

# AS ARTES

Ferro, bronze e outras  
ligas metálicas applicadas  
à construção civil

(SERRALHARIA ARTISTICA, CINZELAGEM E FUNDIÇÃO)

REVISTA QUINZENAL ILLUSTRADA

PUBLICANDOC-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 mineras das nossas colonias

### Regimen de pesquisa e lavra de minas nas colonias

Nem sempre a colonização das regiões novas tem seguido regras e normas apropriadas, e antes pelo contrario, na maioria das vezes, tem sido desordenada, podendo afoitamente affirmar-se que só depois do meado do seculo XIX, tem a colonização merecido as atenções que lhe são devidas.

Assim um dos grandes erros das nações colonias latinas tem sido o querer uniformisar, ou adaptar a legislação das colonias á da metropole. Comprehende-se bem o que de graves perturbações pôde causar, o applicar a legislação metropolitana feita para individuos, que quer pelas suas aptidões, quer pelas condições exteriores, em nada se podem comparar aos indigenas, sem cultura de especie alguma, tendo noções muito differentes da constituição de familia, e com usos e costumes completamente oppostos aos habitantes da metropole.

Assim é que, as colonias estão sujeitas a um regimen economico muito differente do da metropole, encontrando-se muitas terras não apropriadas, e tornando-se as regras estabelecidas pela legislação metropolitana para assegurar o respeito de propriedade privada, obstaculos inuteis quando se trata da exploração de minas nas terras não apropriadas.

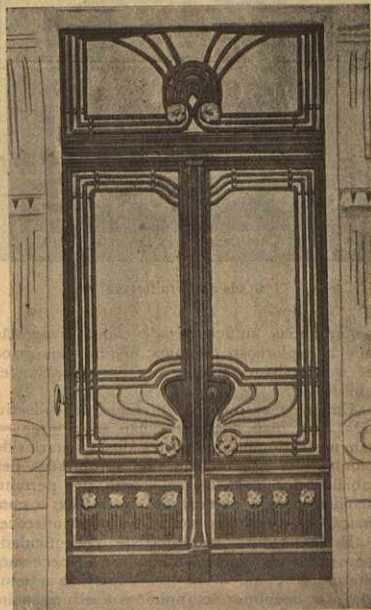
É necessario alem d'isso attender, no caso de terrenos de propriedade privada, ás relações entre os proprietarios das terras e os exploradores das minas que não apresentam os mesmos caracteres dos da metropole. Com effeito as terras derivadas de concessões recentes do Estado, não gosam das garantias a que tem direito na metropole, podendo ser encerrada, em limites mais estreitos.

Não se deve esquecer tambem os usos e costumes dos indigenas em relação á extracção dos minerios e concilia-los com os direitos dos concessionarios, podendo estabelecer-se o direito ao indigena de continuar a explorar os alluviões ou jazigos superficiaes, segundo os seus processos habituaes.

Não se pode desprezar o clima proprio de certas colonias, devendo attender-se, por exem-

plo, na determinação do praso das concessões de pesquisa e exploração no tempo da estação das chuvas, que impedem os trabalhos mineiros durante alguns mezes. A legislação mineira precisa pois adaptar-se ás necessidades desta exploração e ás diversas formas desta industria.

Uma das primeiras questões a tratar é sa-



Porta de ferro forjado

ber o modo como o direito de mineação deve ser conferido. Isto é a questão da propriedade das minas.

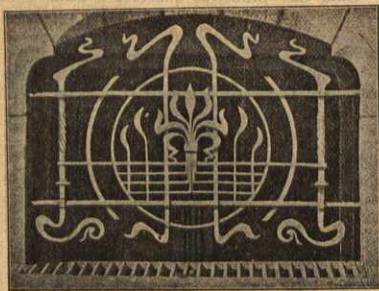
Como já tivemos occasião de dizer, quando tratámos da riqueza mineral em geral, são tres os interessados na propriedade da riqueza mineral; proprietario da terra, descobridor e a collectividade representada pelo Estado. Daqui



o considerarem-se tres os systemas de propriedade das minas: o da ascensão, o do descobridor e o da collectividade.

No da ascensão, a propriedade das minas pertence ao proprietario da terra. Furda-se este systema na razão juridica, de que as minas fazem parte do solo pertencente em toda a sua profundidade ao proprietario da superficie, e na razão politica de que por meio d'elle se evitam todas as difficuldades que possam surgir entre os colonos e os indigenas. Como já igualmente expozemos, este systema não é sustentavel. A propriedade do solo não pode abranger o sub-solo senão, no que é completamente indispensavel para a exploração da superficie.

