



De Re Metallica e De la Pirotechnia: a metalurgia na química práticas dos séculos XVI-XVII

Robson Fernandes de Farias

Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Cx. Postal 1524, 59078-970 Natal-RN, Brasil.

Abstract In the present article, a parallel between the works "De Re Metallica" (1556), by Georgius Agricola and "De la Pirotechnia" (1540) by Vannoccio Birigunccio, is established, highlighting the importance of metallurgy for the practical chemistry of the centuries XVI-XVII and for the subsequent development of modern chemistry.

Keywords: Georgius Agricola; De Re Metallica; Vannoccio Birigunccio; De la Pirotechnia; Chemistry history

A obra *De Re Metallica* (Da Natureza dos Metais), de autoria de Georgius Agricola¹ (1494-1555), foi publicada, em latim (língua que representava, à época, o que hoje representa o inglês: a língua internacional, de largo emprego no comércio, ciência e cultura em geral) em 1556.

Destaque-se que no começo do século XVI, dois outros livros *Nützliches Bergbüchlein* ("Livro útil da montanha") e *Probierbüchlein* ("livreto de amostra", numa tradução livre) já haviam sido publicados. O primeiro, editado em 1510, com ambos dedicados à metalurgia e mineração, e ambos escritos em alemão e não em latim, o que seria um indicativo de que foram escritos por profissionais praticantes e não por acadêmicos, segundo Leiscester².

¹ George Pawer ou George (Georg) Bauer.

² H.M. Leicester, *The historical background of chemistry*, Dover, New York, 1971.

O *Probierbüchlein* traz uma série de ensaios químicos "a seco", que seriam (são) válidos ainda hoje. E mais: os métodos são quantitativos, com o largo emprego da balança.

Agricola, como muitos sábios da idade média e da renascença, foi um erudito em diversas áreas, como medicina, mineralogia, filosofia e química (até porque, por essa época, a divisão entre os diversos ramos científicos e entre esses e a filosofia, não estava ainda devidamente, ou completamente, estabelecida). Seu nome está indissociavelmente ligado à *De Re Metallica*.

Seu livro seria considerado a melhor obra sobre técnicas de metalurgia e mineração³ publicado no Ocidente

³ Em 1556, de 11 minerais de prata então conhecidos, sete houveram sido descobertos e nomeados por Agricola.

desde o começo da era Cristã, quando, em torno do ano 77 Plínio (O velho) publicou sua *História Natural*.



Agricola

De Re Metallica seria ainda obra pioneira no que chamaríamos modernamente de medicina do trabalho ou medicina ocupacional⁴:

A relação entre as exposições ocupacionais e o aparecimento de doenças já é conhecida desde a antiguidade. A primeira publicação descrevendo a associação entre o trabalho de mineração e a manifestação de doença respiratória data de 1556, a obra De Re metálica, de Georg Bauer.

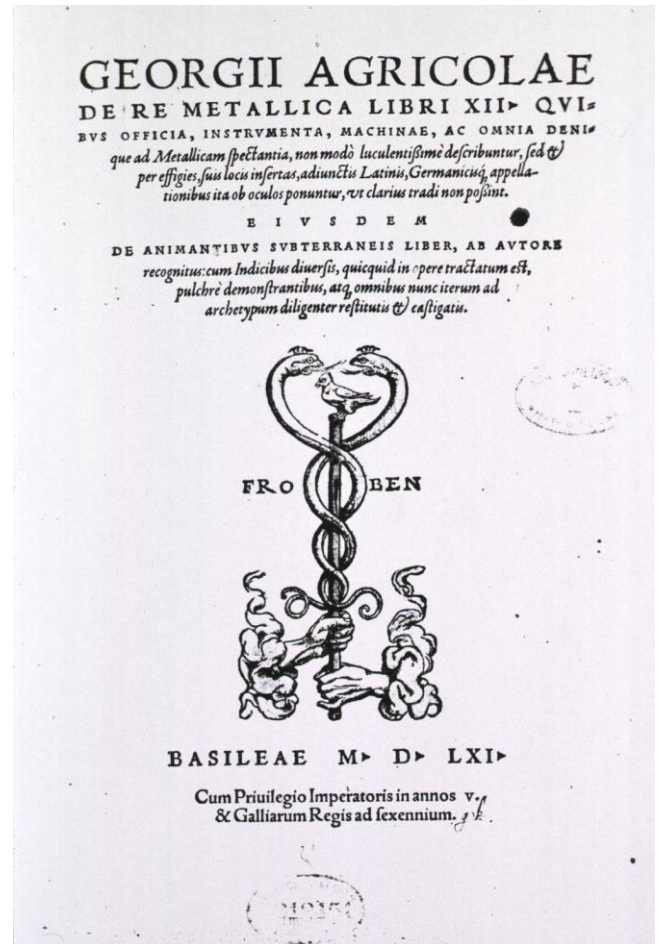
Mas, qual a relevância dessa obra para a história da química ?

