

**UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA “JÚLIO DE MESQUITA FILHO”
FACULDADE DE CIÊNCIAS HUMANAS E SOCIAIS**

PATRICIA DOS SANTOS DE CARVALHO

DA PRATA À PLATINA: CIÊNCIA E SOBERANIA HISPÂNICA NO SÉCULO

XVIII

FRANCA

2021

PATRICIA DOS SANTOS DE CARVALHO

**DA PRATA À PLATINA: CIÊNCIA E SOBERANIA HISPÂNICA NO SÉCULO
XVIII**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em História da Faculdade de Ciências Humanas e Sociais (FCHS) da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, como pré-requisito para a obtenção do título de Mestre em História.

Área de concentração: História e Cultura Social

Agência Financiadora: Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP), processo número 2019/03707-4.

Orientadora: Prof.^a Dr.^a Denise Aparecida Soares de Moura

FRANCA

2021

C331p

Carvalho, Patricia dos Santos de

Da prata à platina: ciência e soberania hispânica
no século XVIII / Patricia dos Santos de Carvalho. --
Franca, 2021

121 p. : il., tabs., mapas

Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual
Paulista (Unesp), Faculdade de Ciências Humanas e
Sociais, Franca

Orientadora: Denise Aparecida Soares de Moura

1. História. 2. Século XVIII. 3. Platina. 4. La
Tolita-Tumaco. 5. Ciência Espanhola. I. Título.

Sistema de geração automática de fichas catalográficas da Unesp.
Biblioteca da Faculdade de Ciências Humanas e Sociais, Franca. Dados
fornecidos pelo autor(a).

Essa ficha não pode ser modificada.

PATRICIA DOS SANTOS DE CARVALHO

DA PRATA À PLATINA: CIÊNCIA E SOBERANIA HISPÂNICA NO SÉCULO

XVIII

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em História da Faculdade de Ciências Humanas e Sociais da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, como pré-requisito para a obtenção do título de Mestre em História.

Área de concentração: História e Cultura Social

Orientadora: Profa. Dra. Denise Ap. Soares de Moura

BANCA EXAMINADORA

PRESIDENTE: _____

Prof.^a Dr.^a Denise Aparecida Soares de Moura

1º EXAMINADOR: _____

Prof. Dr. Nelson Rodrigues Sanjad

2º EXAMINADOR: _____

Prof.^a Dr.^a Ana Raquel Marques da Cunha Martins Portugal

Franca, ____ de _____ de 2021

Agradecimentos

Agradeço imensamente à FAPESP pelo financiamento dessa pesquisa através da bolsa de mestrado, processo número 2019/03707-4, Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP), concedida entre 01 de maio de 2019 a 28 de fevereiro de 2021.

Agradeço à CAPES pelos dois meses (março e abril de 2019) de financiamento dessa pesquisa. O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001 (This study was financed in part by the Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Finance Code 001).

Agradeço também a minha estimada orientadora, Prof^a Dr^a Denise Moura, que pacientemente me acompanha desde 2015 e tem estado comigo na jornada da academia e pesquisa. Obrigada por me ensinar os ofícios da história e tantas lições de vida.

Agradeço novamente à FAPESP pela bolsa de Iniciação Científica, processo 2017/08245-3, Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP). Agradeço à FAPESP também pela bolsa BEPE de Iniciação Científica, processo número 2017/20901-3, Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP). Ambas as bolsas concedidas durante minha graduação.

Muito obrigada ao professor Pedro Guibovich Pérez pela orientação durante meu intercâmbio no Peru, pelas indicações de leituras e acompanhamento da pesquisa de campo.

Agradeço também à Pontificia Universidad Catolica del Peru por ter me recebido durante meu intercâmbio em Lima.

Ao Instituto Frances de Estudios Andios e à Biblioteca Nacional del Peru, meu muito obrigada, foram instituições cruciais para o desenvolvimento de minhas pesquisa e vida acadêmica.

Muito obrigada à UNESP-Franca e a todos os seus funcionários, sobretudo à Adriana Bessa e ao Escritório de Apoio à Pesquisa. Adriana você foi sempre luz no meu caminho, sempre disposta a me ajudar.

Agradeço aos professores Nelson Sanjad e Ana Raquel Portugal pelos conselhos e críticas que recebi durante o processo de qualificação.

Agradeço também ao querido colega David Palacios, que compartilhou comigo dados históricos preciosos.

Agradeço aos meus amigos Eduardo Chagas, Elias, Rafaela, Guilherme, Andrielle, Nelcivan e Letícia por todas as conversas e por todo apoio.

Agradeço ao meu pai por ter me dado tanta força durante essa caminhada. Ao Marcos por ter trazido tanta luz para minha vida. E a Katrine por ser a melhor amiga que alguém pode ter.

Agradeço a Deus por ter me sustentado nessa jornada do mestrado, por ter me feito amadurecer e me tornar uma pessoa melhor.

Por fim, minha amada mãe, deixei para lhe agradecer por último, porque passei esse texto todo pensando em como escrever essas palavras, como agradecer à pessoa que sempre me manteve de pé. Obrigada por tudo mãe, obrigada por me amar, por segurar minhas mãos, por me lembrar constantemente de que eu sou capaz e que Deus é comigo. A senhora é a minha pessoa preferida no mundo, para quem meu amor se expande até não caber no peito. Dedico à senhora essa dissertação, esses anos de trabalho e essa conquista.

Resumo

A platina foi um metal amplamente empregado e manuseado pelos povos La Tolita-Tumaco, indígenas da América na confecção de máscaras e apetrechos. Devido a rigidez deste metal estes povos desenvolveram técnicas como a laminação em relevo, a soldadura e o ensamblado [técnica de união e ajustamento]. Após o contato dos europeus com a platina através do espanhol Antonio de Ulloa em 1735 e publicação do anúncio oficial deste contato em 1748 houve um impulso no interesse da Europa por este metal e diversos cientistas se sobre ele, estudando suas formas e manejo com o objetivo de conseguir desenvolver um método para sua purificação e aproveitamento. Muitas técnicas foram desenvolvidas e quase todas convergem para um ponto em comum: o uso de métodos criados pelos indígenas americanos. Como a ciência europeia incorporou este metal, aproveitou as técnicas indígenas de manuseio da platina e traduziu seus usos para uma sociedade de antigo regime é o que este projeto de pesquisa pretende compreender, tendo em vista o forte interesse das reformas borbônicas por novos metais, sobretudo aqueles encontrados junto ao ouro e que contribuíam para sua falsificação, como é o caso da platina. Para alcançar os objetivos propostos foram pesquisadas fontes de duas naturezas, escritas e da cultura material, tais como algumas imagens de máscaras e ornamentos dos povos La Tolita-Tumaco confeccionados em ouro e platina, bem como as obras *Relación histórica del viaje a la América Meridional...* [1748], de Antonio de Ulloa; da obra *Introducción a la Historia Natural y a la Geografía Física de Espanha* [1775], de Guillermo Bowles, a carta *Several papers concerning a new semi-metal, called platina* [1750] de William Brownring, além de fontes bibliográficas que trataram dos estudos realizados por Pierre-François Chabaneau e Joseph Louis Proust. A análise dos dados levantados neste grupo de fontes mostrou o viés etnográfico americano na mineralogia da época e revisou padrões difusionistas na narrativa da história da ciência.

Palavras Chaves: História; Século XVIII; Platina; La Tolita-Tumaco; Ciência Espanhola.

Abstract

Platinum was a consecrated metal and handled by the La Tolita-Tumaco peoples, indigenous to America in the manufacture of masks and paraphernalia. Due to the rigidity of this metal, these people developed techniques such as embossing lamination, welding and assembly [joining and adjustment technique]. After the Europeans' contact with platinum through the Spanish Antonio de Ulloa in 1735 and the publication of the official announcement of this contact in 1748, Europe returned to the new metal and several scholars studied before a platinum to study it with the aim of achieving develop a method for the purification and handling of the metal. Many techniques have been developed and almost all converge on a common point: the use of methods created by the Native Americans. As European science incorporated this metal, it took advantage of the use of indigenous platinum handling technicians and translated its uses into an old regime society, as this research project understands, in view of the strong interest of Bourbon reforms in new metals, especially those found with gold and that contributed to its counterfeiting, as is the case with platinum. To achieve the proposed objectives, sources of two natures, written and of material culture, were researched, such as some images of masks and ornaments of the La Tolita-Tumaco peoples made in gold and platinum, as well as the works *Relación histórico del viage a la América Meridional ...* [1748], by Antonio de Ulloa; from Guillermo Bowles' *Introduction to Natural History and Physical Geography of Spain* [1775], by Guillermo Bowles, the letter *Several articles on a new semi-metal, called platinum* [1750] by William Brownring, in addition to bibliographic sources that dealt with studies carried out by Pierre -François Chabaneau and Joseph Louis Proust, since the original works are not available online. From the group analysis of sources we can conclude about the American ethnographic weight in the development of mineralogy in the 18th century.

Key words: History; 18th Century; Platinum; La Tolita-Tumaco; Spanish Science.

Resumen

El platino fue un metal muy utilizado y manipulado por los pueblos La Tolita-Tumaco, indígenas de América en la fabricación de máscaras y parafernalia. Debido a la rigidez de este metal, estas personas desarrollaron técnicas como laminación en relieve, soldadura y ensamblaje [técnica de unión y ajuste]. Tras el contacto de los europeos con el platino a través del español Antonio de Ulloa en 1735 y la publicación del anuncio oficial de este contacto en 1748, hubo un impulso en el interés de Europa por este metal y varios científicos se interesaron por él, estudiando sus formas y manejo con el objetivo de poder desarrollar un método para su purificación y utilización. Se han desarrollado muchas técnicas y casi todas convergen en un punto común: el uso de métodos creados por los nativos americanos. A medida que la ciencia europea incorporó este metal, aprovechó las técnicas autóctonas para el manejo del platino y tradujo sus usos a una sociedad de antiguo régimen, es lo que este proyecto de investigación pretende comprender, en vista del fuerte interés de las reformas borbónicas en los nuevos metales, especialmente los que se encuentran junto al oro y que contribuyeron a su falsificación, como es el caso del platino. Para lograr los objetivos propuestos se investigaron fuentes de dos naturalezas, escrita y de cultura material, como algunas imágenes de máscaras y ornamentos de los pueblos La Tolita-Tumaco realizadas en oro y platino, así como las obras *Relación histórico del viage a la América Meridional ...* [1748], de Antonio de Ulloa; de la *Introducción a la Historia Natural y la Geografía Física de España* de Guillermo Bowles [1775], la carta *Varios trabajos sobre un nuevo semimetal, llamado platino* [1750] de William Brownring, además de fuentes bibliográficas que tratan de los estudios realizados por Pierre-François Chabaneau y Joseph Louis Proust. El análisis de los datos recogidos en este grupo de fuentes mostró el sesgo etnográfico estadounidense en la mineralogía de la época y revisó los patrones difusionistas en la narrativa de la historia de la ciencia.

Palabras clave: Historia; Siglo XVIII; Platino; La Tolita-Tumaco; Ciencia Española.

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	p. 11
CAPÍTULO 1 – POR UM ESTUDO DA PLATINA: DOS POVOS LA TOLITA-TUMACO AOS EXPERIMENTOS DE GUILLERMO BOWLES	p.16
1.1 <i>A metalurgia dos povos La Tolita-Tumaco: os artesãos da platina</i>	p. 28
CAPÍTULO 2 – DA MINERALOGIA ETNOGRÁFICA À DA POLÍTICA REFORMISTA BOURBÔNICA	p. 46
2.1 <i>A importância da mineração sob o governo dos Bourbons no século XVIII: da prata a platina</i>	p. 53
2.2 <i>Instituições econômicas ligadas à mineração: do princípio até a crise colonial</i>	p. 57
2.3 <i>O ensino da mineração</i>	p. 59
2.4 <i>O status da mineralogia no século XVIII</i>	p. 60
2.5 <i>A mineralogia Setecentista diante a platina: um estudo histórico sobre o metal</i>	p. 67
CAPITULO 3 – UM METAL SOB O FOCO DA ILUSTRAÇÃO: A FORMAÇÃO DE COMUNIDADE CIENTÍFICA EM TORNO DA PLATINA	p. 82
3.1 <i>William Brownrigg, Pierre-François Chabaneau e Joseph Louis Proust: ciência e apropriação de conhecimentos indígenas no estudo da platina</i>	p. 85
CONSIDERAÇÕES FINAIS	p. 106
FONTES	p. 112
BIBLIOGRAFIA	p. 112
SITES ACESSADOS	p.120

INTRODUÇÃO

Nessa dissertação trataremos dos primeiros contatos dos europeus com a platina em meados do século XVIII. Esses contatos foram mediados pelo espanhol Antonio de Ulloa, que se deparou com a platina enquanto realizava os trabalhos da Missão Geodésica de 1735, no vice-reinado do Peru, junto a Jorge Juan e uma equipe de letrados franceses. Durante sua passagem por Chocó, na província de Popayan [Colômbia] Ulloa observou as minas de ouro daquela região e se deparou com um metal de coloração prateada incrustado a uma pedra de ouro, concluindo tratar-se da platina. Este era um metal cuja rigidez tornava inviável a exploração do ouro nas minas onde era possível encontrá-lo. A importância da platina no mercado dos metais preciosos atual é significativa, pois é vista como um dos metais mais valiosos do que o próprio ouro.

El platino se cotiza más de 27 dólares el gramo (841 dólares la onza). Elemento químico de número atómico 78 y símbolo Pt. Es un metal noble sólido, de color blanco grisáceo, brillante, muy duro, dúctil, maleable y resistente a los ácidos, que en la naturaleza es poco abundante y se encuentra en estado libre [...], se usa especialmente para fabricar instrumentos de laboratorio, joyas, normalmente en aleaciones con oro, en componentes eléctricos, para los empastes dentales y como catalizadores. También se utiliza para la fabricación de misiles y explosivos. Las mayores reservas se encuentran en Sudáfrica, Rusia y Canadá.¹

Contudo, embora saibamos hoje do valor desse metal, no século XVIII paraiva o desconhecimento, o que levou alguns cientistas a se debruçarem sobre esse metal recém-encontrado para entender suas propriedades e possíveis aplicações. O reformismo ilustrado dos impérios coloniais marítimos no século XVIII dirigiu o seu interesse para extrair utilidade dos variados recursos naturais de seus domínios. A platina, portanto, mostrou-se como um metal a ser desvendado, por contaminar um outro, o ouro e dificultar sua extração, inviabilizar as minas de ouro e ter possibilidade de ser usada como um falsificador deste metal.

Na Europa os primeiros a estudarem a platina foram William Brownrigg, Guillermo Bowles, Pierre-François Chabaneau e Joseph Louis Proust. Estes três últimos foram estudos oficiais sob o financiamento e mando da monarquia

¹ Disponível em: << <https://oroinformacion.com/estos-son-los-metales-preciosos-que-acompanan-al-oro-como-los-mas-valiosos-y-caros-del-mundo/> >> Acesso em: 29.Abr.2021.

hispânica. Já o de Brownrigg não contou com apoio oficial e foi feito através de amostras de platina contrabandeadas. O primeiro a estudar a platina oficialmente foi Bowles ao receber amostras de platina da Coroa espanhola em 1753 para estudá-la na *Casa del Platino*, instituição criada para fomentar estudos em história natural, sobretudo acerca da platina. Bowles foi quem deu o pontapé inicial para desenvolver técnicas de manuseio deste metal, abrindo caminho para que Chabaneau e Proust dessem continuidade a esse processo, cujos resultados mais importantes só seriam alcançados 30 anos depois.

Essa dissertação, entretanto, se propõe a reformular esta narrativa da história de um metal protagonizada por personagens europeus, como ocorre no senso comum e mesmo, ainda, na história da ciência acadêmica. Se os europeus se depararam com a platina apenas em meados do século XVIII seria este metal um desconhecido das populações indígenas que habitavam o território da América desde antes de sua chegada? Seria o europeu uma mente iluminada a ponto de descobrir um metal de tamanha rigidez e ainda o método de moldá-lo, como e em que usá-lo? Na construção do conhecimento moderno na mineralogia seria possível partir do zero e por si só produzir as primeiras peças em platina?

Ou o século XVIII apenas reciclava a narrativa dos descobrimentos e conquistas ibéricas na navegação marítima no interior do continente? Quando nos propusemos a pensar essas questões foi preciso fazer uma revisão da abordagem historiográfica que até então utilizávamos e revisar o próprio conceito de Revolução científica. Durante muito tempo a historiografia pensou o desenvolvimento das ciências como um processo de difusão de conhecimento pelos europeus, a América e a Ásia foram vistos neste processo como territórios vazios da ciência, ao menos do engessado conceito da ciência moderna. A América teria sido local onde os europeus, heroica e determinadamente, se dedicaram a estudar e a realizar descobertas. O conhecimento dos povos nativos foi silenciado tanto pelos colonizadores quanto posteriormente pela historiografia da história da ciência. Na narrativa da história da ciência europeia foi criado o conceito de Revolução Científica, um laudatório acontecimento que teria sido fruto de uma mudança avassaladora no pensamento do homem europeu do século XVII, que teria revolucionado toda e qualquer forma de praticar ciência.

Contudo, uma recente corrente historiográfica vem quebrando esse viés eurocentrado de se fazer história da ciência, propondo verificar a posição ocupada por povos até então silenciados neste processo, aqueles que foram esquecidos pela história ou que então apenas foram lembrados como os colonizados ou civilizados pelos europeus. Povos indígenas, por exemplo, ou foram vistos como meros guias de colonizadores, sem nem ao menos seu conhecimento ter precedência na análise ou apenas receptores de conhecimentos, porém nunca os produtores. Dois historiadores que nos últimos anos veem revisando este tipo de abordagem são Kapil Raj² e Neil Safier³, que produziram alguns trabalhos sobre o papel dos nativos americanos e asiáticos na construção da ciência Setecentista, sobretudo trabalhando o conceito de *manutenção de conhecimento*, no qual não há um centro [Europa] civilizatório e difusor de saberes. Para esses autores, a ciência contou uma ativa participação das populações da América e da Ásia, cujos conhecimentos foram apropriados e silenciados pelos europeus, que construíram sua autoimagem de *savants* promotores das luzes científicas.