Segundo o systema do descobridor da mina, é este o seu proprietario. Funda-se este systema em que as riquezas mineraes não pertencem a ninguém, podendo por isso dellas se apoderar o seu descobridor. No entanto, pode elle não



Grade de ferro forjado

dar garantias sufficientes de capital e aptidão, para a exploração da mina; sendo mais razoavel que tenham sómente um premio pela descoberta.

Emfim, o systema do dominio da collectividade é o mais acceptavel, não só, porque entram neste dominio as partes dos territorios das colonias que não tenham sido apropriadas pelo trabalho dos particulares, como por permitir escolher para a exploração das minas, a combinação que maiores vantagens pôde offerecer.

Estabelecido o systema de collectividade, como o mais conveniente, torna-se necessario determinar como deve ser explorada a mina. Não são unanimes as opiniões a este respeito, optando uns pela exploração directa da mina pelo Estado e outros pelo das concessões a particulares.

Não resta duvida que o Estado dando a exploração das minas das colonias em concessões, perde uma recerta importantissima, recebendo uma percentagem insignificante nos lucros. Além disso, o Estado encontra-se em melhores condições do que os particulares para realizar os melhoramentos que devem facilitar a exploração, construindo canaes, estradas, vias

ferreas, abrindo mercados ás riquezas mineraes, evitando-se o inconveniente de ficarem por explorar por falta de meios de comunicação com o centro de consumo.

No entanto, em favor das concessões a particulares, pondera-se que o Estado seria um mau explorador, visto os seus agentes não terem bastante iniciativa, nem o sufficiente interesse para rapidamente vencer as difficuldades inherentes a semelhante empresa. Seria, além d'isso, para temer que tal exploração impedisse a expansão da colonisação visto o Estado se preocupar mais com evitar o contrabando, do que com povoar ou desenvolver a industria.

O que é factio porém, não obstante o desastre da exploração pelo Estado da Hespanha na America do sul no seculo XVI, não o confirme, é que actualmente a exploração das riquezas mineraes pelo Estado tem sido ensaiada na Prussia com successo, e a Hollanda explora com vantagem as minas das suas colonias.

Quando, porém, o Estado não possa por falta de recursos e actividade exercer directamente a industria mineira nas colonias, estão naturalmente indicadas as concessões. Mas a quem deve reconhecer-se o direito de mineração?

Eis uma nova questão que precisamos tratar.

Ha quem entenda que se não deve recusar aos indigenas os beneficios da legislação mineira. nós proferimos recusar-lhos com o fundamento de que o indigena não é sufficientemente instruido para explorar convenientemente os jazigos mineiros. Não resta duvida que é necessario attender aos usos e costumes dos indigenas com relação á extracção das riquezas mineraes e concilia-los com os direitos dos concessionarios, como já fizemos notar, concedendo-lhe licença para explorar os alluviões ou jazigos superficiaes, mas isso não obsta que lhe neguemos o direito de mineração.

Não se deve negar o direito de mineração aos estrangeiros, com a condição porém, de que as sociedades a constituirem-se para a exploração mineira se façam segundo as leis nacionaes.

Com relação á fórma da concessão das minas ha 2 systemas: o da concessão de uma grande extensão, em que a mina é explorada em virtude de uma permissão administrativa derivada dos direiros do Estado, o dos *claims* ou campos mineiros, em que as terras das colonias onde se descobriu a existencia de minas são divididas em districtos e estes em lotes de pequenas dimensões ou *claims*.

Os *claims*, uns são destinados ao descobridor, outros ao proprietario e outros concedidos pelo Estado.

Estes dois systemas encontram-se frequentemente admittidos nas legislações coloniales completando-se um ao outro. Com effeito, cada um destes systemas tem as suas vantagens. O primeiro convem aos jazigos mineiros que exigem um grande empate de capital para a sua explora-



ção que será objecto de uma grande empreza, precisando de receber uma grande zona mineira, para obter a remuneração das despesas a fazer. O segundo convem aos pequenos jazigos ou afloramentos de um mesmo jazigo, em que a exploração não demande grande despeza.

Exposto de uma maneira geral e summaria os diferentes problemas que constituem o regimen de pesquisa e lavra de minas nas colonias nós vamos indagar do que sobre o assumpto exista entre nós.

