desde que se dá accesso ao oxygenio.

Outros chimicos allemães provaram que as mesmas côres não se produzem sempre com as mesmas temperaturas, o que tiraria toda a significação ás prescripções de temperatura baseada na côr. Quanto mais forte é o aço, tanto mais elevada deve ser a temperatura que se necessita para produzir uma dada côr á sua superficie. As differenças de composição dos aços, produzem differenças ainda mais notaveis na coloração. A duração do aquecimento tem por si mesmo uma influencia sensivel. Uma peça de aço macio, aquecida a 320° Fahrenheit (160° c.), obtem a côr purpura ás 68 horas, violeta ás 93, azul escuro ás 120, enquanto que uma peça de aço forte adquire a côr de amarello ás 20 horas, amarello escuro ás 72, alaranjado ás 50 e purpura ás 103 horas de aquecimento á mesma temperatura.

Com temperatura mais elevada, obtem-se as côres em menos tempo.

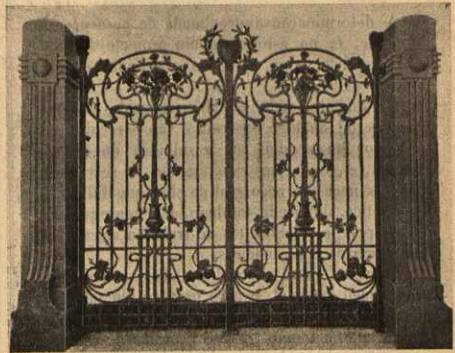
Tempera do bronze

M. Léon Guillet verificou recentemente varias experiencias para temperar o bronze. Sabe-se que

varias qualidades se tornam brandas temperando-as. Por outro lado, M. Riche demonstrou que aquelles bronzes que contém uma proporção consideravel de estanho, de 15 a 20 por cento, são maleaveis quando quentes e tornam-se quebradiços quando frios.

O experimentador acima citado, desejava averiguar que influencia exerciam sobre a tempera as propriedades mechanicas de diferentes exemplares do metal. Para levar-o a effeito, submetteu varios bronzes, que tinham 5 a 20 por cento de estanho, a uma temperatura que em diferentes casos variava de 300 a 800 graus centigrados, de cujas provas chegou ás seguintes conclusões:

1.ª As ligas que contam mais de 92 por cento de cobre tem a sua resistencia de ruptura, entre



Portão de ferro forjado

400 e 600 graus: A dilatação varia, com pouca differença, da mesma maneira.

2.ª Para metaes que contam menos de 92 por cento de cobre, a resistencia á ruptura e dilatação augmenta n'um grau notavel quando a temperatura da tempera excede 500 graus: A resistencia de ruptura maxima para todos os exemplares alcança-se quando a tempera se eleva a 600 graus. Pelo contrario, o maximo da dilatação parece maior segundo a composição da liga. Occorre quando a tempera é de 800 graus para o bronze que contém 81 por cento de cobre e 19 de estanho, e com a tempera de 600 graus quando a proporção é de 79 por cento de cobre e 21 de estanho.

A differença entre a resistencia de ruptura do metal fundido, não temperado e a das peças que se temperam a uma temperatura mais favoravel, é maior á medida que a proporção do cobre vaé diminuindo. Em termos geraes, deve inferir-se que a tempera do bronze entre 600 e 800 graus C, dá por consequencia melhores resultados nas provas de tracção. Enquanto á fricção, deverão estudar-se os effeitos em experiencias posteriores.