Indeed, the modernist dogma of European solipsism has by now taken such a substantial battering that only the most recalcitrant would argue that Europeans, or indeed any strangers, can acquire knowledge of the larger world without the active participation of, and negotiation with, local populations and their knowledges, skills, practices, and symbolic and material culture.⁴

Seguindo as teorias desenvolvidas por Safier e Raj começamos a colocar sobre a história da platina as questões acima citadas e passamos a buscar bibliografia que tratasse dos povos americanos que viveram nos locais onde a platina foi encontrada. Dessa busca resultou o encontro com os povos La Tolita-Tumaco, habitantes das regiões da Colômbia e do Equador, se estendendo desde a província equatoriana de Esmeraldas até o departamento colombiano de Cauca. Esses povos são amplamente citados pela historiografia sobre os

² Professor e pesquisador de História da Ciência na École des Hautes Études en Sciences Sociales.

³ Professor associado do Departamento de História da Brown University e diretor da John Carter Brown Library.

⁴ RAJ, Kapil. Space of circulation and empires of knowledge: Ethnolinguistics and cartography in in early colonial India. In: FINDLEN, Paula. **Empires of Knowledge: Scientific Networks in the Early Modern World**. University of Chicago: 2019, pp. 269-293, p. 272.

indígenas americanos como os primeiros a manusearem a platina e a produzirem objetos com esse metal, usando técnicas de modelagem a frio.

A partir de então começamos a buscar por essas peças feitas em platina e por bibliografia sobre as técnicas usadas pelos La Tolita-Tumaco, foi possível localizar um total de seis peças confeccionadas em platina, em sua grande maioria, máscaras usadas pelos chefes das tribos, com simbologia econômica, religiosa e xamânica. Essas peças foram trabalhadas através de técnicas como o *matillado*, método este posteriormente aplicado também pelos cientistas europeus citados acima em seus primeiros experimentos com a platina, o que nos levou a crer que a Europa já sabia da existência de peças de origem La Tolita-Tumaco e das técnicas usadas por esses povos para trabalhar a platina.

Embora não haja menção escrita sobre isso na obra de Ulloa, através de um cruzamento de informações geográficas foi possível constatar que Ulloa percorreu os mesmos locais que anteriormente viveram os povos La Tolita-Tumaco, o que nos leva a crer na ideia de que o espanhol tenha tido conhecimento da cultura desses povos. Além do mais, localizamos uma obra do século XVI, *Los tres mulatos de esmeraldas*, uma pintura que retrata três homens mestiços que viviam em Esmeraldas, cujas características de seus ornamentos corporais são muito parecidas com os ornamentos usados pelos povos La Tolita-Tumaco, o que endossa a ideia de que a cultura desses povos perpassou o tempo, chegando ao conhecimento dos espanhóis. Esta pintura, embora não tenha sido investigada, por razões de prazos para a realização desta pesquisa, sugere ainda a circularidade do manuseio e uso deste metal pelas populações afrodescendentes estabelecidas na região.

Diante destas questões nos pareceu pertinente e condizente com a maneira como enxergamos as populações nativas no desenvolvimento científico do século XVIII iniciar a dissertação com o foco de análise nesta direção. No capítulo 1 apresentamos ao leitor os povos La Tolita-Tumaco, os locais onde viveram, seus modos de vivência e sua cultura material, que nos serve como fonte principal para assinar que antes dos espanhóis estes povos já manuseavam e usavam a platina. Neste capítulo apresentamos as referidas técnicas e fazemos um comparativo com Bowles, em sua obra *Introducción a la*

Historia Natural y a la Geografia Física de Espanha [1775] para verificar sua apropriação da técnica indígena.

No capítulo 2 fizemos uma reflexão sobre o colonialismo bourbônico, suas reformas e medidas que levaram ao contato de Ulloa com a platina, bem como a importância dos metais preciosos para o império espanhol. Nesse capítulo também foi tratado o *status* da mineralogia no século XVIII e resgatamos os primeiros estudos de Bowles sobre a platina, localizados na obra *Introducción a la Historia Natural y a la Geografia Física de Espanha [1775]*, buscando mostrar quais foram seus primeiros interesses sobre este metal, seus primeiros passos nos experimentos científicos e novamente abordamos como ocorreu a apropriação das técnicas indígenas.

Por fim, no capítulo 3 buscamos rastrear como se deram as discussões sobre a platina e situá-las no contexto Setecentista da mineralogia. Nesse capítulo estudamos os experimentos feitos por Pierre-François Chauvenau, William Brownrigg, Guillermo Bowles e Joseph Louis Proust, buscando traçar suas contribuições e sobretudo como se apropriaram também das técnicas dos povos La Tolita-Tumaco.

CAPÍTULO 1:

POR UM ESTUDO DA PLATINA: DOS POVOS LA TOLITA-TUMACO AOS EXPERIMENTOS DE GUILLERMO BOWLES

Durante os anos 700 a.C e 90 d.C coexistiram no Equador e na Colômbia dois povos de mesma cultura, os La Tolita e os Tumaco, respectivamente. Estima-se que esses povos tenham ocupado uma extensão territorial de 700 km de litoral e 80 km em direção ao interior. Estes povos ocuparam uma zona desde os Rios Esmeraldas e San Juan até as praias do Pacífico, localizando-se na província de Esmeraldas [Equador] até o departamento de Cauca [Colômbia]. Contudo, existem historiadores que vão além e situam esses povos em parte do Vale do Cauca. A área ocupada por estas populações é composta por planícies, rios e mangues que se formam na foz de alguns rios como o Mataje, Mira, Santiago e Guapi, rios caudalosos e navegáveis. As planícies onde viviam eram compostas por solos férteis, que contavam com um bom número de precipitações ao longo do ano devido à presença de vegetação tropical, como florestas úmidas. Na figura 1 podemos ver onde esses povos se localizavam geograficamente e ter a noção da dimensão territorial que ocuparam.

Os povos La Tolita-Tumaco deixaram uma rica herança arqueológica composta por cerâmicas e objetos feitos em metais preciosos e pedrarias. Sua cultura material perpassou muitos séculos, podendo ser vista em obras do século XVI, como veremos mais adiante. Na historiografia que se dedica a estudar as civilizações que habitaram a América antes da chegada de Colombo, esses povos podem ser encontrados com três denominações: Tumaco-La Tolita, La Tolita-Tumaco e Tulato. Ambos os nomes tratam desses dois povos que viveram no Equador e na Colômbia, cuja cultura material viajou pelo tempo e pelo espaço, sendo apropriada pelos europeus no século XVIII.



Figura 1: Tumaco-mapa. Imagem disponível em: <<
<https://enciclopedia.banrepcultural.org/index.php?title=Archivo:Tumaco-mapa.jpg> >>
 Acesso em: 10.Mar.2020

A sociedade La Tolita Tumaco era hierarquizada e estruturada em assentamentos, cuja organização ficava por conta dos chefes [ou caciques], que possuíam autoridade política, econômica e religiosa. Cada assentamento era dividido em porções, a porção maior era ocupada pelo chefe e quase sempre era a parte mais centralizada do assentamento, cercada pelos melhores solos, onde era desenvolvida a agricultura. O restante da população se espalhava ocupando as zonas que rodeavam a parte central ocupada pelo chefe, essas zonas eram mais dispersas, mas estavam conectadas ao sistema que regulava os assentamentos.

Os assentamentos eram ocupados, em sua grande maioria, pelos nobres daquela sociedade. Esses locais possuíam construções importantes, como as relacionadas às festividades locais e as que abrigavam os nobres, também possuíam uma espécie de cemitério onde eram enterrados os mortos. Justamente nesses cemitérios, que continham espécies de tumbas, foram encontradas, através de escavações arqueológicas, algumas peças em argila, metais preciosos e pedrarias. Já no que concerne às casas, estas eram feitas de barro e argila, sobretudo as casas dos assentamentos que, se situadas na zona

costeira possuíam uma arquitetura quadrada e construída com tijolos e vigas de madeira.



Figura 2: Moldes de casas cerimoniais La Tolita-Tumaco. Museo del Oro, Bogotá. Imagem disponível em: Imagem retirada em: PATIÑO C., Diégenes. Tumaco-Tolita: cultura, arte y poder en la costa pacífica. Antropología Cuadernos de Investigación, n° 18, enero-junio 2017, pp. 40-54, p. 46.

A ocupação da região e a multiplicação dos assentamentos se deram de forma plena durante os tempos de grande florescimento dos povos La Tolita-Tumaco, as zonas dos mangues e do mar foram muito importantes para esse desenvolvimento, uma vez que forneciam a pesca e a coleta de animais que viviam nos mangues. Além do mais, os ricos e férteis solos da região ocupada por esses povos permitiram o desenvolvimento da agricultura e um bom proveito dos recursos naturais encontrados naquelas localidades.

Dessa forma, os povos La Tolita-Tumaco se caracterizaram pela prática da caça, da pesca, do artesanato e da agricultura. Sustentados primordialmente pela agricultura, esses povos a praticavam de forma intensiva através do acúmulo de terras do uso da irrigação. Essa prática sustentava vários centros de povoamento, cujas sociedades eram hierarquizadas. Por volta do ano 500 a.C., esses dois povos contavam com cerca de 5 mil pessoas, das quais a grande maioria eram pescadores, agricultores, artistas e ourives.

Agricultural activity included ridge-and-swale raised fields, which greatly expanded crop production. During the late Tolita Classic period, from A.D. 90 to 400, the site grew to 2 km², with a socially stratified

population of about 5,000 composed of theocratic rulers, artists, farmers, fisherman, and workers.⁵

Essa prática intensiva da agricultura era fomentada pela necessidade de suprir as demandas de uma sociedade em crescimento. Em seus anos de apogeu a sociedade La Tolita-Tumaco saltou de cerca de duas mil pessoas para cinco mil pessoas, esse crescimento se deu por volta dos anos 200 a.C a 90 d.C, quando essa sociedade viveu seu maior desenvolvimento social. Foi então necessário o desenvolvimento de técnicas que permitissem que a agricultura fosse realizada de forma intensiva. Para isso foram usadas as técnicas de sistemas de canais, *camellones*⁶ e de drenagem da água, o que possibilitou um melhor aproveitamento dos solos e demais recursos naturais. Estima-se que por volta de 100 hectares foram cultivados pelos povos La Tolita-Tumaco, feito este devido em grande parte a organização e controle feito pelos chefes e pela elite, resultando em uma mão de obra organizada e engajada. Na figura 3 podemos ver como são feitos os *camellones*, temos os canteiros de terra elevados e seus entremeios alagados, embora a figura abaixo se trate de uma região da Bolívia, a técnica de *camellones* é a mesma.



Figura 3: Camellones antiguos alagados, em Lanos de Mojos, Bolívia. Imagem disponível em: GONDARD, Pierre. Campos elevados en llanuras humedas del modelado al paisaje: camellones, waru warus o pijales. In: VALDEZ, Francisco. **Agricultura ancestral: camellones y albarradas: contexto social, usos y retos del pasado y del presente**. (Actas y Memorias - IFEA; 3). Quito; Lima: Abya-Yala ; IFEA, pp 25-53, p. 39.

⁵ SCOTT, David A. The La Tolita-Tumaco culture: Master Metalsmiths in gold and platinum. In: **Latin American Antiquity**. Num. 22 (1), 2011, pp 65-95, p. 68.

⁶ Espécie de canteiro elevado, cercado por água drenada.

Além da agricultura, os povos La Tolita-Tumaco também se valeram da pesca como forma de subsistência, sobretudo nos assentamentos costeiros, a pesca foi amplamente praticada até mesmo em conjunto com a agricultura, uma vez que alguns dos canais usados para o cultivo agrícola também foram usados para a criação de peixes. A pesca também foi praticada nos terrenos pantanosos quando ficavam inundados pela chuva, em riachos e rios e em mar aberto, os utensílios usados eram basicamente redes, canoas e anzóis, e além dos peixes, também eram coletados mariscos no mar aberto. Os mangues também foram usados como forma de subsistência, uma vez que deles provinham alguns moluscos usados na alimentação.

Além de serem ótimos agricultores e pescadores inteligentes, os povos La Tolita-Tumaco também foram exímios metalúrgicos, desenvolveram técnicas avançadas para trabalhar alguns metais e ligas metálicas. Destacam-se como um dos principais povos na arte de manusear metais e pedras preciosas, os quais utilizavam para confeccionar máscaras e ornamentos para as elites e para os chefes das tribos. Foram também os primeiros povos a trabalhar com a platina, tanto em sua forma isolada quanto combinada com o ouro e a prata, para formar ligas metálicas diversificadas. Para Scott, os artesãos La Tolita-Tumaco foram os mais exímios em produzir peças em ouro e ligas de ouro e platina, em toda a América do Sul.

The cultural area of La Tolita-Tumaco, also known as the Esmeraldas-Tumaco or Tumaco area, existed along the Pacific littoral crossing the Colombian-Ecuador border and consisted of communities of fishermen, farmers, hunters, and craftsmen who, remarkably, produced some of the most sophisticated and skillfully made goldwork and platinum-gold alloys in the entire South American continent.⁷

Toda essa rica herança arqueológica veio a ser conhecida oficialmente por volta do final do século XIX e começo do século XX, através do trabalho de arqueólogos vindos dos EUA e Europa, que visitaram diversas áreas da América do Sul e América Central. Em 1892 George Dorsey, etnógrafo americano, realizou uma escavação na Ilha de La Plata, em Manabí, zona costeira do Equador, lá encontrou uma série de figuras feitas de cerâmica da cultura

⁷ SCOTT, 2011, op. cit., p. 65.

Chorrera, algumas delas com um certo alongamento na cabeça que remetiam ao Egito Antigo, como vemos na citação e figura 4.

[...] is a decided elongation upwards na backwards and the whole seems to be surmounted by a helmet or covering which vividly suggest the early Egyptian head-dress.⁸

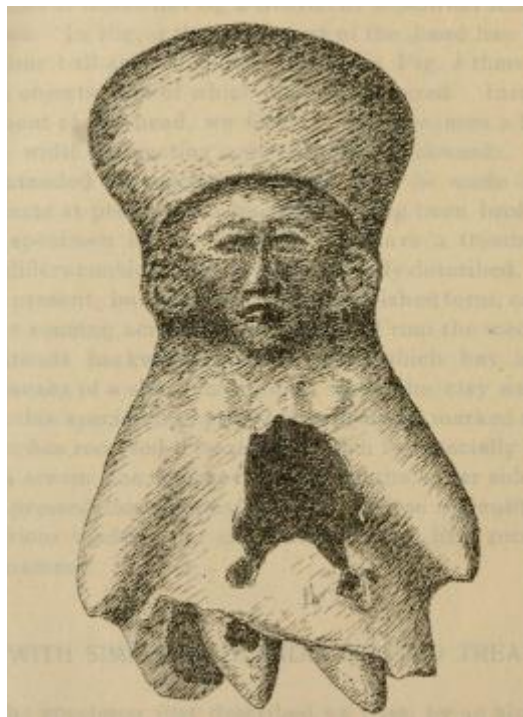


Figura 4: Desenho de uma cerâmica Chorrera. A. G. Dorsey. Imagem disponível em: DORSEY, G. A. **Archaeological investigation on the island of La Plata, Ecuador**. Chicago: Fields Columbian Museun, 1901, intervalo entre as páginas 270 e 271.

Embora não se trate de uma cerâmica da cultura La Tolita-Tumaco, e sim da cultura Chorrera, a peça acima é preciosa para o entendimento do estudo, uma vez que fora encontrada em uma das primeiras escavações arqueológicas realizadas nas proximidades da região La Tolita-Tumaco. A cultura Chorrera, sobretudo em sua fase tardia, possui grandes similaridades com a cultura La Tolita-Tumaco, tanto nos objetos de cerâmica, quanto nos objetos feitos de metais preciosos. Aos poucos os arqueólogos foram chegando ao litoral

⁸ DORSEY, G. A. **Archaeological investigation on the island of La Plata, Ecuador**. Chicago: Fields Columbian Museun, 1901, pp. 270-271.

colombiano e equatoriano e, mais tarde, adentrando aos seus respectivos interiores.

Outro ponto ainda mais importante é justamente o dito alongamento do crânio descrito por Dorsey, pois mais tarde se revelou um traço muito comum das cerâmicas encontradas pela costa do Equador e uma característica muito importante da cultura Tumaco. Na figura 5, abaixo temos uma peça encontrada na região de Tumaco, nela é possível perceber a semelhança com a cerâmica desenhada por Dorsey.



Figura 5: Figura de homem. Cerâmica, 500 a.C. - 300 d.C. Tumaco, Nariño 52,5 x 26 cm. Imagem disponível em: <<
<https://enciclopedia.banrepcultural.org/index.php?title=Tumaco>>> Acesso em:
14.Jan.2021.

Em 1908 Marshall Saville percorreu a costa de Cojimies, na província de Manabí, até chegar em Esmeraldas, no Equador, onde encontrou cerca de 40 locais onde foram descobertos materiais arqueológicos (cerâmicas e artefatos em metais) da cultura La Tolita-Tumaco. Dessa viagem que Saville fez à América resultou a primeira coleção de peças de origem La Tolita-Tumaco, bem como a comunicação feita por Saville no Congresso internacional de Americanistas de 1908, *Archaeological researches on the coast of Esmeraldas, Ecuador*, no qual discorreu sobre seus achados e suas naturezas. As peças encontradas por

Saville fazem parte hoje do National Museum of the American Indian, em Washington D.C.