Não esqueceu a metropole a exploração das minas de ouro e pedras preciosas do Brazil; entre outros actos, ali estão para o provar as cartas regias de 29 de agosto de 1617 e 19 de março de 1731 e a lei de 24 de dezembro de 1734.

Mas não foram só as riquezas mineraes do Brazil que preoccupou a metropole, pois, desde o meado do seculo XVI, foram organizadas explorações scientificas, com fim de aproveitar os jazigos de ouro da provincia de Moçambique, como assim no seculo XVIII foram exploradas na provincia de Angola, as minas de ferro, de cobre e de prata. Nesta provincia a exploração das minas de ferro tomou tal incremento que chegou a estabelecer-se uma fabrica de fundição em Oeiras, cujas minas ainda hoje existem.

Nesta epoca as minas eram consideradas propriedade do Estado e eram por elle directamente exploradas. Vem a seguir um longo interregno, em que as minas foram desprezadas nas nossas possessões ultramarinas, e que veio a terminar na segunda metade do seculo XIX, epoca em que se começou a pensar a serio na exploração das riquezas mineraes das nossas colonias.

A primeira medida que se promulgou nesse sentido foi o decreto de 4 de dezembro de 1869.

Este decreto regulou de uma maneira geral, a industria mineira no ultramar, facilitando a lavra das minas sem expor á destruição as riquezas mineraes, distinguindo claramente os depositos que exigem concessão dos que dispensam essa formalidade para serem aproveitados, e desembaraçando de peias inuteis as pesquisas, os reconhecimentos e a exploração.

O decreto assegurava o direito dos descobridores, e estabelecia um imposto fixo annual de 100 réis por hectare e um imposto proporcional ao producto do valor estimativo do mineral util de meio por cento. Excluía destes direitos as minas de ferro e carvão.

Parece, no entanto, que o decreto de 1869 não deu os resultados desejados, tornando-se com o decurso do tempo, insufficiente para a provincia de Moçambique. Com effeito a pesquisa e lavra de minas de pedras e metaes preciosos no Transwall tinham atingido um tal desenvolvimento que a nossa provincia de Moçambique não podia deixar de ser abrangida pela actividade mineira que alli se manifestara.

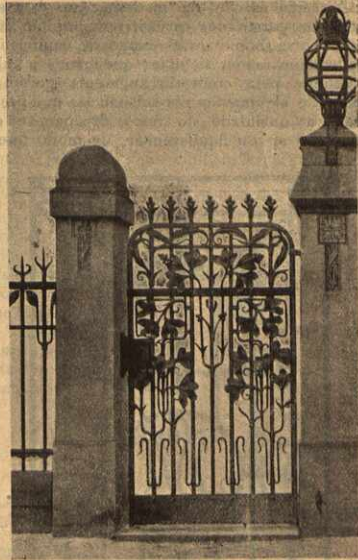
Foi para regularisar esta situação, que se publicou o decreto de 6 de dezembro de 1888, regulando a exploração das minas de pedras e

metaes preciosos na provincia de Moçambique, em harmonia com os criterios adoptados pela legislação mineira do Transwall.

Por este decreto a lavra e a exploração das minas de pedras e metaes preciosos realisava-se por duas fórmas, ou por concessões directas do governo a particulares, ou pelo estabelecimento, determinado pelo governador geral da provincia, de campos de lavra franqueados ao publico e onde o Estado arrendava a diversos, por prazo curto, os terrenos nos quaes se pesquisava e se explorava.

Para as concessões directas do governo continuava em vigor o decreto de 1869.

A instalação de um campo de lavra consis-



Portão de ferro

tia na delimitação topographica da zona destinada á mineração, na nomeação de um commissario local e na publicidade dada ás condições em que o governo convidava os mineiros a virem estabelecer-se nella. Os campos de lavra eram divididos em quinhões mineiros, *claims*, tendo um hectar de superficie, e que eram arrendados por 2.250 réis pagos adiantadamente.

Volvidos dez agnos de novo se reconheceu que o decreto de 1888 tinha de ser modificado, adaptando-se ás condições especiaes do nosso dominio ultramarino. Dahi resultou o decreto de 29 de dezembro de 1898, um verdadeiro codigo de minas para o ultramar, que passamos a resumir.