De maneira mais restrita, *De Re Metallica*⁵ pode ser considerada como uma obra dedicada à metalurgia. Não obstante, sabemos que a metalurgia envolve, necessariamente, práticas químicas, como no isolamento e purificação dos metais.

Em sua obra, Agricola descreve, por exemplo, a obtenção do antimônio, da prata e do ouro, dentre outros, além de descrever as ferramentas e materiais necessários para sua adequada purificação.

Embora *De Re Metallica* tenha se tornado mais conhecida⁶, já em 1540, obra de mesma envergadura houvera sido publicada: *De la Pirotechnia*, de autoria de Vannoccio

Biriguncchio (1480-c.1539; nome de batismo: Vannoccio Vincenzio Austino Luca), metalúrgico e engenheiro militar italiano.



Folha de rosto da edição de 1561 de *De Re Metallica*

Versado em alquimia e na fundição de metais, Biriguncchio foi administrador de diversas minas, e em Siena atuaria como fabricante de canhões e pólvora.

Uma cópia digitalizada de *De la Pirotechnia*, (edição de 1540) está disponível na Smithsonian Libraries⁷, havendo, ainda, uma boa tradução para o inglês⁸. A obra é um muito detalhado manual prático sobre mineração e metalurgia, inserindo-se, assim, no escopo da química técnica que então se praticava. Conta com muitas e detalhadas ilustrações.

Publicada em Veneza, *De la Pirotechnia* foi escrita em italiano (não em latim), o que nos faz inferir que não era obra dedicada aos eruditos, mas tendo como público alvo

⁴ E.S. Bagatin, S. Kitamura, *História ocupacional*, J. Bras. Pneumol. 2005; 32(Supl 1): S12-S16.

⁵ Uma curiosidade: a revista britânica Mining Magazine publicaria, em 1912, uma tradução inglesa do De Re Metallica, tradução essa feita por Herbert Hoover (1874-1964) e sua esposa. Hoover seria o 31º presidente dos Estados Unidos.

⁶ Em verdade, o grande sucesso de De Re Metallica terminaria, ao longo dos anos, por ofuscar a obra de Biringuccio.

⁷ <https://ia600701.us.archive.org/0/items/delapirotechnial00biri/delapirotechnial00biri.pdf>

⁸ Tradução de Cyril Stanley Smith e Martha Teach Gnudi, publicada pelo The American Institute of Mining and Metallurgical Engineers, New York, 1943.

mineiros, metalurgistas e todos os envolvidos com essas atividades.

De la pirotechnia era, assim, dedicada às chamadas “Artes em chamas”. A obra traz uma descrição analítica de minerais e metais com base em fontes clássicas e na experiência profissional de Biringuccio. Nela, discute-se as teorias tradicionais de geração de metais, as quais são contrastadas com a posição alquímica. A obra de Biringuccio tornar-se-ia referência padrão para artesãos e todos os interessados em processos tecnológicos.



Biringuccio

Em *De la Pirotechnia*, as técnicas de fundição de bronze para esculturas, sinos e artilharia são descritas detalhadamente, dando a primeira descrição clara dos processos de moldagem direta e indireta⁹.

Biringuccio descreve ainda uma bancada de trefilação¹⁰, para a produção contínua de fio de ferro. A produção de pólvora e preparações pirotécnicas em geral também são contempladas na obra.

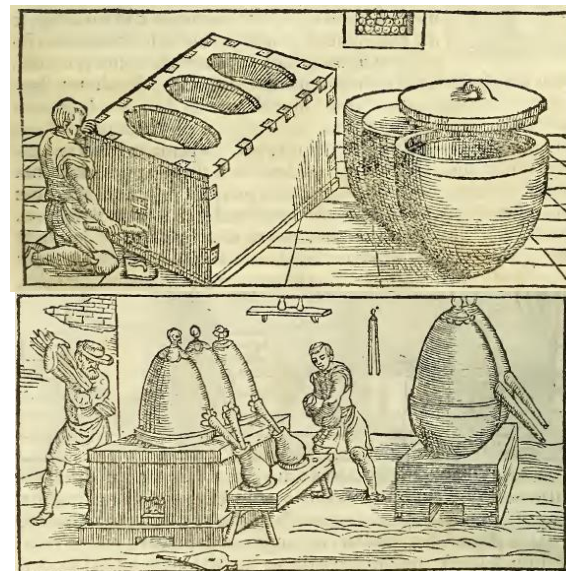
Smith e Gnudi, em sua tradução para o inglês da obra de Biringuccio¹¹ fazem um resumo/análise que aqui reproduzimos:

Entre os artesãos altamente qualificados do Renascimento estavam aqueles que trabalharam com minérios e metais. O autor deste livro, Vannoccio Biringuccio, foi um mestre artesão nas práticas de fundição e metalurgia. Ao contrário dos costumes de um comerciante, Biringuccio foi movido a transmitir seus conhecimentos a todos e, portanto,