Embora as primeiras menções oficiais sobre a herança material dos povos La Tolita-Tumaco tenham sido feitas somente nos séculos XIX e XX, não necessariamente esses povos ficaram desconhecidos até então. Em 1552 Adrian Sanchez Galque, pintou o quadro *Los tres mulatos de Esmeraldas*, quadro encomendado pelas autoridades locais do Equador, como um sinal de aliança com os povos da região de Esmeraldas, visando assim um controle pacífico do local. O quadro traz a imagem de um dos líderes da região de esmeraldas, Dom Francisco de Arobe e seus filhos. O que chama atenção nessa obra, para além de sua importância artística, é a ornamentação usada pelos três homens mestiços representados: os brincos, colares, as argolas nos lábios e os bastões colocados nos narizes são traços que remontam a cultura La Tolita-Tumaco. Para Scott, esse retrato mostra a típica cultura La Tolita-Tumaco, que foi continuada através do século XVI, dando origem ao que mais tarde seria visto como a joalheria mulata.

This portrait shows typical La Tolita jewelry, which therefore must have continued to be in use up to the sixteenth century (Lane 2002:23), despite the loss of La Tolita as a center in its own right. This raises doubts as to the origin of the mulato jewelry, for which there is no good post-La Tolita archaeology to help answer the questions regarding its origin.⁹

Abaixo, na figura 6, podemos ver a obra de Adrian Sanchez Galque, que retrata três mulatos – mestiços – de Esmeraldas. Galque foi um pintor indígena que estudou na *Escuela de Artes y Oficios do Covento de San Francisco*, e a partir de 1588 fez parte da *Confraría del Rosario de los Naturales*. A grande maioria de suas artes são de matriz religiosa, contudo sua pintura mais importante é de cunho civil, a obra *Los tres mulatos de Esmeraldas*.

Nessa pintura podemos ver à direita a dedicatória do quadro e na parte superior os nomes dos homens retratados: Don Francisco de Arobe [no meio], Don P. Zzas [à direita] e Don Domíngo [à esquerda]. Nas mãos, esses homens carregam lanças afiadas que representam o poder que tinham como homens importantes de sua comunidade, já em seus ornamentos percebemos também que ambos pertencem à elite, uma vez que carregam em seus pescoços colares

⁹ SCOTT, 2011, op. cit., p. 69.

feitos em pedrarias, nas orelhas usam brincos, na boca levam argolas e nos narizes carregam bastões, todos feitos em ouro. E suas roupas revelam uma mistura de estilos indígena e europeu que representa a iniciativa de estabelecer paz entre o governo espanhol e as tribos indígenas de Esmeraldas.

Como dito anteriormente, essa obra foi encomendada pelas autoridades locais do Equador para ser enviada a Felipe III como prova da pacificação da região conhecida como *República dos Zambos*. Estes mestiços podem não ser de brancos com negros, mas sim de negros com índios, os conhecidos como *zambos*. Esse povo teve origem na formação de *palenques*¹⁰ por negros escravizados que escaparam do naufrágio de um barco que os transportavam do Panamá para o vice-reinado do Peru. Os sobreviventes se estabeleceram no noroeste do Equador e se mesclaram com indígenas locais, dando origem aos mestiços retratados por Galque.



Figura 6: Andrés Sánchez Gallque | *Los tres mulatos de Esmeraldas* (1599) | Óleo sobre tela, 92 x 175 cm | Museo Nacional do Prado, Madri. Imagem disponível em: << <https://worldhistorycommons.org/los-tres-mulatos-de-esmeraldas> >> Acesso em: 17.Jan.2021.

Nessa obra podemos perceber os traços da cultura La Tolita-Tumaco que Scott pontua, sobretudo quando comparamos com peças da referida cultura, nas figuras 7 e 8 temos duas peças de origem La Tolita-Tumaco. Nelas podemos ver

¹⁰ Espécie de organização social advinda da fuga de escravos, como os quilombos no Brasil, os Marroons na Jamaica e Haiti.

os traços de semelhança com o quadro pintado em 1552, na figura 6 podemos ver o quadro *Los tres mulatos de esmeraldas*. A figura 7 refere-se a uma *orejera*, um apetrecho La Tolita-Tumaco usado geralmente na parte superior da orelha, assim como podemos ver no quadro dos mulatos. A *orejera* é composta por duas partes de metais, uma dourada feita de ouro e uma prateada feita em platina, essas partes são unidas por uma espécie de fecho feito em ouro e, pendendo da outra extremidade, podemos observar uma espécie de anel de pedra que funciona como ornamento e como um segundo fecho para unir as partes de ouro e platina. Já a figura 8 refere-se a uma máscara La Tolita-Tumaco, que mostra o uso de um bastão no nariz igual aos usados pelos mulatos de Esmeraldas. A máscara é composta por ouro nas partes que correspondem ao rosto e em platina temos os olhos e o apetrecho fixo ao nariz que funcionava como ornamentação corporal para quem o usava.



Figura 7: Orejera. Oro y platino. Tumaco. Museo del Oro, Sta Fe de Bogotá, Colombia.

Imagem disponível em: <<

<https://enciclopedia.banrepcultural.org/index.php?title=Archivo:Tumaco-la-gente-y-el-oro-en-la-costa-pacifica-.jpeg> >> Acesso em: 12.Dez.2020.



Figura 8: Mascarilla zoomorfa laminada “felino-mono”. Oro con ojos em platino. Cultura Tolita. Museo Nacional del Banco Central del Ecuador. Imagem disponível em: << <https://revistamundodiners.com/el-museo-nacional-un-proyecto-desbordado/> >> Acesso em: 14.dez.2020.

Dessa forma há fortes indícios que nos levam a crer que há muito tempo os espanhóis já conheciam a cultura La Tolita-Tumaco e suas técnicas de manuseamento dos metais, em especial da platina. Uma vez que essa cultura perpassou o tempo e o espaço, se misturando às culturas dos indígenas contemporâneos aos europeus e até mesmo aos africanos residentes nessa mesma região. A circulação de conhecimentos se deu, portanto, entre índios, negros e espanhóis, fazendo com que as técnicas metalúrgicas dos povos La Tolita-Tumaco viajassem entre povos e culturas tão diversas. Essas técnicas vieram a influenciar os estudos desenvolvidos sobre a platina no século XVIII, como o estudo de Bowles, que será tratado no capítulo 2 e outros estudos que serão tratados no capítulo 3, como o de Pierre-François Chabaneau.

Outra evidência que nos leva a crer no conhecimento das técnicas indígenas de manuseio dos metais pelos espanhóis é o fato de Ulloa ter estado muito próximo das áreas onde outrora viveram os povos La Tolita-Tumaco, durante sua passagem pela América para a realização da Missão Geodésica de 1735. Embora Ulloa não cite os povos La Tolita-Tumaco em sua obra, talvez no intento de resguardar aos espanhóis um certo pioneirismo no estudo e manuseio da platina, há fortes indícios e paralelos que nos levam a crer que o contato existiu e influenciou o rumo dos estudos com a platina. Ulloa cita os povos de *San Matheo de Esmeraldas*, *San Miguel* e de *Tumàco*, que estavam muito próximos à província de Quito e que faziam parte do corregimento de

Esmeraldas. Ulloa conhecia bem a região para poder citar com detalhes todos os povos que se aproximavam de Quito.

[...] y la Provincia de Quito, ballandofe de esos Pueblos, que comprende la Jurifdiccion, cincoren las Coftas Maritimas de fu pertinência, que fon los primeiros de los que figuen; y los reftantes em lo interior del País: Tumàco, Tòla, San Matheo de Efmeraldas, Atacàmes, La Canoa, Lachàs, Gayàpas, Gualéa, Nanegàl, Tambillo, Niguas, Cachillaàcta, Mindo, Yàmpe, Cocaniguas, Canfa-Còto, San Domingo, San Miguel. [destaque feito pela autora]¹¹

Sabemos, portanto, que Ulloa conheceu muito bem a região onde se localizaram os povos La Tolita-Tumaco uma vez que a província de Esmeraldas está situada exatamente na região de La Tolita [Equador], como podemos ver no mapa da figura 9. E o povo de Tumàco corresponde exatamente à região de mesmo nome na Colômbia, como podemos ver no mapa da figura 10. Ademais, também é sabido que Ulloa passou por Barbacoas, um corregimento vizinho à região de Tumàco [figura 10], ao falar dos partidos que fazem parte de Quito, Ulloa cita Barbacoas como um dos mais ricos na produção do ouro, como podemos ver na citação abaixo:

Los Partidos de *Cali*, *Buga*, y *Barbacoas* fon entre los pertenecientes à la Provincia de Quito, los mas ricos de efte preciofo Metal; y nunca fe ceffa de trabajar en fus Minas [...].¹²



Figura 9: Mapa político do Equador. Imagem disponível em: <<
<http://mapamundiorg.blogspot.com/2013/06/mapas-do-equador.html> >> Acesso em:
 13.Out.2020

¹¹ ULLOA, Antonio. **Relación Historica del Viagem a la América Meridional**. Madrid: Prensa de D. Francisco de Mena, 1748, Volume 2, p. 476

¹² Ibid., p. 603.

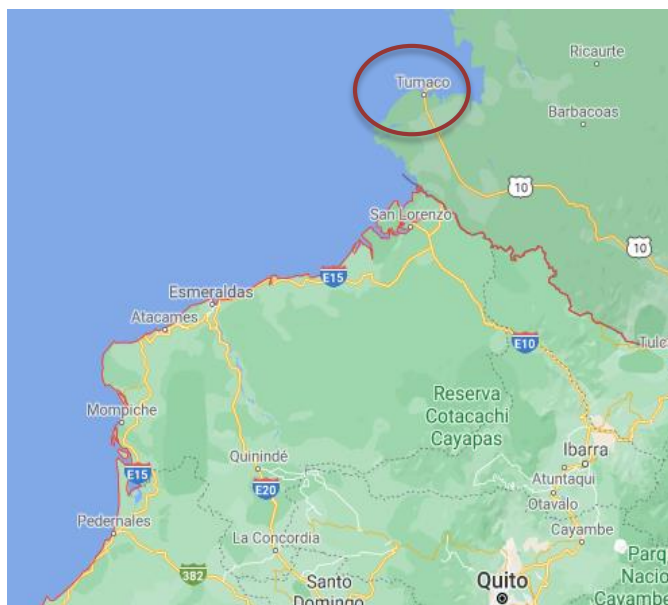


Figura 10: Mapa produzido pela autora através do Google Maps, com destaque para a região de Tumaco.

Os dados acima apresentados nos levam a crer que Ulloa entrou em contato com a cultura dos povos La Tolita-Tumaco e suas técnicas de manuseio dos metais, inclusive da platina. Ulloa teria desenvolvido então um papel de “mediador e transportador” dos conhecimentos indígenas para a Europa. Ulloa e Bowles tiveram um contato estreito, o que nos leva a crer que Ulloa transmitiu a Bowles o que viu durante sua passagem pela América, mas que mesmo antes disso os europeus, em especial os espanhóis, já possuíam conhecimento da herança arqueológica desses povos, como vimos, por exemplo, com a exposição da obra *Los tres mulatos de Esmeraldas*.

1.1 A metalurgia dos povos La Tolita-Tumaco: os artesãos da platina

Como brevemente citado no tópico acima, os povos La Tolita-Tumaco destacaram-se por serem exímios metalúrgicos, fabricando peças que, quando estudadas, revelam delicadas e precisas técnicas de trabalho dos metais. O ouro, a prata e as pedrarias foram amplamente usados por esses povos para a confecção de máscaras e adornos, usados pela elite e pelos chefes das tribos.

Contudo, os povos La Tolita-Tumaco não usaram apenas ouro, prata e pedrarias em suas obras, mas fizeram também largo uso da platina, destacando-se como os primeiros povos a usarem esse metal de alta rigidez e preciosidade, seja em sua forma solitária ou combinada ao ouro, rendendo ligas metálicas de alta complexidade.

Os objetos feitos em platina ou em platina combinada ao ouro encontrados na região La Tolita-Tumaco revelam que esses povos desenvolveram uma série de técnicas para trabalhar esse metal bem mais pesado do que o ouro. Essas técnicas reverberaram através do espaço e do tempo até chegar na Europa, onde seus cientistas reclamaram durante muito tempo o pioneirismo no estudo da platina e no desenvolvimento de técnicas para seu manuseio. Nesse subcapítulo trataremos da ideia de que o pioneirismo no manuseio da platina foi dos índios La Tolita-Tumaco e não dos cientistas europeus. Assim buscaremos romper com o ideal de difusão de conhecimento defendido pela Revolução Científica e abordar de forma descentralizada o desenvolvimento de experimentos com a platina.

Durante muito tempo a historiografia se deteve na ideia do nascimento de uma Revolução Científica na Europa que levou as luzes para todos os lugares do mundo. Muito se falou da criação de novas teorias, de leis da ciência, de descobrimentos científicos que entraram para a história como marcos teóricos para o estudo da Idade Moderna. Mas muito pouco, ou quase nada, foi dito sobre a contribuição e participação da América e da Ásia na construção desses conhecimentos. Recentemente uma nova corrente historiográfica tem se debruçado sobre espectros do passado Setecentista e proposto um novo conceito de fazer ciência, um conceito que rompe com o ideal de construção unicamente europeia dos saberes e difusão deles. O conceito de *manutenção de conhecimento* vem sendo largamente trabalhado por Kapil Raj e Neil Safier, historiadores que têm se dedicado a pensar o papel e a contribuição dos silenciados pela história, como os indígenas americanos e os nativos asiáticos.

Neil Safier, em seu livro *Measuring the New World*, dedica um capítulo para estudar o mapa da cidade de Quito feito pelo crioulo Pedro Maldonado em conjunto com cartógrafos franceses. Maldonado chegou à França em 1748, através de seu contato com La Condamine, enquanto este realizava os trabalhos

da Missão Geodésica de 1735. Uma vez na França, Maldonado foi convidado a colaborar na elaboração da Carta de Quito, fazendo as correções necessários nos desenhos e projetos feitos pelos cartógrafos franceses. Contudo, o que vemos na versão final do mapa é um profundo silenciamento de Maldonado, cujo trabalho foi interrompido em 1748, quando veio a falecer. Após sua morte, suas anotações, desenhos e planos ficaram aos cuidados de La Condamine que, ambicioso, galgou para si parte dos feitos de Maldonado, colocando como conjunto o trabalho que fora feito apenas pelo crioulo.

La Condamine accomplished this sleight of hand by implying joint custody of work that the two had accomplished in tandem. Rather than portraying Maldonado's surveying activities as comprehensive, La Condamine portrayed his and Maldonado's efforts as collaborative, emphasizing that they had worked together to produce new geographic knowledge and to extend the range of their experiments into Amazonian natural history and the history of the region's indigenous populations. In order to benefit from Maldonado's observations following his death, La Condamine attempted to blur the boundaries between his own work and that of his South American partner in order to garner the authority to reproduce Maldonado's map—with some key changes—in his own account of the Quito expedition. He also took advantage of having made copies of the *Carta de la Provincia de Quito*, which he had secreted away when it came time for him to publish his own map of the province.¹³

Safier conclui que houve um apagamento das contribuições do crioulo na confecção do mapa, cujo trabalho de Maldonado entrou para a história apenas como colaborativo. O autor trabalha com a ideia de que La Condamine e os demais cartógrafos franceses reclamaram para si os méritos científicos da confecção do mapa, beneficiando a si mesmos e à nação francesa, que entrou para a história como financiadora e portadora de um prestígio científico que, na verdade, foi fruto do trabalho de um crioulo americano. Mais uma vez foi gerado um legado histórico eurocentrado que apagou da história da ciência o importante papel exercido pela América na construção da ciência moderna.

Dessa forma, partindo da linha de raciocínio de Safier, podemos perceber que havia um interesse dos cientistas europeus e das monarquias colonizadoras Setecentistas em silenciar as epistemologias dos domínios colonialistas da construção dos conhecimentos científicos. Dessa forma, tanto a América quanto a Ásia foram ambientes que os europeus deveriam explorar e construir saberes

¹³ SAFIER, Neil. **Measuring the new world: enlightenment science and South America**. Chicago: The University of Chicago Press, 2012, p. 158.

que mais tarde deveriam ser difundidos. Os espaços coloniais eram vistos como lugares propícios para triunfantes descobertas ou estudos inovadores realizados por agentes, técnicas e equipamentos europeus. Raj trabalha com a ideia de que transmitir uma perspectiva moral e cultural de superioridade cultural fazia parte do empreendimento de colonização europeu, no qual o Velho Mundo se sobreporia às ditas “periferias” através do triunfo da religião e da ciência.

Indeed, cultural and moral superiority were very much in play in the European colonial enterprise, forming the ideological basis of religious and political assimilationist policies of proselytization and Westernization of colonized peoples.¹⁴

Essa visão euro-centrada da história das ciências atravessou os tempos e atingiu impulso ainda maior na primeira metade do século XX quando a história da ciência surgiu como disciplina. Para Raj este surgimento ocorreu através de uma rígida natureza positivista que trazia em seu âmago a ideia de uma Revolução Científica como fruto de uma espécie de transformação vivida pelo pensamento europeu do século XVIII, colocando o homem europeu como protagonista único das realizações técnico-científicas e de produção de conhecimento de modo geral, sobretudo no século XVIII.

Essa linha de pensamento se perpetuou por muito tempo influenciando uma historiografia que enxergou a ciência como uma construção unilateral na qual o europeu, bravo descobridor, deixou seus gabinetes e se lançou mar afora para estudar as terras recém-descobertas. Contudo, Raj defende que após o *Global Turn* que as ciências humanas sofreram recentemente, todas as faces da história foram afetadas e uma nova corrente historiográfica nasceu para tratar da história da ciência. Um dos fatores que gestaram essa mudança foi o surgimento de narrativas acerca da história da ciência feitas em outras línguas, contextos nacionais e regionais que permitiram com que um mesmo tema fosse tratado por diferentes olhares. Nessa mudança de óptica os nativos passaram a ser vistos como protagonistas na ciência, seus conhecimentos receberam voz e a teoria do difusionismo deu lugar ao conceito de *manutenção de conhecimento*.