Ferreira Diniz

(Continua)



# Mineraes e metaes

(Continuado do n.º 10)

## CAPITULO III

### Dos combustiveis e da combustão

*Combustiveis em geral—Carvão de lenha—Turfa—Hulha ou carvão de pedra—Carbonisação—Combustão.*

## IV

### Carbonisação

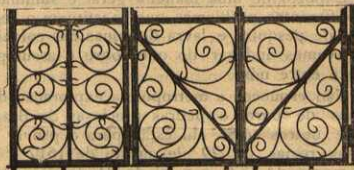
A carbonisação da madeira, isto é, a sua distillação para obter carvão, tem por fim concentrar o carbonio ou elemento de combustibilidade n'um menor volume; queimando a hulha o volume pelo contrario augmenta. porém, o enxofre e algumas outras substancias que prejudicam a qualidade do ferro dissipam-se em parte no ar ou liquifazem-se, de modo que o



Grade de ferro forjado

coke ou carvão que fica é mais a proposito para o tratamento metallurgico do ferro e não pode já prejudicar a sua qualidade. O coke, que tem grandes vantagens nos altos fornos, não é, pois, de grande importancia para o serrelheiro.

A carbonisação da hulha executa-se de tres modos: em pilhas ou montões ao ar livre de uma maneira analoga á empregada para carbonisar a lenha; em montões preservados em parte do ar; em fornos fechados, completamente livres do contacto da atmosphera.



Uma vedação

Os productos obtidos por estes tres processos são distinctos e produzem coke de diferentes qualidades. Pelo primeiro processo apenas se obtem uns 40 a 42 por cento; pelo segundo pode chegar-se a 44 até 48 por cento e pelo terceiro, até cincoenta por cento. Mas o coke obtido ao ar livre, ou seja pelo primeiro meio, é mais compacto, menos globuloso ou esponjoso, mas sonoro ou pesado é mais conveniente para a metallurgia.

## V

### Combustiveis

A combustão é a operação que soffre o corpo que se queima com desprendimento de calor e de luz.

Queimar um combustivel cujo elemento principal é o carbonio, não é outra cousa senão decompôr o combustivel, combinando o seu carbonio com uma parte do ar atmosferico, combinação que, como todas as chemicas, produz um desenvolvimento de calor emquanto se effectua. O ar ao combinar-se com o carbonio gazifica-o e fórma uma substancia gazoza que se espalha pela atmosphera e se conhece com o nome de gaz acido carbonico.

Para que o ar atmosferico produza um calor muito forte ao combinar-se com o combustivel, é necessario que esteja animado de certa velocidade e tenha densidade e calor conveniente. Estas tres condições se obtem por meio de machinas sopradoras ou folles, que impellem o ar com certa força nas forjas ou nos fornos, dando-lhe a grande compressão que se deseja depois de tel-o aquecido antes.

A primeira condição para queimar um combustivel é que este se inflame. Por isso, como temos indicado, alguns operarios chamam *carvão incombustivel* ao carvão de pedra com o nome de antracita, que não se inflama senão com grande difficuldade e com a ajuda de outro combustivel, como a lenha ou seu carvão.

Facilita-se a combustão aquecendo preliminarmente o ar que se projecta sobre o combustivel, elevando bastante a sua temperatura



para que, introduzindo-se nos póros do combustível, o prepare, uma vez inflamado, para operar e continuar as reacções que o fazem mudar de natureza e produzir o calor.



Um portão de ferro

São varias e difíceis de explicar as causas da efficacia do vento quente. Se o oxígeno do ar chega frio sobre o combustível, absorve calor necessario para a vaporização do carbonio solido; se chega quente, já leva consigo o dito calor. O ar quente economisa, pois, o combustível que fosse preciso gastar para preparar a mudança de estado do carbonio e tambem o tempo que se tivesse empregado em produzir o calor necessario para a dita preparação.

Produz, pois o emprego do ar quente, economia de combustível e de tempo e tem-se generalisado bastante no estrangeiro.

Ha diversos appparelhos empregados com este fim, e por meio dos quaes se pode injectar ar quente nas pequenas fornalhas das forjas, entre elle o de M. Hoffmang e o de Kermasch. Este consiste em tres ou quatro tubos parallelos reunidos e collocados em cima da fornalha de maneira que recebam a acção do calor perdido; podem ser de chapas de ferro grosso ou de fundição. O ar frio chega por um tubo curvo, percorre successivamente os tubos parallelos e chega quente á tubagem por outro tubo curvo que termina este appparelho tão simples.