⁹ Encyclopedia os Renaissance Philosophy. https://doi.org/10.1007/978-3-319-02848-4_715-1

¹⁰ Processo mecânico que confere ao material precisão dimensional e melhores propriedades mecânicas, tendo por finalidade a obtenção de fios de dimensões, acabamento superficial e propriedades mecânicas controladas.

ele nos deu o primeiro manual de metalurgia, o primeiro livro impresso lidando com as artes do metal aplicado e os processos de redução de minério. Devemos nos lembrar que a metalurgia é uma arte milenar e, então, pode-se dizer que Biringuccio procurou descrever as técnicas que estavam em desenvolvimento desde a Idade do Bronze da civilização ocidental. Não sabemos se Biringuccio foi um polímata¹² ou um erudito segundo os padrões de seu tempo, mas hoje o reconhecemos como um homem de ciência que deu sua sabedoria às gerações seguintes.



Duas das ilustrações de *De la Pirotechnia*

Ainda da tradução de Smith e Gnudi¹³:

Poucas obras do século dezesseis são tão desprovidas de superstição. Biringuccio reconhece que o azar nada mais é do que ignorância ou descuido e diz que o fundidor pode garantir que a fortuna o favoreça com uma atenção cuidadosa aos detalhes. Ele ri daqueles que usam a vara de adivinhação e despreza a pseudo-magia dos alquimistas. Sua avaliação da alquimia é surpreendentemente moderna.

Embora ridicularize sua abordagem geral, ele admite que os alquimistas práticos produziram uma série de coisas úteis e acredita que se iludem mais do que os outros.

¹¹ Op. Cit.

¹² Me pareceu uma tradução adequada para o original “man of learning”.

¹³ Op. Cit.

Ele compartilha a perplexidade do homem moderno quando vê como o conhecimento científico pode ser usado para o bem ou para o mal, e se pergunta se os homens fazem invenções no desejo de servir à humanidade, ou por alguma necessidade interna ou externa. Ele se refere sarcasticamente aos bons e elevados homens de inteligência que, não saturados com canhões e disparos, planejam meios ainda mais eficazes para ferir seus semelhantes.

As mesmas pesquisadoras¹⁴, ao efetuarem uma análise do livro de Biringuccio, terminam por tecer considerações que, em verdade, aplicam-se à toda a química prática dos séculos XVI-XVII, motivo pelo aqui as reproduzimos:

A abordagem de Biringuccio é amplamente experimental; isto é, ele está preocupado com as operações que funcionaram sem muita preocupação com o porquê. O estado de conhecimento químico da época não permitia nenhuma outra abordagem sólida. Embora Biringuccio tenha várias hipóteses de trabalho, ele não segue os alquimistas em sua aceitação cega da teoria, o que os leva a descartar a evidência experimental se ela não estiver em conformidade.

Foram homens como Biringuccio, os metalúrgicos práticos, tintureiros, ceramistas, caldeireiros de alúmen e artesãos afins, que acumularam os fatos básicos para uma ciência química durante o período em que homens eruditos da igreja e da universidade estavam envolvidos em uma longa mas árida disputa teológica. Os artesãos foram os verdadeiros cientistas desse período, e se eles careciam do lampejo de gênio para produzir uma obra de arte teórica consistente, deve ser lembrado que mesmo o gênio nada poderia fazer sem um reservatório de fatos estabelecidos. Muitas reações

químicas foram descobertas e colocadas em uso na prática muito antes que suas inter-relações e significância fossem apreciadas. Se o desenvolvimento da química dos metais nesse período foi lento, isso foi resultado do pequeno número de homens interessados nessas coisas, da falta de incentivo que recebiam e das dificuldades de comunicação entre si, aumentadas por uma certa relutância para compartilhar o conhecimento que desse possível vantagem para um concorrente. (grifos nossos).

Ainda como contribuição para a química metalúrgica prática do período, podemos destacar o emprego de amálgamas como forma de extrair-se e purificar-se metais, como no caso da prata¹⁵:

A descoberta do Novo Mundo, em 1492, foi seguida pela abertura de grandes minas de prata no México, Bolívia e Peru, e isso ocasionou um rápido aumento na produção mundial de prata. Quando os colonizadores espanhóis descobriram a grandiosa mina de prata em Potosi, na Bolívia, logo migraram para o local, estabelecendo rotas, impostos, cidades, instituições etc. Durante o período áureo da produção argentífera em Potosi, séculos XVI-XVII, esta foi a cidade mais populosa de todo novo mundo. A grande evolução na tecnologia de extração do elemento deveu-se ao desenvolvimento do processo de amálgama de mercúrio que possibilitou um aumento na extração da prata a partir de seus minérios e ampliou tanto a qualidade quanto a quantidade de metal explorado.

¹⁴ Op. Cit.

¹⁵ G.D. de Souza, M.A. Rodrigues, P.P. Silva, W. Guerra, *Prata: Breve histórico, propriedades e aplicações*, Educ. quím., 24(1) (2013) 14-16.