Increasingly, historians of science have come to recognize that knowledge acquired by European expeditions overseas included at least some portion of knowledge derived from indigenous sources and

¹⁴ RAJ, Kapil. Thinking without the Scientific Revolution: Global Interactions and the Construction of knowledge. In: **Journal of Early Modern History**. Vol. 21, 2017, pp. 01-14, p. 02.

that in many cases imperial reconnaissance depended entirely on these contacts with local cultures.¹⁵

Contudo, Safier chama atenção para o fato de que é preciso um certo cuidado ao tentarmos dar voz aos esquecidos, uma vez que grande parte do conteúdo escrito que temos sobre esses povos e indivíduos resultam de obras e textos europeus. Para Safier, uma saída para essa limitação, muito usada na antropologia e que pode ser um bom artifício para historiador na empreitada em compreender melhor os povos nativos, são seus objetos materiais.

One obvious point of interest is the anthropologist's attention to the material object, something historians of science have been keen on recognizing as a locus of both literal and phenomenological meaning.¹⁶

É nessa perspectiva que proponho pensarmos o conhecimento da platina pelos europeus e os experimentos que se seguiram à chegada do metal no Velho Mundo. Nas próximas páginas serão tratadas as técnicas indígenas apropriadas pelos europeus durante o século XVIII, bem como a tradução da cultura indígena para a cultura do Antigo Regime. Buscaremos mostrar que no que concerne à platina o que ocorreu não foi um brilhantismo europeu, mas sim uma manutenção de conhecimentos existentes antes mesmo de Colombo colocar seus pés em terras americanas.

Como já citado anteriormente, povos La Tolita-Tumaco nos deixaram de herança uma rica cultura material, tanto em peças em cerâmicas, quanto em peças feitas com metais preciosos e pedrarias. Algumas dessas peças revelaram a presença de platina em sua composição, o que instigou muitos arqueólogos, historiadores e cientistas a estudar como que, centenas de anos antes de se descobrir o ponto de fusão desse metal, esses povos já sabiam como manuseá-lo.

Los avances en conocimientos técnicos dentro de esta cultura son muy variados, conocieron el laminado, repujado, granulado, dorado por oxidación, filigrama, uso de molde y fundición para adornos en série, conglomero por fusión, cera perdida, entre otras técnicas. No solo trabajaron el oro, también hicieron piezas en plata, platino y tumbaga, para realizar piezas biometálicas de alto contenido simbólico. El conocimiento de la orfebrería y la arcilla como expresión plástica y simbólica en el Tulato, fue tan importante que sus hallazgos se distribuyen en un amplio territorio costero desde Esmeraldas

¹⁵ SAFIER, Neil. Global Knowledge on the Move: Itineraries, Amerindian Narratives, and Deep Histories of Science. In: *Isis*. N° 101 (1), 2010, pp. 133-145, p. 136.

¹⁶ *Ibid.*, p. 139.

(Ecuador), Tumaco, Isla Gorgona, hasta Isla Soldado y Bocana en la Bahía Buenaventura (Colombia).¹⁷

As peças feitas em metais que foram encontradas na região La Tolita-Tumaco são, em sua grande maioria, máscaras e apetrechos de ornamentação corporal. Esses objetos eram usados pelas pessoas pertencentes à elite dos assentamentos e por seus chefes, algumas dessas peças possuíam caráter religioso e xamânico, sobretudo aquelas usadas pelos chefes. Alguns desses objetos também retratavam aspectos de animais, cuja simbologia será tratada adiante.

La mayor parte de los objetos de metal eran destinados a la decoración personal: collares, pulseras para brazos y piernas, aretes para orejas y nariz, diademas, tiaras, alfileres, anillos, argolas, pectorales, gargantillas. [...] Algunos adornos tuvieron formas zoomorfas, principalmente peces, pájaros, ranas, mariposas.¹⁸

As máscaras La Tolita-Tumaco, em sua grande maioria, representam o homem, nelas é possível encontrar traços importantes da cultura desses povos. Podemos ver nesses objetos a representação de faces com olhos grandes e bem abertos e uma boca relativamente fina, como na figura 11. Já em algumas outras máscaras, como podemos ver nas figuras 08 e 14, apresentam apetrechos pendentes de suas faces, como eram comumente usados entre os homens destes povos. Outro ponto importante é o caráter zoomórfico apresentado por algumas máscaras, como podemos ver ainda na figura 14, uma máscara composta por pequenas peças móveis e possíveis de serem desmontadas. Cada máscara carrega em si um pouco das técnicas metalúrgicas empregadas por esses povos para trabalhar os metais, revelando alto domínio desses materiais, os quais eram tratados com tamanha delicadeza.

¹⁷ PATIÑO C., Diégenes. Tumaco-Tolita: cultura, arte y poder en la costa pacífica. Antropología Cuadernos de Investigación, n° 18, enero-junio 2017, pp. 40-54, p. 45.

¹⁸ OSTOJSKI, Michal A. Responsabilidad y devoción hacia el medio ambiente: el trabajo artesanal en la cultura Tumaco-Tolita In: **Ciencia en su PC**. N° 02, abril-junio, 2008, pp 01-11, pp. 09-10.



Figura 11: Máscara funeraria. Oro y ojos de platino. 19,8x19,8x906. La Tolita. Museo Nacional del Banco Central del Ecuador. Imagem retirada em: GERVILLA LINARES, F.; CAPITÁN-VALLVEY, L. F.; GARCÍA-GUINEA, J. La Edad del Platino en España. In: **Gold and Time**. Copyright 2020, pp. 01-04, p. 02.



Figura 12: Mascarilla Oro y platino 500 a.C. - 300 d.C. Segunvita, Tumaco, Nariño 1,3 x 1,2 cm. Imagem disponível em: <<
<https://enciclopedia.banrepcultural.org/index.php?title=Archivo:Tumaco-mascara-minuatura-oro-y-platino-500-a.C.-300-d.C.-Segunvita.jpeg> >> Acesso em: 12.dez.2020.



Figura 13: Tapa de orejera (con cabeza de ave). Oro y platino 500 a.C. - 300 d.C. Valle del Cauca 5 x 8,4 cm. Imagem disponível em: << <https://enciclopedia.banrepcultural.org/index.php?title=Archivo:Tumaco-tapa-de-orejera-oro-y-platino-500-a.C.-300d-C.-Valle-del-Cauca.jpeg> >> Acesso em: 12.Dez.2020.



Figura 14: Mascarilla zoomorfa con diadema desmontable con ojos colgantes. Oro, plata, platino y pedrería. Museo Nacional del Banco Central del Ecuador.¹⁹ Imagem disponível em: PATIÑO C., Diégenes. Tumaco-Tolita: cultura, arte y poder en la costa pacífica. **Antropología Cuadernos de Investigación**, n° 18, enero-junio 2017, pp. 40-54, p. 46.

As técnicas usada por esses povos para confeccionar essas peças consiste em um conjunto de métodos que, unidos, permitiram que a platina fosse

trabalhada de forma a alcançar o estado maleável e dúctil. A fundição não fez parte desse conjunto de métodos, o ponto de fusão da platina é muito alto, o que obrigou aqueles que queriam trabalhar com esse metal a desenvolver métodos de modelagem a frio. Os povos La Tolita-Tumaco desenvolveram algumas técnicas metalúrgicas para trabalhar a platina, o ouro, a prata e o cobre, essas técnicas foram: *martillado*, *laminado repujado*, *soldadura*, *filigrana*, *ensamblado*.²⁰

O *laminado repujado* era uma técnica de produção de laminado em relevo feito através do método do *martillado*, o mais importante de todos, pois era o que permitia que a platina fosse trabalhada sem ter que ser fundida, uma vez que consistia em aquecer a platina e depois golpeá-la até que tomasse a forma desejada. Já a *soldadura* era usada para unir partes de uma peça que eram confeccionadas separadamente, usava-se o calor para que as partes se unissem através do amolecimento, em contrapartida ao *ensamblado* que consistia em unir peças através do encaixe, sem usar o calor. Por fim, a *filigrana* consiste em uma técnica de trabalhar com fios de metais que podem ser entrelaçados e soldados.

Nas imagens abaixo podemos ver melhor como funcionava a técnica do *martillado*. Na figura 15, temos um adorno dourado de origem La Tolita, feito através de uma combinação de ouro e cobre. Na figura 16, podemos ver esse mesmo adorno submetido a um estudo metalográfico²¹, onde foi exposto ao cianeto de potássio e persulfato de amônia. Após isso, é possível ver que a parte mais alongada é mais densa enquanto a esfera é mais esponjosa, pois “la sección atacada de la prolongación del aplique revela que ésta fue trabajada por medio de ciclos de martillado y recocido”²².

²⁰ Optamos aqui por manter os termos em espanhol e explicá-los separadamente, para não incorrermos em possíveis erros de tradução, uma vez que essa muitas vezes não transfere todo o significado do termo.

²¹ Estudo da morfologia e estrutura dos metais, a partir dele é possível observar a microestrutura de metais e ligas metálicas.

²² SCOTT, D. A.; DOEHNE, E. La soldadura com aleaciones de oro en la América Antigua. In: **Boletín Museo del Oro**, Num. 29, 1990, pp. 53-61, p. 55.



Figura 15: Adorno La Tolita, ouro e cobre. Imagem disponível em: SCOTT, D. A.; DOEHNE, E. La soldadura con aleaciones de oro en la América Antigua. In: **Boletín Museo del Oro**, Num. 29, 1990, pp. 53-61, p 54.

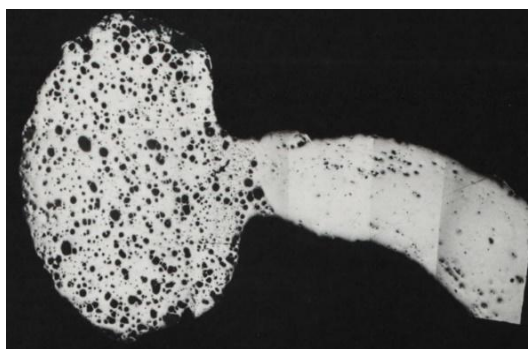


Figura 16: Adorno La Tolita, ouro e cobre. Estudo metalográfico. Imagem disponível em: SCOTT, D. A.; DOEHNE, E. La soldadura con aleaciones de oro en la América Antigua. In: **Boletín Museo del Oro**, Num. 29, 1990, pp. 53-61, p 54.

Além de terem desenvolvido técnicas para trabalhar a platina de maneira solitária, os La-Tolita-Tumaco, “quienes hicieron desarrollos considerables en la metalurgia hasta llegar a controlar los puntos de fundición de diferentes tipos de aleaciones de oro”²³. Dentre esses variados tipos de ligas de ouro, destaca-se uma liga feita a partir da mistura do ouro e da platina. Na figura 17 podemos entender melhor sobre a questão da mistura do ouro com a platina, uma vez que nas partes dos olhos e nariz [estão destacadas em círculos] podemos ver com clareza uma coloração que se distingue do ouro, mas não se encaixa na coloração da platina pura, pois trata-se de uma mistura dos dois metais.

²³ PATIÑO C., op. cit., p. 46.

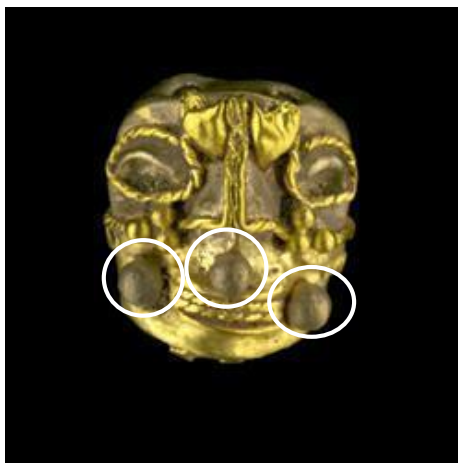


Figura 17: Mascarilla Oro y platino 500 a.C. - 300 d.C. Segunvita, Tumaco, Nariño 1,3 x 1,2 cm. Destaque feito pela autora. Imagem disponível em: << <https://enciclopedia.banrepcultural.org/index.php?title=Archivo:Tumaco-mascara-minuatura-oro-y-platino-500-a.C.-300-d.C.-Segunvita.jpeg> >> Acesso em: 12.dez.2020.

Já nas demais figuras – embora a figura 14 esteja em preto e branco – podemos compreender a técnica de modelagem da platina, uma vez que esta aparece totalmente separada do ouro. Outro ponto interessante que essas imagens nos trazem é a importância atribuída à platina por esses povos, uma vez que os detalhes feitos unicamente com esse metal foram importantes como os olhos [figuras 08 e 11] e o bico da ave entalhada no brinco de ouro [figura 13]. A platina não foi colocada para representar o bico de uma ave e os olhos de uma pessoa apenas por acaso, estudos desenvolvidos acerca dos indígenas americanos revelam a existência de uma simbologia nesses dois fatos. Para Enora Gaut, “los picos proeminentes de las aves se pueden entender como metáforas de tipo fálico o de fuerza viril”²⁴. Já quanto aos olhos, a historiadora Luz Helena Ballestras Rincón²⁵, em um estudo comparativo sobre a cultura material da Colômbia e do México, chegou à conclusão de que alguns círculos encontrados em códices mexicanos podem ser interpretados “como ojos, vigilancia y pesquisa”²⁶. É importante ressaltar que a compreensão da platina dessa forma não se embasa somente no valor estético que possuía nos

²⁴ GAUT, Enora. El hombre y el animal en la Colombia prehispánica: estudio de una relación en la orfebrería; In: **Boletín del Museo Chileno de Arte Precolombiano**. Vol. 17, n° 01, 2012, pp. 11-30, pp. 25-26.

²⁵ Doutora em desenho gráfico, desenvolve pesquisas sobre desenho pré-hispânico.

²⁶ BALLESTRAS RINCÓN, Luz H. Las representaciones implícitas en las formas esquemáticas prehispánicas: Un enfoque gráfico comparativo de la cultura material de México y Colombia.

ornamentos e suas correlações com a realidade, mas também pelo fato dessas máscaras e apetrechos serem usadas apenas pelos chefes, inclusive quando eram enterrados levavam consigo as máscaras, e não por qualquer pessoa dos povos La Tolita-Tumaco.

The chiefs, who controlled the economic, religious, or shamanistic aspects of life, were buried in Earth mounds, called *tolas*; wore gold and gold-platinum alloy necklaces, diadems, nose rings, lip plugs, and other miniature ornaments.²⁷

Portanto, o uso dessas máscaras e apetrechos em ouro e platina está muito relacionado ao *status* social e à hierarquia de seus portadores. A complexidade técnica da confecção desses artefatos, a delicadeza dos detalhes e a importância dos metais e pedras usados estão justamente no fato de terem uma significação mágica, simbólica e religiosa muito fortes. Assim como ressaltou Scott, os chefes não eram apenas homens que controlavam a economia, mas também eram pessoas com representatividade religiosa e xamânica. Nas palavras de Mejías, “la máscara ayuda al hombre a transformarse en lo deseado, en el dios, y a través de ella se le transmite fuerza y audacia”²⁸, enquanto que os olhos são expressão da vigilância e da esperteza, qualidades importantes para um chefe. Portanto ao ser usada em artefatos de tamanha importância, a platina também se eleva junto ao ouro, a prata e às pedrarias. Junto a esses materiais, a platina transmitia aos povos La Tolita-Tumaco a característica de um metal que trazia consigo a representatividade da força, durabilidade e firmeza.

Esses mesmos aspectos chamaram a atenção de um dos primeiros europeus a estudar a platina: Guillermo Bowles. Bowles vivia em Paris quando conheceu Ulloa, que estava de passagem pela cidade, a caminho da Hungria. Desse encontro, Ulloa convidou o químico irlandês para trabalhar na Espanha a fim de estudar a platina, que havia sido recentemente encontrada na América e era novidade para a Europa. Em 1753 Bowles recebeu as primeiras amostras do metal, ao qual se dedicou durante longos anos, até publicar os resultados de seus estudos em 1775, na obra *Introducción a la Historia Natural y a la Geografía*

²⁷ SCOTT, 2011, op.cit., p. 67

²⁸ MEJÍAS ÁLVAREZ, Maria J. Algunas consideraciones sobre la orfebrería del platino en la américa Prehispanica a través de la cultura La Tolita-Tumaco. **Laboratorio de Arte**, nº10, 1997, pp. 47-63, p. 54.

Física de Espanha, na qual dedica duas sessões para dissertar sobre a platina. Nessa obra podemos perceber uma certa apropriação feita por Bowles de alguns conhecimentos indígenas.

Como discorrido anteriormente, acreditamos na ideia de que Ulloa, em sua passagem pela América tenha entrado em contato com os objetos da cultura La Tolita-Tumaco e que tenha transmitido informações a Bowles. Nesse sentido, Ulloa teria tido o papel traçado por Kapil Raj como um *Go-between*s, homens que desempenharam um papel de mediação entre as culturas europeia e nativas (da América, Leste Europeu, Ásia, Índia), esses homens atuavam como um terceiro elemento na circulação dos conhecimentos. Eram pessoas que faziam a tradução de um saber de uma cultura para outra cultura, exercendo uma espécie de recepção e transmissão de conhecimentos. Para Raj, essas pessoas podiam ser mercadores, intérpretes, viajantes, pessoas que entravam em contato com culturas locais e faziam sua mediação com a cultura europeia.