Tem-se feito experiencias comparativas com ar frio e quente com o appparelho Kermasch,

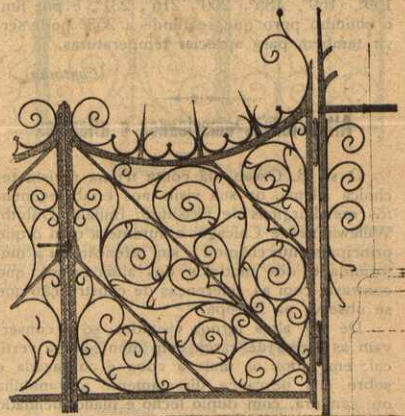
resultando que com uma forja ordinaria empregando ar frio para forjar 49 kilogrammas de ferro de 15 millimetros quadrados, foram necessarios 67 kilogrammas de carvão de pedra, havendo uma perda de uns 6 por cento no peso do metal, enquanto que com o ar quente e a mesma quantidade de ferro bastaram 42 kilogrammas de carvão, sendo a perda do metal uns 5 por cento, ficando o ferro melhor torjado.

Experiencias analogas feitas com o appparelho de Taylor n'uma forja ordinaria produziram com ar quente a quarta parte de economia em tempo e um terço menos de desperdicio de ferro, sendo proxivamente igual o consumo de combustível.

Finalmente, experiencias feitas com um appparelho composto de tubos de lata collocados transversalmente sobre a fornalha e não aquecendo o ar mais que até 120 graus Reaumur. deram: um terço de economia no combustível, economia de metal, posto que de 70 kilogrammas de ferro em barra, se obtiveram 50 e meio kilogrammas de ferro formando objectos pequenos e por fim, melhor qualidade nos productos, pois aquecendo o ferro com maior rapidez se fez mais branco e macio.

Para medir as temperaturas faz-se uso de thermometros de ar quente, que podem apreciar até 340 graus centigrados, mas é difficil evitar a influencia do calor radiante das paredes do appparelho que se caldeiam demasiado e accusariam temperaturas muito mais elevadas que a verdadeira do ar.

Para obviar a este inconveniente, empregam-se diferentes ligas de ferro, bismuto e estanho, cujas temperaturas de fusão são bem conhecidas; e como não se necessita conhecer



Porta de ferro

a temperatura senão de uma maneira approximada, o uso das ditas ligas pode muito bem substituir o dos thermometros. Um pequeno

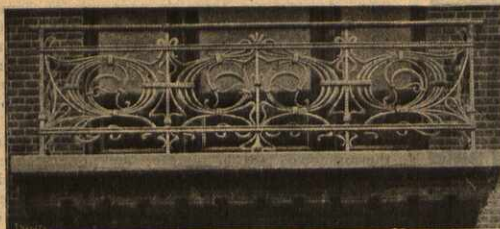


orifício feito na extremidade do conductor do ar quente cu um pequeno tubo collocado na dita extremidade, serve para collocar uma capsula de terra com certa quantidade de uma das ligas, que ao fundir-se valerá com bastante aproximação a temperatura de ar quando chegar á fornalha.

Citaremos alguma das ligas que pôdem empregar-se e suas temperaturas de fusão:

Bismuto	Chumbo	Estanho	Grãos de fusão
Liga de 8 partes	6 partes	3 partes	78 Réaumur
4 2 2	2 2	1 *	90 *
4 2 2	2 2	2 *	92 *
4 2 2	3 *	2 *	106 *
4 2 2	4 *	2 *	121 *
4 1 *	4 *	3 *	130 *
4 2 *	4 *	5 *	140 *
4 1 2	4 *	5 *	151 *

Tambem diminuindo as proporções de es-



Varanda de janella, em ferro forjado

tanho de modo que não sejam mais que  $\frac{1}{3}$ ,  $\frac{2}{3}$ ,  $\frac{1}{3}$ ,  $\frac{1}{3}$ ,  $\frac{1}{6}$ , ou  $\frac{1}{15}$ , das de chumbo, ter-se-hão ligas cujas temperaturas de fusão serão de 159°, 169°, 185°, 200°, 216°, 231°, e por fim, o chumbo puro que se funde a 253° pode servir tambem para apreciar temperaturas.

(Continúa)

## Altos fornos americanos e allemães

O sr. B. Ossan, dá conta n'uma revista technica allemã, da sua visita aos estabelecimentos metallurgicos de Pittsburg, Buffalo, Duluth, Willewankee e Chicago, e durante a qual o que principalmente chamou a sua attenção foi a uniformidade dos modelos dos altos fornos, que contrasta com as differenças de construção que se observa na Europa.