In sum, we can distinguish at least four major functional types of go-betweens —the interpreter–translator, the merchant banker, the comprador, and the cultural broker who all also frequently carried and brokered specialized knowledges between communities. For instance, knowledge about the medicinal properties of plants and other natural products and their relative qualities depending on their provenance were commonly transmitted to medics and apothecaries by merchants and interpreters. In the South Asian context, each of these types of intermediaries could Asian, North African, or European.²⁹

Dessa forma, na história da platina, Ulloa teria sido esse terceiro elemento, aquele que entrou em contato com a cultura La Tolita-Tumaco e fez sua mediação com a cultura europeia. Isto é, Ulloa transmitiu a Bowles os conhecimentos que adquiriu dos indígenas americanos e suas técnicas metalúrgicas de manuseio da platina, e como veremos no capítulo 3, Ulloa pode ter transmitido esses conhecimentos até mesmo aos membros da Royal Society of London. A partir da atuação de Ulloa, foi possível a Europa se apropriar dos métodos metalúrgicos nativo-americanos para construir sua ciência moderna, que mais tarde acabou entrando para a história de forma euro-centrada.

Contudo, acreditamos também que mesmo antes de Ulloa os espanhóis já haviam entrado em contato com a cultura La Tolita-Tumaco durante o século

²⁹ RAJ, Kapil. *Go-Betweens, Travelers and Cultural Translators*. In: LIGHTMAN, Bernard. **A companion to the history of science**. Wiley Blackwell: 2016, pp. 39-57, pp. 41-42.

XVI, como pudemos ver através da análise da obra *Los tres mulatos de Esmeraldas*. O silêncio das fontes escritas sobre a contribuição dos índios pode decorrer do vazio em que essas civilizações foram colocadas ao longo da história da ciência e de um certo projeto colonial de pioneirismo europeu nas descobertas.

Quando Bowles iniciou seus experimentos com platina, os dois primeiros passos que deu foram exatamente as mesmas técnicas usadas pelos índios para moldar a platina a frio sem precisar fundi-la. Assim que teve em suas mãos uma razoável porção de platina, Bowles relata ter se surpreendido com o peso da platina, sendo mais pesada até que o ouro de 24 quilates. Após essa constatação, o primeiro passo dado por Bowles foi tomar um martelo em mãos e golpear o metal para ver até onde ele se estendia, cujo diâmetro alargava-se em até sete vezes quando submetido aos golpes.

Puse algunos granos sobre un yunque, y batiéndolos con um martillo ví que se extendían de cinco á siete veces más que su diámetro, quedando blancos como como si fueran plata.³⁰

O que Bowles faz aqui nada mais foi do que a técnica do *martillado* desenvolvida pelos índios La Tolita-Tumaco que, como explicado anteriormente, consistia em golpear o metal até que tomasse a forma desejada. Outro ponto importante que pode fugir aos olhos de quem o lê é que Bowles cita a cor que a platina toma quando submetida aos sucessivos golpes de martelo: “*quedando blancos como como si fueran plata*”³¹. Se analisarmos qualquer uma das imagens dos objetos indígenas acima colocados, onde a platina é trabalhada separadamente ao ouro, podemos ver que ela apresenta exatamente essa coloração, um prateado fosco, com um leve tom esbranquiçado, assim como a prata. Vejamos por exemplo na figura 18, que se trata de uma *orejera*, um objeto de ornamentação usado pelos índios nas orelhas. Na parte por nós circulada podemos ver que se trata da platina cuja coloração se assemelha à descrita por Bowles.

³⁰ BOWLES, Guillermo. Introducción a la Historia Natural y a la Geografía Física de Espanha. 1 ed. Imprenta de Don Francisco Manuel de Mena, 1775, p. 155-156.

³¹ Ibid., p. 156.



Figura 18: Orejera. Oro y platino. Tumaco. Museo del Oro, Sta Fe de Bogotá, Colombia. Destaque feito pela autora. Imagem disponível em: <<
<https://enciclopedia.banrepcultural.org/index.php?title=Archivo:Tumaco-la-gente-y-el-oro-en-la-costa-pacifica-.jpeg> >> Acesso em: 12.Dez.2020.

Todo o trabalho desenvolvido por Bowles e pelos demais cientistas que serão tratados no terceiro capítulo, denota que depois que a platina chegou à Europa foi preciso dar uma finalidade ao metal, porém antes era preciso dominar as técnicas que permitissem trabalhar a platina, tal como ocorria com os índios La Tolita-Tumaco. Após longos anos de estudos, tanto de Bowles quanto de Pierre-François Chabaneau, somente em 1788 que se deram as primeiras realizações espanholas com a platina: duas medalhas de Carlos III – uma unicamente em platina e outra com platina mesclada ao cobre – feitas por Francisco Benito, na Casa da Moeda de Bogotá. Infelizmente as moedas não se encontram disponíveis para serem acessadas online, o que nos impediu de adicionar suas imagens. Contudo, foi possível identificar que também foram feitos dois cálices de platina encomendados por Carlos III e confeccionados por Francisco Alonso, um para presentear o Papa Pio VI e outro para o próprio rei.



Figura 19: Cáliz de Platino de la Real Capilla. Fotografia de Valentín Gómez. Imagem disponível em: <https://oroinformacion.com/las-primeras-aplicaciones-del-platino-en-el-siglo-xviii-un-caliz-para-el-papa-pio-vi/> >> Acesso em: 14.dez.2020.



Figura 20: Cáliz de platino. Museos Vaticanos. Imagem disponível em: <https://oroinformacion.com/las-primeras-aplicaciones-del-platino-en-el-siglo-xviii-un-caliz-para-el-papa-pio-vi/> >> Acesso em: 14.dez.2020.

Quando traçamos um comparativo entre a finalidade dada pelos espanhóis à platina e a finalidade dada pelos índios americanos percebemos uma semelhança de perspectiva e uma tradução de simbologia. Os povos La Tolita-Tumaco, como vimos acima, usaram a platina para a confecção de máscaras, artefatos estes intimamente ligados com *status*, aparência, caráter religioso e xamânico de quem as usavam, neste caso os chefes das tribos. Enquanto o destino dado à platina pelos espanhóis não se afastou muito disso, pelo contrário, muito se aproximou. A confecção das medalhas de Carlos III estava também muito ligada ao *status* do rei que, de forma pioneira na Europa, galgava ter seu retrato entalhado no metal recém-encontrado enquanto também ordenou a fabricação de dois cálices – um objeto de inteiro caráter religioso – para presentear o Papa Pio VI, aquele que, curiosamente, possuía o título de chefe da Igreja Católica, representante máximo da espiritualidade no mundo europeu Setecentista. Portanto, é possível perceber que a platina chamou a atenção do círculo ilustrado europeu e foi traduzida para ser usada nas suas referências socioculturais de Antigo Regime.

O que podemos concluir neste capítulo é que o conhecimento sobre a platina e suas técnicas de manuseio não foram inventos europeus, pois o que houve relacionado a esse metal não foi uma difusão de conhecimento, mas sim uma *manutenção dos conhecimentos* que existiam muito antes das caravelas europeias aportarem na América. Os índios La Tolita-Tumaco, povos que viveram no Equador e na Colômbia quatro séculos antes de Cristo, dominaram diversos métodos para trabalhar a platina. Silenciados durante outros tantos séculos, esses povos vieram a ser conhecidos oficialmente pela história somente por volta do final do século XIX, quando arqueólogos da Europa e dos EUA empreenderam viagens pela América a fim de conhecer o passado arqueológico que ela guardava. Contudo, com o cruzamento de dados geográficos dos locais que viviam esses povos e dos locais por onde Ulloa passou durante o desenvolvimento da Missão Geodésica de 1735, bem como a análise da pintura *Los tres mulatos de Esmeraldas*, sabemos que os espanhóis já conheciam a existência desses povos e de suas técnicas metalúrgias muito antes do alvorecer do século XIX.

Como vimos brevemente no capítulo 1 e como veremos de forma aprofundada no capítulo 2, Bowles se apropriou da técnica indígena do *martillado* para iniciar seus experimentos com a platina, obtendo resultados muito parecidos com os resultados obtidos pelos índios ao confeccionarem suas peças, como é o caso da dilação e coloração da platina ao ser golpeada. E como veremos no terceiro e último capítulo dessa dissertação, Bowles não foi o único a realizar experimentos com a platina que foram curiosamente parecidos com as técnicas dos índios da América. William Brownrigg, Pierre-François Chabaneau e Joseph Louis Proust trilharam caminhos que também denotam certa apropriação dos conhecimentos La Tolita-Tumaco.

CAPÍTULO 2:

DA MINERALOGIA ETNOGRÁFICA À DA POLÍTICA REFORMISTA BOURBÔNICA

A política reformista borbônica transformou as bases do sistema de produção mineiro, modificando as relações de poder nas minas e a forma com que os governos dos vice-reinados lidavam com os mineiros, bem como o jogo de forças entre eles. A Coroa passou a apoiar fortemente o setor mineiro, uma vez que era dele que advinha a maior geração de riquezas para o reino, empreendendo uma reorganização econômica nas colônias, com a finalidade de reaver os tempos áureos da extração de metais preciosos. Todavia, cabe ressaltar que essas medidas apenas se concretizaram de forma mais sólida no reinado de Carlos III [1759-1788], tendo os reinados de Felipe V [01/10/1700 - 15/01/1724 e 09/09/1724 - 09/07/1746] Fernando VI [1746-1759] um período de adaptação e experimentação. Muitas das bases da reforma empreendida por Carlos III só foram possíveis graças a esse período de transição que antecedeu seu governo. Quando analisamos a mineralogia e a modernização da extração dos metais, vemos que mesmo tendo sido pontos desenvolvidos na segunda metade do século XVIII, algumas de suas premissas vieram do reinado de Felipe V, como o próprio papel de Antonio de Ulloa no aproveitamento da platina. Carlos III soube colocar em prática os princípios da ilustração, controlar as relações com a igreja e combater a herança feudal, fortalecendo o poder central.

Las reformas no llegaron inmediatamente después de la consolidación de la dinastía de los Borbones en España en 1715 cuando terminó la Guerra de Sucesión. [...] Pero no fue sino hasta el reinado de Carlos III (1759-1788) cuando se realizaron un conjunto de medidas de reorganización política administrativa y hacendaria que tuvieron implicaciones en el conjunto del Imperio español.³²

Coexistiram duas correntes reformistas, cada qual com propostas diferentes. Os mercantilistas eram defensores do acúmulo de riquezas em ouro e prata. Para eles o Estado deveria zelar para que apenas houvesse a entrada dos metais preciosos na nação, não permitindo sua saída para outros países, uma vez que entendiam que os lucros gerados pela mineração deveriam ser

³² VELASCO, Cuauhtémoc. Política borbónica y minería en Nueva España: 1766-1810. In: **ENSAYOS**, nº 18, jul-sept/1987, pp. 89-114, p. 90.

investidos na manufatura, com o objetivo de evitar a necessidade de importação de produtos da Inglaterra e da França. Por sua vez, os fisiocratas defendiam uma economia sem travas ou monopólios, com livre circulação de mercadorias, e redistribuição de terras, visando o desenvolvimento do mercado interno. Ambas exerceram forte influência no desenrolar das reformas borbônicas, seja na concentração das riquezas através do ouro e da prata ou no fortalecimento do mercado interno espanhol.

As razões que levaram a monarquia a empreender as reformas foram variadas, destacando-se a necessidade da Espanha em fazer frente à rivalidade econômica com a França e Inglaterra, sobretudo no que diz respeito à disputa por controlar a comercialização e circulação dos metais preciosos vindos da América. A Inglaterra, através do Tratado de Panos e Vinhos [1703], por exemplo, já possuía o controle do ouro brasileiro que entrava em Portugal. Já a França, buscava de toda forma tirar proveito do vínculo familiar entre suas famílias reais para interferir na economia hispânica e ganhar mercados consumidores na América, além de ter acesso à prata americana.

En la disputa por mercados de España, Francia toma la iniciativa em términos políticos: el pacto de la familia y la presencia de ministros franceses en la corte española, buscaban garantizar el acceso a los mercados americanos.³³

Um exemplo da desconfiança que as autoridades espanholas tinham para com os franceses, sobretudo no tocante ao contrabando, pode ser notado na chegada em Quito da comissão científica da Missão Geodésica de 1735, quando o então presidente da audiência quitenha realizou uma contagem dos equipamentos trazidos pelos franceses, a fim de certificar-se de que não havia nada que pudesse ser comercializado ilegalmente com os colonos. Ademais Jorge Juan e Antonio de Ulloa, os ilustrados espanhóis que compunham também a expedição foram claramente orientados a não permitir que os cientistas franceses circulassem sozinhos pelas ruas da cidade, nem que viajassem sozinhos a fim de realizar cálculos e medições. Juan e Ulloa chegaram a ser advertidos por Dionisio de Alcedo, por terem descumprido tais tipos de ordens.

[...] el presidente Dionisio de Alcedo no dudó en registrar los equipajes de los franceses y recordales que sus trabajos “no habían de exceder

³³ VELASCO, op. cit., p. 94.

de las observaciones puramente astronómicas ... [ni] apartarse del concurso de los dos oficiales españoles” (Alcedo al rey, Madrid 18 de noviembre de 1740. AGI, Quito 134), reconveniendo particularmente a La Condamine por el itinerario elegido y las labores efectuadas en su viaje desde la costa. Dada la actitud de Alcedo, no puede resultar extraño que Juan y Ulloa también fuesen llamados al orden por haber permitido que los franceses anduviesen sueltos y no en su compañía, como tenían mandado, orden que cumplirían desde entonces hasta octubre de 1739, cuando se completo la medición geométrica inicial.³⁴

Dessa forma, no que tange às colônias americanas, as reformas borbônicas visaram uma espécie de reconquista e proteção do território e de suas riquezas – tanto a produzida pelas colônias, quanto o mercado consumidor que elas representavam –, na qual pudesse a Espanha valer-se da produção de matérias-primas, sobretudo do ouro e da prata, e beneficiar-se do mercado americano. Tais reformas foram uma busca por garantir o vínculo de submissão entre colônia e metrópole através do fortalecimento do poder da Cora. Os ideais de abertura dos portos e do comércio foram postos abaixo e qualquer outro poder que fizesse frente ao do monarca sofreu pressões vindas dos comerciantes e da igreja. Exemplo disso foi a expulsão da Companhia de Jesus das colônias hispano-americanas através do decreto assinado por Carlos III em 27 de fevereiro de 1767. Na busca por reduzir os poderes que poderiam fazer frente ao rei, a burocracia também foi mais rigidamente controlada na reorganização política, o único abaixo do Rei passava a ser somente o vice-rei, gerando uma máquina burocrática menor e muito dependente da Coroa.

Quanto à mineração, Carlos III buscou evitar que os indivíduos que monopolizavam o comércio também passassem a controlar a circulação da prata; fomentou a produção da prata reduzindo os custos dos suplementos e equipamentos para sua extração e purificação. Até o final do século XVII e começo do XVIII, sobretudo com a dinastia dos Habsburgos, foram poucos os incentivos que a mineração recebeu por parte da Coroa. Após a Guerra de Sucessão foi concedida uma diminuição nos impostos que recaíam diretamente na extração dos metais, até então era cobrado o quinto, isto é, a quinta parte de tudo o que era produzido pertencia ao rei.

³⁴ RAMOS GÓMEZ, Luis J.. **El sevillano Antonio de Ulloa y el Reino de Quito**. Actas del II centenario de Don Antonio de Ulloa. Escuela de Estudios Hispanoamericanos – CSIC. Archivo General de Indias, 1995, pp 141-167, p. 148

Embora fosse costume que se cobrasse apenas a décima parte, em muitas épocas esse benefício não era dado e os mineiros eram obrigados a pagar o quinto. No início do século XVIII era cobrada a décima parte com o acréscimo de um por cento. Mais especificamente aos mineiros, a Coroa procurou agradá-los com reconhecimento político e social, como a criação de um corpo organizado e concedendo-lhes títulos de nobreza. Ademais, Carlos III procurou adotar medidas de controle da mão de obra, seja no sentido de regular quem trabalhava nas minas ou mesmo de evitar sublevações.

Outro ponto importante para a reforma do setor mineiro foi a revitalização das minas de Almadén, a restauração da produção de mercúrio foi essencial no desenvolvimento e aumento da produção de ouro e prata. Essa revitalização pela qual passaram as minas de Almadén se deveu, em grande parte, às ações do químico irlandês Guillermo Bowles, que já estava atuando para a Corte hispânica desde 1752. Nesse sentido é possível perceber um traço marcante da ciência hispânica do século XVIII, uma ciência construída em comunhão com a participação de cientistas estrangeiros, nas palavras de Antonio Lafuente e Leoncio López-Ocón, “el cosmopolitismo renascentista se transforma en un internacionalismo científico”³⁵, que por vezes buscou sanar questões de ordem econômicas, mas sem deixar de lado o teor científico.

A escassez de mercúrio pela qual passava a Espanha dificultava o beneficiamento da prata e do ouro, uma vez que ambos são separados de suas impurezas através do uso deste elemento químico. Desde os idos do século XVIII as minas de mercúrio de Almadén estavam em declínio, o que forçava a importação do material e o consequente encarecimento do beneficiamento dos citados metais preciosos, o que gerava problemas financeiros para os mineiros, reduzia a produção dos metais e por conseguinte diminuía a geração de riquezas para a metrópole. Assim sendo, a produção de mercúrio foi alvo das reformas borbônicas, tanto a restauração da produtividade das minas de Almadén, como o investimento na produção de mercúrio nas recém-descobertas minas Huancavelica.

³⁵ LAFUENTE, Antonio; LÓPEZ-OCÓN, Leoncio. Tradiciones científicas y expediciones ilustradas en la América Hispana del siglo XVIII . **Las orillas de la ciência**. Madrid: Fundación Jorge Juan, 2012, p. 89.

Essa renovação no trato do setor mineiro veio em conjunto com uma série de implementações no campo das ciências. A troca de monarquias após a Guerra de Sucessão [1701-1714] trouxe uma importante mudança no espírito da sociedade hispânica, sobretudo no que concerne ao caráter ilustrado que a dinastia dos Bourbons assumiu. A inspiração para essa postura dos Bourbons vinha da terra-mãe de seus reis, a França, o reformismo ilustrado borbônico tinha raízes no modelo francês de aplicação das ideias ilustradas, sobretudo no princípio de reformulação do Estado, economia e sociedade através das luzes. O projeto de reformas foi delineado por quatro pontos que permearam o incentivo às ciências, são eles: criação de instituições científicas para desenvolver e organizar as ciências e suas práticas; organização de expedições científicas ao território ultramarino hispânico a fim de levantar conhecimento sobre o Novo Mundo; financiamento de viagens pela Europa a fim de reunir conhecimentos sobre as práticas científicas; contratação de sábios estrangeiros para trabalharem nas recém-criadas instituições hispânicas.

La reforma política y administrativa defendida por la diastía borbónica en España durante el siglo XVIII; semejante a la establecida por el modelo ilustrado francés, se concretó en el ámbito científico en una serie de proyectos de centralización, modernización y creación de nuevas estructuras³⁶

Sendo assim, o conjunto de reformas borbônicas também contemplaram as ciências, exemplo disso foi a “creación entre 1717 y 1770 de cinco instituciones claves en Cádiz: la Academia de Guardias Marinas, el Colegio de Cirugía, el Observatorio Astronómico, la Escuela de Ingenieros de la Armada y el Depósito Hidrográfico”³⁷. A partir dessas instituições surgiram alguns nomes da ciência espanhola, homens dedicados às ciências, expedições e pesquisas. Outro ponto importante relacionado ao caráter das reformas borbônicas foi o sistema de cooperação com outros países, como vimos acima referente a Guillermo Bowles, outro exemplo é a participação de Antonio de Ulloa e Jorge Juan na Missão Geodésica de 1735, que a princípio fora organizada pela Real Academia de Ciências de Paris. A colaboração com outros países é um traço da

³⁶ PARRA, Dolores; PELAYO, Francisco. Christian Herrgen y la institucionalización de la mineralogía em Madrid. In: **Asclépio**, vol. XLVIII-1, 1996, pp. 163-191, p. 163.

³⁷ ZUMALACÁRREGUI LUXÁN, D. Fernando. Apertura. In: **LIII Jornadas de Historia Marítima, 2016, Madrid, Cuaderno Monográfico Nº 74**, Madrid: Instituto de Historia y Cultura Naval, 2016, pp. 07-11, p. 07

ciência espanhola do século XVIII, bem como um traço das próprias reformas borbônicas ou, nas palavras de Lafuente e López-Ocón, um próprio catalizador das reformas.

Junto a los procesos internos de renovación cultural, entre los que destacan los vinculados a las políticas de defensa y de población, la participación española en proyectos internacionales de observación cooperativa tuvo un efecto catalizador de las reformas ideadas por la nueva burocracia borbónica.³⁸

As reformas borbônicas no campo das ciências podem ser divididas em três períodos no decorrer do século XVIII. A primeira fase compreende a criação das primeiras instituições científicas, como a Academia de Ingenieros Militares de Barcelo [1715] e a Academia de Guardias Marinas de Cádiz [1717] e o Real Seminario de Nobles [1726]; já a segunda etapa diz respeito ao período entre 1726 e 1762 pela política de investimento naval empreendida pela Marquês de la Ensenada, ao fomento das primeiras expedições científicas, como a Missão Geodésica de 1735, o contato com a platina através de Antonio de Ulloa e o início dos estudos em mineralogia a partir da fundação do Gabinete de História Natural em 1752. Por fim, já no terceiro período essas instituições se consolidam e passam a aperfeiçoar-se, coincide com o reinado de Carlos III, que entrou para a história como o monarca ilustrado, grande admirador e incentivador das ciências. Ao tratar de Carlos III, José Luis Peset³⁹, descreve-o como um monarca que prestou grande apoio às instituições científicas e esteve em compromisso com a ciência em todo o seu reinado.

Es evidente que la Ilustración – colocando al frete al monarca – quiso construir una nueva sociedad en buena parte cimentada sobre la ciencia y la técnica; para ello prestó un incondicional apoyo a los nuevos saberes, intentando que éstos, a su entrada en España, pusieran a nuestra nación al día, modernizando sus conocimientos.⁴⁰

Nessa época ocorreu a contratação de sábios estrangeiros para trabalharem para a Coroa e a ciência espanhola se institucionalizou sob o fomento da monarquia, que viu no conhecimento científico uma via para revitalização do império. Além de trazerem sábios para o império, as reformas

³⁸ LAFUENTE; LÓPEZ-OCÓN, op. cit., p. 90.

³⁹ Historiador espanhol da ciência, especialista nos séculos XVIII e XIX.

⁴⁰ PESET, José Luis. Carlos III, o de la educación del príncipe. In: SELLÉS, M.; PESET, J. L.; LAFUENTE, A. **Carlos III y la ciencia de la Ilustración**. Madrid: Alianza Editorial, 1988, pp. 13-26, p. 25.

bourbônicas trataram também de “lançar os espanhóis para o mundo”, isto é, uma série de expedições científicas foram fomentadas pela Coroa para reconhecer o território no ultramar, conhecer a fauna e a flora, fazer levantamentos do estado da mineração nas colônias, buscar recursos naturais. Muitas dessas expedições ficaram conhecidas como laboratórios flutuantes, onde foram realizadas medidas astronômicas e levantamentos cartográficos. A grande maioria das missões científicas foram direcionadas para os domínios coloniais espanhóis, que a princípio ocuparam-se de questões de disputas e invasões territoriais, mas que com o passar do tempo foram encarregando-se de levantar conhecimentos sobre os minerais, plantas, animais, cultura e história da América Espanhola, uma vez que a própria monarquia, vista como ilustrada, estava interessada em inserir a nação na comunidade científica europeia.

En el siglo XVIII, con la llegada de la dinastía de los Borbones a España, el número de expediciones científicas es inmenso y de diversa índole, desde exploraciones marítimas e hidrográficas, con aportaciones cartográficas de alta calidad, pasando por expediciones astronómicas y geodésicas, hasta reconocimientos naturalistas que dieron a conocer a la ciencia europea nuevas especies vegetales y animales en el momento del nacimiento de la historia natural moderna.⁴¹

Dentre as inúmeras expedições fomentadas pela Coroa, destacamos aqui duas que alçaram grande importância. Em ordem temporal, a primeira delas foi a Missão Geodésica de 1735 a Quito, hoje atual Equador, outrora pertencente ao vice-reinado do Peru. Primeiramente organizada pela Real Academia de Ciências de Paris, essa expedição contou com a participação de dois militares eruditos espanhóis, Jorge Juan e Antonio de Ulloa. A missão tinha por objetivo medir um grau de meridiano e determinar o achatamento da Terra, os ilustrados permaneceram por dez anos em terras hispano-americanas e dessa viagem resultou o contato com a platina e a implementação dos estudos em mineralogia na Espanha após o retorno de Ulloa. Já a segunda missão a ser destacada, trata-se da Missão de Alejandro Malaspina, realizada entre os anos 1789 e 1794, que produziu “resultados sobre a descrição geográfica, econômica, política, militar e

⁴¹ PUIG-SAMPER, Miguel. Las expediciones científicas españolas en el siglo XVIII. In: **Canelobre, Revista del Instituto Alicantino de Cultura Juan Gil-Albert**, nº 57, 2011, pp. 20-41, p. 20.

científica das colônias espanholas na América, na Ásia e na Oceania”⁴². Ambas as missões obtiveram apoio monárquico antes, durante e depois de suas execuções, uma vez que as obras resultantes das viagens foram publicadas sob a imprensa real do império, tanto as obras de Juan e Ulloa, quanto as de Malaspina.

2.1 A importância da mineração sob o governo dos Bourbons no século XVIII: da prata à platina

A Idade Moderna Hispânica compreende um período de grande importância da produção mineira, sendo esta a maior fonte de renda fornecida pela América à Espanha, o ouro, a prata e cobre foram, durante muito tempo, a principal fonte econômica para a Espanha e a principal distribuidora da força de trabalho. A mineração sustentava os gastos bélicos despendidos pela Espanha e o desenvolvimento das demais atividades nos territórios ultramarinos – como a agricultura e a pecuária – além de sustentar a própria dominação espanhola sobre as colônias americanas. Era um sistema que se autoalimentava e alimentava a nação que o detinha em monopólio.

O desenvolvimento do setor urbano em grande medida foi tributário do progresso da mineração, os próprios passos dos descobridores foram guiados pelas pistas de materiais preciosos que o solo poderia fornecer. Posteriormente, nestes núcleos urbanos minerais foram criadas vilas e cidades, embora muitas minas fossem abandonadas após seu esgotamento, outras tantas permaneciam operantes e com suas populações em pleno crescimento. Segundo Péres Sáens Urturi⁴³, “Potosí llegó a contar en el siglo XVII com 160.000 habitantes”⁴⁴, esse número se justifica quando entendemos que além do trabalho nas minas, havia em torno delas o desenvolvimento de outros setores importantes para subsistência das pessoas envolvidas com a mineração, como a agricultura, a

⁴² SILVA, Mercia P. N. da; **Relatos e imagens sobre o Novo Mundo: A Expedição Malaspina (1789-1794)**. Dissertação apresentada ao PPG-L da UFPE, Recife: 2016, p. 12.

⁴³ Historiador especializado no estudo da Espanha Setecentista, trabalhou na Universidad Autonoma de Madrid.

⁴⁴ PÉREZ SÁENS DE URTURI, Juan-Eusebio. La minería colonial bajo la dominación española. In: **Boletín Millares Carlo**, nº. 7-8, Gran Canaria: 1985, pp. 53-120. p. 87.

pecuária e o comércio, dado o número presente de mercadores nas regiões de exploração de metais.

A regulamentação da mineração estava dividida em duas linhas: questões de ordem maior tinham suas resoluções vindas da metrópole, enquanto questões de ordem secundária eram atendidas segundo as especificidades de cada local. Até 1735, o imposto sobre a extração dos metais era de um quinto, a partir de 28 de janeiro daquele ano, foi editada a Real Cédula que estabelecia o imposto de um décimo sobre os metais extraídos. Havia ainda minas de total monopólio da Coroa, como as minas de cobre de Cuba – essas foram temporalmente monopolizadas – e as minas de mercúrio de Huancavelica, que foram desde seus descobrimentos destinadas exclusivamente ao monopólio da Coroa, dado o uso estratégico do mercúrio para a purificação da prata e do ouro, bem como sua escassez na Europa.

A mineração hispânica se dividia em dois grupos – a exploração de metais e de não-metais – que se subdividiam. No rol dos não-metais encontrava-se a exploração de pedras preciosas, com destaque para as esmeraldas, o salitre⁴⁵ e cal. Já o grupo dos metais dividiam-se em úteis e preciosos, os primeiros eram compostos pelo mercúrio, cobre, estanho, ferro e chumbo; enquanto o segundo, mais caro, era composto pelo ouro, prata e posteriormente pela platina.

As minas situadas no Cerro Mercado eram responsáveis pela produção de estanho de ferro, em Cuba situavam-se minas de cobre e em Huancavelica as importantes minas de mercúrio, material indispensável para a separação do ouro e prata dos materiais rochosos. Cabe destaque para a importância da extração do mercúrio, uma vez que “constituye la base de la obtención de la plata por el método de amalgación”⁴⁶. Durante muito tempo foi transportado de Almadén, na Espanha, para a América, até o descobrimento das minas de Huancavelica, no Peru, cuja produção se manteve em alta até o ano de 1752, quando começou a cair. Toda a produção do mercúrio era monopólio da Espanha, desde seu transporte, distribuição e preço, sendo assim, a Coroa além de ter o monopólio da extração da prata, possuía também o domínio sobre o

⁴⁵ Salitre é o nome dado aos nitratos de sódio e de potássio, ricamente explorados em solos chilenos.

⁴⁶ PÉREZ SÁENS DE URTURI, op. cit., p. 68.

meio de purificação do metal, o que lhe permitia uma plena regulação dos preços.

No vice-reinado de Nova Granada haviam três grandes centros produtores de ouro: Panamá, Colômbia e Equador. A exploração de prata teve seu maior centro nas minas de Potosí, no Alto Peru, contudo concentrou-se também nas numerosas e prósperas minas do México. A produção de prata foi superior à de ouro, sendo responsável pela geração das maiores riquezas para a metrópole, uma vez que na região da Colômbia também era possível extrair uma significativa quantidade de prata, formando assim, três grandes epicentros de produção argentífera: Potosí, México e Colômbia. Sobre a produção de prata nas minas de Potosí, Péres Sáens Urturi diz:

La explotación del cerro conoció diversas fases: la primera (1545-1564), de buen rendimiento, se utilizaron las vetas más ricas; la segunda (1564- 1570), al agotarse, la ciudad se dispersó; una nueva fase, de prosperidad (1570-1572), llegó con la toma de posesión del nuevo virrey en Toledo, que instauró la mita; el descubrimiento del azogue o mercurio en Huancavelica permitió la llegada de grandes cantidades de dicho metal, con lo cual se multiplicó por ocho la producción de plata en 1582.⁴⁷

A produção decaiu, todavia, por volta do fim do século XVIII, quando todo o sistema de exploração de metais preciosos começou a entrar em colapso, colocando em risco tudo o que a mineração representava para a Espanha, isto é, sua economia e seu domínio sobre a América. É nesse contexto de colapso que ocorreu, em 1735, o início do interesse da Espanha pela platina, através das investigações de Antonio de Ulloa, durante sua passagem pelas minas de Chocó em companhia da Missão Geodésica de 1735.

Lo cierto es que el descubrimiento definitivo del platino se debe a los españoles, que al beneficiar las minas de oro en América, encontraron esa substancia, a la que, por su semejanza con la plata, le dieron el nombre de Platina (diminutivo del de aquel metal), que más tarde se transformó en Platino.⁴⁸

Assim o início da exploração da platina não se deu por mero acaso, mas foi resultado de investidas anteriores de Ulloa na referida expedição científica. Orientado a registrar tudo o que visse e por onde passasse Ulloa deveria ater-

⁴⁷ Ibid., p. 60.

⁴⁸ AZPEITIA MOROS, Florentino. Minerales y mineralogistas españoles. In: **Real Academia de Ciencias de España. Sección de Ciencias Naturales**: 1924, pp. 249-304, p. 280.

se aos mais variados detalhes acerca dos lugares onde passaria, como a fauna e a flora, a hidrografia, a cultura local, a produção agrícola e a pecuária das cidades e províncias, deveria atentar-se também para a mineração, sobretudo no que dissesse respeito à exploração do ouro e da prata.

punto 6.º), y que “de todas las observaciones que fueren practicando los expresados académicos, y las que separadamente discurrieren [ellos que] conviene hacer, ... [diesen] cuenta al gobernador del ditrito donde se hallaren ... quedándose siempre con copia para unirla a su tempo al general”⁴⁹

Portanto, os metais preciosos da região de Quito chamaram amplamente a atenção de Ulloa, a produção de ouro e prata, principalmente na jurisdição de Cuenca, em Popayán, e nas cidades de Pallatanga de Riobamba. Ulloa destaca, porém, que esses metais não se restringiam somente àquelas regiões, pois “son aquellos Países, como una eftancia paffagera, donde la *Plata*, y el *Oro*, faliendo de fu centro, para empezar à viajar, apenas fe detinen algun poco, que no continuen com prefurofa diligencia hafta paffar à otros diftantes Reynos”⁵⁰. Ulloa, todavia, não apenas observou e se interessou pelo conhecido, mas também demonstrou grande curiosidade pelo desconhecido. Foi movido por esse interesse pelo novo e pelas expressas ordens reais de tudo observar e descrever que Ulloa se deparou com a platina, um metal incrustado ao ouro e que apresentava uma dificuldade imensa com alta demanda de trabalho para separá-los, além da impossibilidade, relatada pelos mineiros, de fundir esse novo metal.

[...] en el partido del Choco habiendo muchas minas de lavadero, como las que se acaban de explicar, se encuentran también algunas, donde por estar disfrazado y envuelto en oro por otros cuerpos metálicos, jugos y piedras, necesita para su beneficio el auxilio del azogue, y tal vez hallan minerales, donde la platina (piedra de tanta resistencia, que no es fácil romperla, ni desmenuzarla con la fuerza del golpe sobre el yunque de acero) es causa de que se abandonen, porque ni la calcinación la vence, ni arbitrio para extraer el metal que encierra, sino a expensas de mucho trabajo y costo”⁵¹

Cabe pensar que as investidas científicas hispânicas na exploração da platina se inseriram em um contexto de busca por reestruturação dos alicerces da sociedade e economia colonial espanhola, o que recaiu diretamente sobre o

⁴⁹ RAMOS GÓMEZ, op. cit., p. 146

⁵⁰ ULLOA, Antonio de. **Relación histórica del viage a la América Meridional ... para medir algunos grados de meridiano terrestre**, Madrd: Prensa de Don Francisco Manuela de Mena, 1748, Volume 2, p. 600.

⁵¹ Ibid, p. 606.

setor mineiro, uma vez que, como já dito, ele respondia por grande parte da geração de riquezas para o reino. O fato de Ulloa ter sido orientado a observar as minas e a descrever, mesmo que sucintamente, o tipo de produção que havia em cada uma e dar nota dos metais que encontrava traduz um anseio da Coroa por encontrar saídas para a crise que a mineração vivia.

Assim procedeu a monarquia borbônica no tocante aos meios pelos quais se dava a produção de metais preciosos. As instituições ligadas à mineração não saíram ilesas das reformas propostas, muitas entidades existentes já não davam conta de organizar o setor mineiro, que se apresentava em decadência, era preciso reinventar o trato da mineração e instituir segmentos que organizassem com efeito a produção de metais preciosos e reconduzissem a nação para uma próspera geração de riquezas por meio da produção de metais preciosos.