De 50 altos fornos visitados, só 4 conservam as torres de carga com monte-carga vertical; em todos os mais a cuba é couraçada e sobre ella descança directamente a tramonha ou canoura, com duplo fecho e plano inclinado de carga. O modelo a que nos referimos corresponde aos fornos que em numero de 10 existem nas fabricas de Edgar Thomson. em Pittsburg. Uma das characteristics do alto forno é precisamente o plano inclinado que se emprega para todos os generos de forma de cuba. Nos altos fornos a que nos vimos referindo, as

vagonetas são de uma capacidade de 5.000 kilos, e a carga e descarga faz-se automaticamente. Esta disposição dá uma consideravel economia na mão d'obra e influiu notavelmente na forma dada ao alto forno.

Na Allemanha abandonou-se o emprego da cobertura de chapa, substituindo-a com um reforço por meios de aros de ferro e estabelecendo a plataforma de carga sobre columnas independentes; para isto argumentou-se que a cobertura de ferro não tem influencia sobre o revestimento e que é vantajoso favorecer a radiação do calor; o ultimo ponto é exacto, mas o primeiro não está bem estabelecido.

Os americanos pensam de outro modo e tem conservado n'isto o typo do antigo alto forno, com a differença de ter reunido a obra de alvenaria do revestimento com a da cuba, alcançando no total uma espessura de 1m,40 e enchendo com escoria granulada os 6 centimetros que ha de separação com a couraça.

D'este modo se obtem construção muito estavel, bem equilibrada contra as componentes horizontaes da pressão do vento e do plano inclinado, emquanto que no modelo allemão é preciso reforçar as columnas que sustentam a plataforma de carga. Os fornos americanos tem, além d'isso, a vantagem de poderem ser empregados até um grau de desgaste mais avançado; nas fabricas de Edgar Thomson continuam em activo serviço até que o

revestimento interior tenha perdido uns 40 por cento da sua espessura em alguns pontos.

Os depositos estão simplesmente unidos com a cuba, sem se adoptar precaução alguma especial, emquanto na Allemanha se deixa um intervalo para dilatação. Resulta d'ahi que a corça que supporta a construção da cuba e por sua vez descança sobre as columnas deve ser de maior diametro, dando assim mais estabilidade ao conjuncto da construção. Ha depositos com corça e sem ella; a blindagem da obra consiste algumas vezes n'uma chapa simples, mas a maior parte é reforçada com enormes chapas de fundição esfriadas pela circulação da agua fria.

Para o revestimento das differentes partes do alto forno, o constructor americano prefere os tijolos de superior qualidade e de pequenas dimensões, não empregando nunca os de carvão.

Constructores americanos de altos fornos e os mais competentes, são de parecer que, ao pôr em serviço o forno, é vantajoso para a sua duração forçar a temperatura produzindo uma escoria muito rica em cal, que vitrifique de certo modo a superficie interior do forno.

O forno americano é de maior custo na parte respectivamente á construção e á couraça, mas como exista o emprego dos aros de reforço e estabelecimento de uma superstructura fica com maior duração e por isso se torna mais economico.



## O ferro e o aço na Nova Galles do Sul

Em consequencia de n'aquella colonia oceanica existirem os elementos para a fabricação do aço, isto é, mineral de ferro e carvão cokisavel, o seu governo tem empenho em que exista ali esta industria e tinha offerido aos que quizessem estabelecer-a, que durante vinte e sete annos o Estado compraria o ferro e o aço para todas as suas necessidades, a quem estabelecesse a fabrica.

Os industriaes, em geral tinham considerado perigoso este negocio, mas appareceu um, M. N. Sandford, que accitou as condições, depois de ter feito os necessarios ensaios do mineral.

Para obter as qualidades estipuladas no contracto exigiu que se lhe permitia importar uns 10 por cento de lingote de ferro do que elle possa produzir nos seus altos fornos. Não ha até agora detalhes de tamanho dosapparelhos que estabelecerá, nem tão pouco se diz se para reduzir o lingote a aço empregará a retorta Bessemer ou os fornos de soleira.

## O TANTALO METALLICO

Este corpo tinha já sido obtido por Berzelius, Rose, e, mais recentemente, por Moissan, mas sempre com uma quantidade maior ou menor de impurezas que occultavam as suas qualidades especiaes. Ultimamente Werner von Bolton conseguiu obter o puro, com qualidades tão notaveis, que hão de dar ao tantalo uma grande importancia sob o ponto de vista pratico.