2.2 Instituições econômicas ligadas à mineração: do princípio até a crise colonial

Destacam-se quatro instituições importantes que estiveram estritamente ligadas à mineração: Casa de la Moneda, Casa del Apartado, Cajas Reales e os Brancos de Resgate. Cada vice-reinado possuía uma Casa Real, cuja responsabilidade estava em receber os impostos; as Casas de la Moneda eram responsáveis pela cunhagem monetária, as primeiras três casas foram criadas pela Real Cédula de 1535, uma no México, outra em Lima e a última em Santa Fé, na Colômbia. Cabe ressaltar, contudo, que a cunhagem de moedas em ouro na América esteve proibida até a Real Cédula de 1675, após a edição da mesma surgiram também outras Casas de la Moneda, como a de Cusco, que cunhava apenas moedas em ouro. Já a Casa del Apartado era o espaço onde se separava o ouro da prata, existiram várias dessas casas espalhadas pelos vice-reinados. Por fim, temos os Bancos de Resgate, instituições que financiavam os gastos em abertura e mantimento das explorações, que também estavam espalhados pelos vice-reinados.

Já na segunda metade do século XVIII, no contexto das reformas borbônicas, foram criadas outras instituições voltadas para o trato da

mineração, como o Banco de Avíos, o Cuerpo de la Minería, o Seminario de la Minería, o Tribunal de la Minería e as Nuevas Ordenanzas de 1783. Todas essas instituições foram criadas durante o período de crise e decadência da mineração nas colônias espanholas. No que tange ao Banco de Avíos, foi uma instituição responsável por disponibilizar recursos financeiros para os mineiros a fim de financiar suas explorações. Já o Cuerpo de la Minería foi a instituição responsável por equiparar o setor mineiro aos consulados de comércio. Por fim, no tocante ao Tribunal de la Minería cabia a jurisdição privativa do setor mineiro, conhecendo e determinando os negócios e litígios que competiam ao Cuerpo de la Minería.

Esse estado de decadência, acima citado, foi denunciado às autoridades espanholas em dois importantes documentos, o primeiro se trata dos *Comentarios a las Ordenanzas de Minas (1761)*, de Francisco Javier Gamboa⁵², no qual a crise é dimensionada como resultado da falta de capital para se investir no funcionamento das minas, como solução, Gamboa propõe a criação de uma “Compañía General Refaccionaria de Minas”, a qual se ocuparia de deter e distribuir recursos financeiros para o setor mineiro. Já o segundo documento trata-se da *Representación (1774)*, escrita por Juan Lucas de Lassaga⁵³ e Joaquín Velásquez de León⁵⁴, documento dirigido a Carlos III, no qual a crise mineira era vista, assim como em Gamboa, como fruto da escassez de recursos financeiros. Contudo, trazia uma proposta diferente para solucionar o problema, uma vez que para eles seria necessária a criação de um *Cuerpo* e um *Tribunal de la Minería*, além da emissão de novas Ordenanzas, ademais propunham também um investimento do ramo científico da mineração, isto é, previam a necessidade da instituição de um *Seminario Metálico*, onde fossem capacitados indivíduos de forma técnica para o trabalho nas minas.

⁵² Jurista e advogado mexicano, viveu entre 1714 e 1794, foi também um estudioso da mineração.

⁵³ Mexicano, Juiz Contador de Menores, y Albaceazgo em meados do século XVIII, cuja data de nascimento e morte é incerta.

⁵⁴ Advogado, matemático e escritor mexicano que se dedicou ao estudo da mineração, viveu entre 1732 e 1786.

2.3 O ensino da mineração

A geração de riquezas através da mineração dependia da qualidade do processo de extração e purificação dos metais, desde as minas até os fornos de fundição. Havia um certo desconhecimento a respeito da forma de se ferir as minas e encontrar as veias de metais, o que a princípio levou os mineradores a apenas escavarem fossas nos locais em que provavelmente seria possível encontrar metais. Com o passar do tempo, essas fossas evoluíram para galerias horizontais que, além de permitirem uma melhor ventilação, proporcionavam uma melhor circulação dos mineiros pelos dutos, possibilitando alcançar uma maior margem de extração. Mesmo que a prática tenha tido pequenas evoluções ao longo do tempo havia uma ausência de teoria que levou ao desperdício de grandes quantidades de dinheiro, uma vez que ocorria um subaproveitamento dos metais preciosos. Diante dessa situação, o jurista Francisco Javier Gamboa, propôs que esses problemas fossem solucionados através do ensino, para Gamboa, cada mina deveria ser servida de homens com entendimento e prática no trato dos minerais, na abertura de galerias e saídas de luz, que possuíssem conhecimento em geometria e que esse fossem aprovados por um examinador, se possível algum catedrático universitário.

Em complemento à proposta de Gamboa, Velásquez de León, advogado e catedrático, sugeriu a criação de uma instituição de ensino voltada para a mineração e o trato dos minerais. Em 1774 elaborou um plano de reformas para a mineração com vista a resolver o problema do desperdício de dinheiro e da própria decadência em que se encontrava a mineração hispânica.

En su famosa Representación de 1774 se incluía un plan de reforma completa de la minería para resolver el problema de la decadencia de la misma. En él se contemplaba la creación del Cuerpo de la Minería, del Tribunal de la Minería, las nuevas Ordenanzas que la rigieran, un «Banco de avíos para financiar los gastos que la apertura de una mina comportaba y, finalmente, la creación de un Seminario de Minería.⁵⁵

Para Velásquez de León era indispensável o estudo da matemática, da química, da metalurgia e da mineralogia, o que denota um traço de mentalidade do período, não importava mais somente a prática por si só, uma prática que não fosse embasada no conhecimento técnico e teórico. Para tal, era necessária uma

⁵⁵ PÉREZ SÁENS DE URTURI, op. cit., p. 70.

reformulação no próprio conceito de se fazer ciência, o conhecimento empírico era de grande importância, contudo se fazia necessária a criação de instituições que zelassem pelos conhecimentos teóricos e conduzissem para uma prática mineradora mais eficiente e conseqüentemente uma maior geração de riquezas. O plano de León só foi levado a cabo em 1792, já após sua morte, quando foi criado o *Seminario de la Minería*, composto por quatro cátedras principais: matemática, mineralogia, física e química. Uma vez mais vemos que os avanços científicos em território hispânico foram demasiado constituídos sob o fomento da monarquia e com finalidades econômicas claras.

É nesse contexto que se insere o encontro da platina por Antonio de Ulloa e a implementação do estudo em torno desse metal, sendo o papel de Ulloa central nesse processo, sobretudo quando pensamos sobre a fundação da Casa del Platino e a vinda de Bowles para a Espanha a fim de estudar o metal recém-descoberto. Os interesses da Coroa em torno da platina oscilaram entre saber ao certo como retirá-la do ouro e usá-la para fins lucrativos. A questão é que muito pouco era sabido sobre a platina, apenas as então conhecidas técnicas de mineração para o benefício dos metais, como o ouro e a prata, não funcionavam na platina. Foi preciso então que a Coroa investisse na mineralogia para estudar o metal e conseguir elaborar mais respostas acerca de como ele funcionava. Contudo, como visto anteriormente, os estudos sobre o metal recém-encontrado se desenvolveram também em conjunto com um saber que veio da América, uma vez que circulavam na região de Esmeraldas, no Equador, objetos indígenas ornamentados com platina. Bowles mesmo se apropriou de técnicas indígenas em alguns experimentos que realizou com a platina e, ao final, construiu uma conclusão sobre a origem do metal baseada em informações vindas da América.

2.4 O status da mineralogia no século XVIII

A história da mineralogia pode ser contada por um viés etnográfico, como foi feito no capítulo anterior e através dos indivíduos que, ao longo da história, tiveram interesse em estudar os minerais e as práticas dos povos que os

manuseavam. A história da mineralogia é a história do conhecimento sobre os minerais, suas propriedades, manuseio e uso. Dessa forma, quando falamos sobre o estudo dos minerais no século XVIII, não apenas estamos tratando da forma como a ciência procedia, mas também como as sociedades, nos domínios coloniais ou na Europa, entendia essa ciência e valia-se dela.

A Europa o século XVIII trouxe em seu âmago um grande apreço pela mineralogia, sobretudo na segunda metade do século foram desenvolvidos diversos estudos sobre os minerais e muitos deles sob o incentivo de algumas monarquias. O imperador austríaco Franz Stephan [1708-1765] foi um grande apreciador da ciência dos minerais, um de seus maiores investimentos no campo foi a compra e manutenção da coleção de trinta mil exemplares de Giovanni de Bailleau [1649-1758].

Tal coleção continha minerais, conchas, caracóis e fósseis e foram entregues aos cuidados de seu antigo dono, contratado pelo império austríaco para ser diretor da coleção de minerais do império, mantida no Wiener Naturhistorisches Museum. Já na Suécia destaca-se Baron Axel Fredrik Crostedt [1722-1765], químico e mineralogista, primeiro a identificar e analisar o níquel, no ano de 1751. Sua principal obra foi o *Essay towards a System of Mineralogy* [1758], na qual fez as primeiras menções à cobaltita, bismutinita, vivianita, gersdorffita e brunetita.

E tratando-se da mineralogia italiana é possível destacar dois grandes nomes, Ermenegildo Pini Barnabia [1739-1825] e Giuseppe Gioeni D'Angiò [1747-1822]. Barnabia trabalhou para a corte italiana na função de diretor do Museo di Storia Naturale de Pavia e foi professor de mineralogia na Universidade de Milão. Dentre seus trabalhos mais importantes destaca-se a obra *Memoire sur des nouvelles Cristallizations de feldspath et autres singularités renfermees dans les granites des environs de Baveno* [1779], na qual realizou uma descrição de cristais gêmeos através da lei de Baveno, a qual ilustra a “geminção simples normal de justaposição, com eixo de geminação perpendicular a (021) ou (0 21) e plano de composição (021) ou (0 21)”⁵⁶. Outra obra importante de Barnabia foi o livro *Memoire Mineralogico sulla Montagne di San Gottardo* [1783], no qual

⁵⁶ VLASH, Silvio R. F. A Classe dos Tectossilicatos: Guia Geral da Teoria e Exercício. In: **Revista do Instituto de Geociências da USP**, seção não definida, volume I, 2002, pp. 01-49, p. 15.

descreveu sua descoberta acerca da variedade de feldspato potássico que poderia ser encontrado nas vênulas que perpassavam as rochas do Monte Adular, na Suíça. Já Giuseppe Gioeni D'Angiò, professor de ciências naturais em Catania, foi responsável por publicar a obra *Saggio di Litologia Vesuviana* [1790], na qual discorreu sobre os minerais do Vesúvio. Gioeni D'Angiò também foi responsável por projetar a Accademia Gioenia di Scienze Naturali, fundada em 1824, dois anos após a morte do mineralogista.

Por fim, porém não menos importante, cabe tratar da mineralogia alemã, a qual lançou as bases para a consolidação dessa ciência no século XIX, contudo foi no XVIII que foi fundada uma das principais – senão a principal – academia de mineralogia da Europa, a Academia de Minas de Freiberg. O setor mineiro da região Saxônica foi amplamente reconhecido desde a Antiguidade Clássica, sobretudo pelo seu manuseio e benefício da prata e dos metais de base, como o ferro, níquel, zinco e chumbo. A região compreendia nove distritos mineiros, cuja capital era Freiberg, nela localizavam-se o conselho e a escola de minas, onde eram ensinadas as técnicas de mineração. Até que em 1765 foi fundada a Academia de Minas de Freiberg, que passou a funcionar em conjunto com a já exitosa escola de minas. Foi da academia que surgiu um dos mais importantes mineralogistas Setecentistas, Abraham Gottlob Werner [1750-1817], responsável por separar a mineralogia e a geologia, ensinando-as como ciências diferentes, já nos idos do século XIX.

Vemos, portanto, que o século XVIII foi um período de florescimento da mineralogia, quando surgiram nomes que mais tarde, entraram para a história da Europa e de uma história da ciência euro-centrada como precursores nos estudos dos minerais. Foi também um tempo de criação de academias, gabinetes e escolas, instituições que tinham como foco o estudo dos minerais, que despertaram o interesse dos Estados europeus. Essas monarquias incentivaram e financiaram estudos sobre as minas e sobre os métodos de extração e beneficiamento dos metais, esse movimento científico feito por essas nações europeias acabou fazendo com que elas entrassem para a história como as pioneiras nos estudos dos metais. Mas nos cabe aqui algumas indagações nesse sentido. Teriam os países europeus partido do zero no estudo dos metais? Teria sido a história da ciência construída apenas pelas contribuições europeias?

Embora a história tenha sido escrita de forma acentuadamente euro-centrada, a ciência tida como moderna não foi criação da Europa, mas sim uma grande malha de circulação de conhecimento que fluía de todas as partes do globo, da Índia, da América, do Leste Europeu, da Europa Central. As tão famosas academias, gabinetes e escolas criadas pelas monarquias europeias se valeram grandemente de conhecimentos mineiros e mineralógicos advindos da América, como é o caso da platina. Esse metal foi tido como “descoberto” pela Espanha, que reclamou para si o *status* de pioneira no estudo da platina, mas que na verdade esteve o tempo todo ancorada nas técnicas mineralógicas desenvolvidas muitas centenas de anos antes, pelos povos La Tolita-Tumaco.

O caso da Espanha não destoa do quadro geral da mineralogia europeia do século XVIII, fato é que o desenvolvimento do estudo dos minerais com bases científicas tem início a partir de 1752, quando ocorre a fundação do Gabinete de História Natural, também conhecido como *Casa del Platino*. Nesse mesmo ano Guillermo Bowles foi admitido para estudar as minas de Almadén e trabalhar na dita instituição para estudar a platina trazida da América. O Gabinete de História Natural foi a principal instituição responsável por desenvolver os estudos em mineralogia, zoologia e botânica no território espanhol, até então esses estudos ocorriam nas universidades e em algumas academias militares, porém não se delineavam enquanto uma ciência específica, mas eram incorporados por outras disciplinas, como a geografia. Uma das primeiras providências tomadas para a implementação do Gabinete de História Natural foi o início de uma coleção de minerais provenientes da América, os próprios vice-reis foram encarregados de enviar amostras de minerais de seus reinos para a instituição.

Para formar las colecciones correspondientes se solicitaron ejemplares de minerales, producciones naturales y curiosas a todas las posesiones de la Corona (carta circular de Ensenada, junio 1752). Además desde Palacio se enviaron «curiosidades» fundamentalmente de origen americano. También se incluyeron los instrumentos científicos adquiridos por Antonio de Ulloa en Londres y París y para las experiencias de Metalurgia y Química se adquirieron instrumentos de cobre, hierro, vidrio y barro.⁵⁷

⁵⁷ PEÑA DE CAMÚS, Soraya. Don Antonio de Ulloa y la ciencia española. In: **LIII Jornadas de Historia Marítima, 2016, Madrid, Cuaderno Monográfico Nº 74**. Madrid: Instituto de Historia y Cultura Naval, 2016, pp. 19-32, p. 22.

O projeto de Ulloa, que tinha amplo apoio do Marqués de la Enseñada foi automaticamente aceito por Fernando VI e em 1752 foi inaugurado na rua Magdalena - Madrid, em um edifício que contava com três pisos. O plano que Ulloa apresentou para o rei para a construção do Gabinete de História Natural continha a possibilidade de uma instituição onde se realizariam estudos em torno da mineração e mineralogia, botânica e química. Todavia, Ulloa não somente idealizou o gabinete e providenciou instrumentos para que fossem usados pelos estudiosos que nele trabalhassem, mas também foi responsável por um dos primeiros exemplares a chegar no gabinete e a ser estudado com afinco, a platina, o que funcionou como impulso inicial para os estudos mineralógicos na Espanha Setecentista.

La mineralogía científica se inicia en España a finales del siglo XVIII. Las raíces de este hecho hay que buscarlas en 1752, cuando el insigne marino Antonio de Ulloa expuso a Fernando VI la necesidad de fundar un Gabinete de Historia Natural donde se fomentaran los estudios de Mineralogía, Botánica y Zoología, muy abandonados en aquel momento a favor de los estudios humanísticos. Desde entonces, se comienza a fraguar lo que en principio sería el Real Gabinete de Historia Natural, posteriormente, el Real Museo de Ciencias Naturales y desde 1913, el Museo Nacional de Ciencias Naturales, una de las instituciones que más ha aportado al estudio de la mineralogía en este país.⁵⁸

O Gabinete de História Natural foi considerado a primeira entidade moderna dedicada às ciências que não era uma universidade, sendo a grande impulsionadora dos estudos em ciências naturais na Espanha da segunda metade do século XVIII. Posteriormente foi a partir do gabinete que se formou o fundo histórico-científico do Museo Nacional de Ciencias Naturales, com cerca de quinze mil exemplares de minerais e mil exemplares de rochas. A partir da fundação do gabinete, diversas expedições científicas foram enviadas com o intuito de reunir material para serem estudados na Espanha, como a missão de José Celestino Mutis ao vice-reinado da Nova Granada [1783-1791], na qual reuniu metais para depositar no gabinete e desenvolveu uma série de estudos botânicos. Ou ainda a missão de Hipólito Ruiz e José António Pavónque que enviou para o gabinete herbários e minerais para serem estudados no gabinete. Na imagem abaixo podemos ver a vitrine dedicada ao que foi concebido pelo

⁵⁸ LA IGLESIA, A. Desde andalucita a zincosita: un recorrido por los minerales descubiertos en España. In: **Estudios Geológicos**, nº 60, pp. 03-10, p. 03.

discurso oficial como descobrimento da platina por Ulloa, que hoje faz parte da exposição permanente do setor de minerais e fósseis do Museo Nacional de Ciencias Naturais.



Figura 21: Serviço de Fotografia do Museo Nacional de Ciencias Naturais. Imagem disponível em: PEÑA DE CAMÚS, Soraya. Don Antonio de Ulloa y la ciencia española. In: **LIII Jornadas de Historia Marítima, 2016, Madrid, Cuaderno Monográfico N° 74**. Madrid: Instituto de Historia y Cultura Naval, 2016, pp. 19-32, p. 28.