Segundò *La Ingenieria*, von Bolton aperfeçoou o processo de Berzelius e Rose, que consistia na redução com um metal alcalino de um fluoreto duplo, e purificou o corpo obtido por repetidas fusões no forno electrico; empregou tambem um methodo electrico bastante interessante, que consiste em fazer passar uma corrente electrica atravez do oxydo de tantalo n'uma bola analoga á das lampadas de incandescencia, extraindo o oxygenio á medida que se ia produzindo.

O tantalo puro tem o aspecto analogo á platina, podendo laminar-se e estirar-se muito consideravelmente em laminas ou fios finissimos. O peso especifico do metal fundido é de 16,64. O seu ponto de fusão está entre os 2.250° e os 2.300°, superior ao da platina. O metal conserva o seu brilho exposto á acção da atmosphera e oxyda-se bastante em quente; as suas propriedades mais extraordinarias são uma grande maleabilidade, ductilidade, tenacidade e dureza, admitindo uma tempera superficial, cuja dureza é comparavel á do diamante. Intentou-se furar uma chapa de um millimetro de grossura com uma perforadora de diamantes, dando 5.000 voltas por minuto, tendo que abandonar este proposito depois de tres dias e

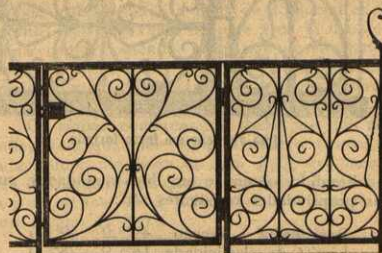
tres noutes de um trabalho continuo, não se tendo conseguido mais do que uma depressão de  $\frac{1}{4}$  de millimetro, com grande estrago da broca

Este metal ha-de ter muito importantes applicações quando a sua obtenção industrial seja mais facil, sendo uma das mais importantes a fabricação de filamentos para lampadas de incandescencia em substituição do carbonio.

## O metal calcio

No ultimo numero do *Journal of the American Chemical Society*, Mr. Joseph H. Goodwin descreve algumas propriedades do calcio metallico, o qual facilmente se pode preparar pelas electrolises do chloreto, com a condição de ter em conta certas previsões e que a operação se leve a cabo em escala bastante grande. Segundo o dito auctor, a densidade do calcio é de 1.54, sendo portanto, muito mais ligeiro que o aluminio.

No seu estado denso forja-se facilmente calculando-se de 300 a 400 graus centigrados, sendo então tão brando como o chumbo. A sua resistencia á tracção é de 8.710 libras por pollegada quadrada e é bastante ductil. Como conductor da electricidade é algum tanto inferior ao aluminio, sendo a resistencia especifica 3,43



Vedação em ferro forjado

microhmas por centimetro cubico. Se com relação á conductibilidade se compararm pesos iguaes, a vantagem resulta a favor do calcio, que fica o segundo em conductibilidade depois do sodio.

## O metal Monel

A *Internacional Nickel Company* há pouco que poz em venda uma liga de nickel e cobre que apresenta notabilissimas propriedades.

O novo metal encerra tres partes de nickel e uma de cobre, proporções que exactamente se encontram no minerio de nickel, que se acha em grandes quantidades no districto de Sudbu-



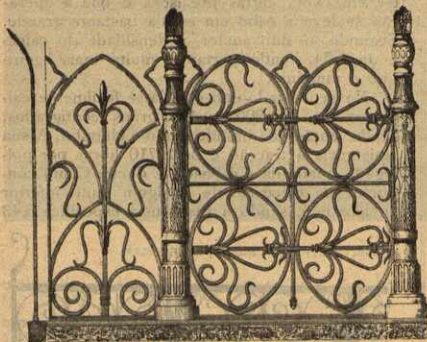
ry, no Canadá. Demais, sabe-se que o nickel e o cobre teem grande afinidade um para o outro.

Assim como o aço, esta liga contém carbono e as suas propriedades são affectadas não sómente pelas propeções de este metaloide, do silicio, etc., mas também pelo tratamento que soffre.

A analyse de este metal dá a composição seguinte: nickel 68 a 72 por cento; ferro 0,5 a 1,5; enxofre 0,014; carbonio 0,073 a 0,15 e com o cobre a diferença.

A liga tem a côr branco de prata e toma um polido brilhante, que indefinidamente conserva. Depois de longa exposição ao ar toma uma côr parda, que facilmente desaparece, esfregando-o com uma camurça, como a prata.

Fundido a sua densidade varia de 8,86 a 8,87 e laminado de 8,94 a 8,93.



Uma vedação em ferro forjado

Fundido obtem-se em duas qualidades, cujas propriedades resistentes são:

Resistencia á tracção	49 <sup>kg</sup> ,0	59 <sup>kg</sup> ,5
Limite de elasticidade	18 <sup>kg</sup> ,9	28 <sup>kg</sup> ,0

Percentagens:

Alongamento por 50 <sup>m</sup> / <sub>m</sub>	30	25
Redução de secção	35	25

A título de comparação, damos a seguir os valores correspondentes das especificações do governo para as moldagens do aço.

	Duro	Medio	Macio
Resistencia á tracção	59 <sup>kg</sup> ,5	49 <sup>kg</sup> ,0	42 <sup>kg</sup> ,0
Limite de elasticidade	26 <sup>kg</sup> ,8	21 <sup>kg</sup> ,7	18 <sup>kg</sup> ,9
Alongamento %	15	18	22
Redução de secção	20	25	30

Laminado e temperado, o metal Monel tem mais resistencia do que o aço-nickel como se vê pelos seguintes valores.

	Aço-carbono recozido e temperado	Aço-nickel recozido e temperado
Resistencia á tracção	58 <sup>kg</sup> 63 <sup>kg</sup>	56 <sup>kg</sup> 68 <sup>kg</sup>
Limite de elasticidade	28 <sup>kg</sup> 38 <sup>kg</sup> ,5	35 <sup>kg</sup> 45 <sup>kg</sup>

Percentagens:

Alongamento em 50 %	22	22	25	21
Redução de secção	35	45	45	50

Eis finalmente alguns valores comparativos para chapas de 12,5 <sup>m</sup>/<sub>m</sub> de espessura de metal Monel, aço macio e cobre.

	Metall Monel	Aço macio	Cobre
Limite de elasticidade	31 <sup>kg</sup>	21 <sup>kg</sup>	12 <sup>kg</sup> ,6
Resistencia á tracção	63 <sup>kg</sup>	42 <sup>kg</sup>	24 <sup>kg</sup> ,8

Estamos pois em presença de um metal que oferece uma resistencia á ruptura 25 % mais elevada do que a do melhor aço laminado e um limite de elasticidade muito maior e que goza, além de isso, de uma resistencia absoluta á corrosão. Parece que semelhante metal tem deante de si imenso futuro.

No anno passado, empregaram uns 28.000 metros quadrados de chapas de metal Monel na cobertura da estação terminus do *Pennsylvania Rail-road* em New-York.

Reconheceu-se que se trabalhava tão facilmente com este metal como com o cobre. E' flexivel, maleavel e a sua superficie branco-prateada.

Podem estirar-se em fios tão finos como a seda; provam-no numerosas experiencias com fios de este metal; é uma applicação interessantissima por causa da sua imunidade contra a corrosão. Para muitissimos usos, taes como feragens, parafusos, porcas, aparelhos de gaz e electricidade muitos serviços prestará este metal.

#### A resistencia dos tubos de aço macio trabalhado á compressão e submettidos a esforços combinados

O *Engineering* e o *Engineer* de 24 de dezembro reproduzem uma communicação feita por M. Mason na *Institution of Mechanical Engineers*, sobre a resistencia dos tubos de aço macio submettidos a esforços de compressão e a esforços combinados de tensão, esforço constante e flexão.

O auctor descreve ao principio as disposições empregadas por elle para fixar os tubos nas machinas de ensaio, para medir as deformações longitudinaes d'estes tubos e calibrar os manometros.

Discute depois, compara e analisa, os resultados obtidos e as cifras encontradas durante estes ensaios, submettendo os tubos primeiro a uma compressão simples e a uma compressão com flexão e depois a esforços de tensão simples e a tensões e a compressões combinados com flexões e um esforço constante.

D'estes ensaios resulta que a ruptura se produz quando o esforço cortante no metal alcança o mesmo valor limite que se elle actuasse só e que os tubos de aço macio trabalhassem por consequencia unicamente ao esforço cortante, sem que os outros esforços normaes ao plano do corte a que estão submettidos ao mesmo tempo influam na sua resistencia.