Vale ressaltar que o Gabinete de História Natural passou por duas fases: a primeira foi da data de sua criação até o ano de 1755, uma vez que após a destituição do Marqués de la Ensenada em 1754, figura intimamente ligado ao projeto, Ulloa se viu obrigado a demitir todos os que trabalhavam na instituição. Dois anos depois mudou-se para Huancavelica a fim de administrar as minas de mercúrio segundo os conhecimentos adquiridos do convívio com Bowles, quanto às coleções e aos instrumentos que pertenciam ao gabinete, sabe-se que foram dispersados entre as várias sociedades que existiam na Espanha.

Já a segunda fase tem início em 1771, quando Carlos III adquiriu parte da coleção perdida, e fundou novamente o Gabinete de Historia Natural, no qual “establece su sede en el segundo piso del palacio del conde de la Saceda sito en la calle Alcalá 13, donde también se alojaba la Real Academia de Bellas Artes

de San Fernando”⁵⁹. Após a [re]fundação do gabinete, publicaram-se na Espanha, na imprensa real, duas obras importantíssimas para a ciência moderna: as *Noticias americanas: entretenimientos físico-históricos sobre la América meridional, y la septentrional oriental: comparación general de los territorios, climas y producciones en las tres especies vegetal, animal y mineral. Con relación particular de las petrificaciones de cuerpos marinos. De los indios naturales de aquellos países, sus costumbres y usos. De las antigüedades. Discurso sobre la lengua y sobre el modo en que pasaron los primeros pobladores [1772]*, de autoria de Antonio de Ulloa; e a *Introducción a la historia natural y la geografía física de España [1772]*, de Guillermo Bowles.

Na imagem abaixo vemos uma aquarela do Museo Nacional de Ciencias Naturales, o que outrora foi o Gabinete de História Natural na sua segunda etapa de existência, baixo os cuidados de Carlos III:



Figura 22: *Palacio de la Industria y Bellas Artes* (1887), acquarela. Museo Nacional de Ciencias Naturales, CSIC. Colección de Bellas Artes, núm. inv. 0605011100004. Imagem disponível em: PEÑA DE CAMÚS, Soraya. Don Antonio de Ulloa y la ciencia española. In: **LIII Jornadas de Historia Marítima, 2016, Madrid, Cuaderno Monográfico Nº 74**. Madrid: Instituto de Historia y Cultura Naval, 2016, pp. 19-32, p. 27.

⁵⁹ Ibid, p. 25.

2.5 A mineralogia Setecentista diante a platina: um estudo histórico sobre o metal

Quando fazemos uma simples pesquisa com a palavra *platina* nos diversos mecanismos de busca da internet, nos deparamos com algumas resumidas, práticas e úteis informações sobre esse metal que se mostrou tão difícil de trabalhar para os letrados europeus do século XVIII. Contudo, embora tenha sido complicado de manusear pelos europeus, é importante frisar que muito antes de ser conhecida na Europa, a platina já era familiar para os povos indígenas americanos, como vimos no capítulo anterior. E embora esses povos não possuísem as informações abaixo elencadas, eles souberam desenvolver de forma primorosa técnicas para o manuseio da platina que foram incorporadas pelos europeus Setecentistas, que acabaram por omitir terem se valido de tais métodos, visando se colocarem como os precursores no uso do metal. Atualmente, as informações que temos sobre esse metal são instantâneas e até mesmo aparentam ser de uma simplicidade significativa, como na tabela abaixo, por mim elaborada:

Símbolo	Pt
Número Atômico	78
Massa Atômica	194,084u
Densidade	21,45g/cm ³
Ponto de fusão	1769°C
Categoria	Metal de transição

A aplicabilidade da platina nos dias de hoje é variada, mas também cara para a sociedade, tanto no valor econômico, com cotação de \$21,9 por grama⁶⁰, quanto no valor de significância, uma vez que pode ser usada para tratamentos quimioterápicos, produção de catalisadores, fabricação de peças resistentes à corrosão, fabricação de joias e outras tantas utilidades. Quanto ao valor e importância da platina na atualidade não restam dúvidas de que se trata de um metal nobre e demasiadamente valorizado, contudo, o processo histórico que

⁶⁰ Cotação feita pelo site <https://pt.bullion-rates.com/platinum.htm>, com acesso em 27.Mar.2020.

envolveu a sua exploração, conhecimento até a comercialização é bem mais complexo e envolto em interesses que superam os do conhecimento científico. Como assinalado acima, o conhecimento da platina se inseriu em um contexto de decadência da produção de prata e ouro, sobretudo do ouro, nas colônias hispano-americanas, juntamente ao contexto das reformas borbônicas e de incentivo às ciências, com destaque para a mineralogia, área responsável por desenvolver os estudos em torno da platina.

Após seu retorno à Espanha, Ulloa foi designado para realizar uma série de viagens pela Europa a fim de levantar conhecimento sobre o que havia de novo nas ciências, bem como reunir especialistas em diversos assuntos e trazê-los para a Espanha com o objetivo de dar início a uma série de implementações no campo científico espanhol. Foi durante essa “expedição” pela Europa que Ulloa conheceu Guillermo Bowles, que viria trabalhar na Casa del Platino. Bowles, cuja data de nascimento é incerta, variando entre 1705 e 1720, nasceu no condado de Cork, na Irlanda e por volta de 1740 mudou-se para Paris “con la intención de instruirse en disciplinas como la Historia Natural, la Química, la Anatomía y la Metalurgia”⁶¹. Após cumprir sua formação, Bowles empreendeu uma série de viagens pela França a fim de realizar observações sobre história natural e acerca da mineração. Em uma dessas viagens conheceu Ulloa, que o convidou para trabalhar na Espanha “con la misión principal de reconocer minas, en especial la de Almadén, productora de azogue (mercurio), destruida por un incendio”⁶², e de trabalhar no Gabinete de História Natural desenvolvendo estudos com a platina a fim de dizer o que de bom ou de ruim poderia provir do recém-encontrado metal.

Mientras preparaba su vuelta a España, Ulloa recibió en París, a finales de 1751, la orden del ministro, marqués de la Ensenada, para que visitase las minas de azogue de Hungría. Debía informarse sobre los métodos de beneficio de dicho mineral que se empleaban en las minas centroeuropeas y de los medios que se utilizaban para prevenir los derrumbes de las galerías. La finalidad era intentar aplicar los procedimientos empleados en los centros mineros de Europa en las minas de Almadén. Ulloa propuso entonces a Bowles que pasara a España y trabajara al servicio de la Corona como experto en trabajos de minería y también para que se encargara de establecer y dirigir en

⁶¹ PELAYO LOPES, Francisco. Guillermo Bowles. In: **Real Academia de la Historia**. Disponível em: <http://dbe.rah.es/biografias/18434/guillermo-bowles> >> Acesso em: 25.Set.2019

⁶² RECIO ESPEJO, José M. Guillermo Bowles: un naturalista por la España de mediados del siglo XVIII, In: **Boletín de la Real Academia de Córdoba de Ciencias, Bellas Letras y Nobles Artes**, nº. 150, 2006, pp. 69-80, p. 69.

la Corte un gabinete de Historia Natural y un laboratorio de Química. Bowles aceptó el encargo y, a mediados de 1752, llegó a España.⁶³

Os resultados alcançados por Bowles a respeito da platina foram divulgados em 1775 em duas seções na obra *Indrotucción a la Historia Natural y a la Geografia Física de España*, publicada em Madrid na imprensa de D. Francisco Manuel de Mena, a então imprensa oficial do império, consequentemente sabemos que a obra foi publicada segundo o incentivo e autorização da Coroa. Contendo 50 seções com temas variados que vão desde estudos sobre as minas de mercúrio até descrições das plantas do território hispânico, a obra de Bowles foi responsável por umas das primeiras notícias oficiais sobre as propriedades da platina e suas formas de manuseio. Sem mais delongas, passamos agora para uma análise da obra, trazendo os principais experimentos feitos por Bowles, seus resultados e algumas reflexões propostas pelo autor.

As duas seções dedicadas à platina estão organizadas da seguinte forma: a primeira parte trata do caráter utilitário do metal e que diz respeito ao interesse da Coroa na platina, já a segunda parte contém a teoria de Bowles quanto à origem da platina e suas possíveis aplicabilidades, como bem ressalta o autor: “El Ministerio prefiere las experiencias útiles á las curiosas, y por eso en la primera parte de este discurso he trahido solamente las que convenían para aquel fin.”⁶⁴ Percebemos então, que os interesses da Coroa na platina situavam-se no campo prático das finalidades do metal, sobretudo no que relacionava com o trato do ouro, isto é, na relação entre o ouro e a platina e na formação de ligas entre esses metais. Esse interesse da Coroa hispânica pelas utilidades da platina está relacionado com o conhecimento que os espanhóis possuíam dos usos desse metal pelos povos La Tolita-Tumaco. Como vimos no capítulo anterior, a platina não era uma desconhecida, mas um metal muito usado na metalurgia praticada pelos índios, como na confecção de máscaras e apetrechos decorativos para o corpo. Os povos La Tolita-Tumaco dominavam o uso da platina justamente no âmbito que mais chamou atenção da monarquia espanhola: a combinação do ouro e da platina para a formação de ligas

⁶³ PELAYO LOPES, Francisco. Guillermo Bowles. In: **Real Academia de la Historia**. Disponível em: <http://dbe.rah.es/biografias/18434/guillermo-bowles> >> Acesso em: 25.Set.2019

⁶⁴ BOWLES, op. cit., p. 168.

metálicas. A escolha de Bowles em começar tentando fundir os grãos de platina entre si e depois combiná-los a outros metais (como o ouro) não vem de um mero acaso, mas está relacionado justamente ao fato de que os índios americanos sabiam fazer essa combinação de ligas metálicas e trabalhá-las de forma útil.

Ao ter em mãos os grãos de platina, Bowles os aplastou com um martelo e obteve um achatamento de cinco a sete vezes do tamanho original dos grãos, e se antes possuíam uma cor parecida com o chumbo, após serem amassados, tornaram-se parecidos com a prata. Como vimos no capítulo 1, essa técnica de experimentação utilizada por Bowles é a mesma técnica utilizadas por índios americanos para confeccionar ornamentos feitos de ouro e platina: o *martillado*. A conclusão tirada por Bowles desse primeiro contato com a platina, é de que se tratava de um metal mais pesado do que o ouro 24 quilates, o que se justifica mais adiante quanto ao seu grau de fusão.

O que se segue na experiência de Bowles é um indicativo claro dos interesses da Coroa na platina. A escolha em começar tentando fundir a platina justifica-se no sentido de que as utilidades de um metal se reduzem quase a zero quando não se conhece a forma de manejá-lo, de moldá-lo segundo as necessidades e possibilidades que oferece. O ouro ou a prata não teriam o mesmo valor se não fosse possível transformá-los em formas e figuras – como joias e moedas – segundo a demanda e necessidades de um povo e sociedade. O mesmo ocorreu com a platina, todavia, Bowles foi surpreendido por um metal que se recusou veementemente a fundir-se, como veremos abaixo, diante das inúmeras e variadas tentativas de fundição empregadas pelo químico irlandês.

A primeira tentativa de fundir a platina feita por Bowles foi realizada em um forno de fundição usado para separar o ouro das impurezas de forma seca. Bowles induziu a amostra de platina em forma de areia a um altíssimo calor – cujos graus não são especificados – e por um período por ele considerado longo. Embora a platina se coagulasse, não houve qualquer indicativo de fusão, isto é, os grãos de platina derretiam, mas não ao ponto de se unirem para formar a liga metálica que outros metais – como ouro e prata – formavam quando expostos ao mesmo calor e por um período até mesmo menor.

Viendo esta arena, maleable hasta cierto grado, quise probar á fundirla en el horno en que un Suizo mui hábil hacía la separación del oro por la vía seca. El fuego era tan fuerte que derritió una parte del crisol, y los granos de la Platina se agruparon ó apiñaron, sin que ninguno perdiese su color ni diese señal de verdade fusion despues de dos horas de haber estado al fuego.⁶⁵

Tem início então uma etapa frustrada de testes, das quais surgiram duas teorias de o porquê a platina recusar a fusão. A primeira teoria era de que a platina não se fundia devido ao fato de, por ser uma areia, conter mais impurezas do que se fosse uma pedra – forma também na qual é encontrada – sendo assim seria necessário “limpar” a areia metálica para levá-la ao forno novamente. Contudo, Bowles foi surpreendido pela segunda vez, pois mesmo tendo lavado a platina e reservando-a em um cadinho⁶⁶ envernizado com sal marinho (cloreto de sódio)⁶⁷ os grãos de platina persistiram em não se fundir, mesmo após três horas expostos ao mesmo fogo da primeira tentativa.

Ainda convencido de que se tratava de um excesso de impurezas na areia metálica, Bowles submeteu o material a uma segunda separação onde os grãos suspeitos de serem impurezas foram separados dos grãos considerados puros. A remessa de “platina escolhida” foi novamente submetida ao fogo, porém dessa vez de forma gradual e por três horas, do que obteve o mesmo resultado: a platina não se fundia.

Bowles passou para uma fase de testes diferentes, na qual expôs a platina a dois ácidos combinados com cloreto de sódio, induzindo-a ao fogo. Os ácidos usados por Bowles foram o ácido sulfúrico, cujo poder corrosivo é altíssimo; o ácido nitroso, também altamente corrosivo. Dessa mistura não resultou nenhuma mudança no aspecto da platina, contudo quando Bowles acrescentou sal amoníaco, toda a platina se dissolveu. Chegou-se à conclusão de que a platina continha uma porção de ferro, uma vez que os compostos acima citados, os ácidos e o cloreto de sódio, são todos materiais que provocam alta corrosão no ferro, logo a platina se dissolvia por ter suas partes de ferro corroídas pelos compostos. Desse feito, nasceu a segunda teoria sobre o porquê a platina não

⁶⁵ BOWLES, op. cit., p. 156.

⁶⁶ Recipiente em forma de vaso, geralmente feito de argila refratária, onde os metais são depositados para serem lavados ao fogo.

⁶⁷ Trata-se de um detalhe importante, pois mais adiante serão expostos os pontos de fusão dos materiais testados com a platina e usados como meios para os testes, como o cloreto de sódio.

se fundia: Bowles suspeitou que a fusão não ocorria devido ao fato de os grãos de platina estarem recobertos por uma película de ferro, pois mesmo quando os grãos se juntavam na forja, ao menor contato com movimento, logo soltavam-se e novamente ficavam separados.

De donde concluí que no era mas que un principio de fusion procedida de una capa delgada de hierro que cubría los granos, y que la arena metáliza interior no participaba de dicho metal, ni de la fusión.⁶⁸

A partir dessa constatação, Bowles passou para uma segunda fase de experimentações, na qual tentou fundir a platina com outros metais. O primeiro teste realizado foi com o chumbo, contudo a platina não cooperou no processo, resultando uma barra de material frígido e quebradiço feito vidro. A segunda experiência, e mais importante, foi com o ouro, Bowles fundiu uma porção de platina com uma porção de ouro e, mesmo ambos não se ligando de forma homogênea, resultou que se fundiram bem e a platina conservou sua mesma natureza diante do ouro. Na tentativa de separar as matérias, Bowles fundiu a barra de ouro e platina com cloreto mercúrico⁶⁹, quando induzida a lixadeira, consumia a lixa sem que os grãos de platina viessem à tona. Só foi possível levantar a presença dos grãos de platina misturados ao ouro quando Bowles triturou a mistura de ouro e platina com cloreto mercúrico e mercúrio puro por sucessíveis dias, somente assim a platina saltou à vista.

Embora os primeiros estudos, acima detalhados, com experimentação química tenham sido feitos em território espanhol por Bowles, isso não demanda necessariamente que a construção do saber sobre a platina seja exclusivamente europeia. Desde muito tempo a platina vinha sendo usada como ornamento na joalheria dos povos antigos dos Andes e povos indígenas que, mesmo desconhecendo seu ponto de fusão e como o atingir, sabiam forjar a platina a frio, isto é, muito antes de Bowles esses povos já sabiam que a platina era um dos metais mais dúcteis capazes de serem moldados através de golpes e prensas. E, como vimos, foi a partir dessa técnica que Bowles iniciou seus estudos com a platina, o que faz saltar às vistas que a ciência praticada na

⁶⁸ BOWLES, op. cit., p. 158.

⁶⁹ Material altamente venenoso e com alto poder de corrosão, geralmente usado na medicina como desinfetante.

Ademais da proximidade entre as duas províncias, podemos retomar o fato de que Ulloa cita, no parágrafo 839 do tomo segundo da sua obra *Relación Historica del Viagem a América Meridional*, alguns povos que se aproximam geograficamente e comercialmente da província de Quito, dentre eles estão *San Miguel* e *San Matheo de Efmeraldas*. Quanto a este não ficam dúvidas de que faz parte da província de Esmeraldas, já quanto ao primeiro, as dúvidas se esclarecem no fim da obra, uma vez que no índice de palavras, Ulloa especifica que se trata do povo de San Miguel do Corregimento de Esmeraldas.

[...] y la Provincia de Quito, ballandofe de esos Pueblos, que comprende la Jurifdiccion, cincoren las Coftas Maritimas de fu pertinência, que fon los primeiros de los que figuen; y los reftantes en lo interior del País: Tumàco, Tòla, *San Matheo de Efmeraldas*, Atacàmes, La Canoa, Lachàs, Gayàpas, Gualéa, Nanegàl, Tambillo, Niguas, Cachillaàcta, Mindo, Yàmpe, Cocanìguas, Canfa-Còto, San Domingo, *San Miguel*. [Destaque feito pela autora]⁷¹

Portanto, cabe frisar que os primeiros estudos sobre a platina feitos por Bowles foram influenciados por conhecimentos já existentes e praticados pelos índios americanos, e que o mesmo problema encontrado pelos índios no trato da platina também foi um entrave para as pesquisas de Bowles. Embora tenha tido acesso a materiais e equipamentos que os índios não possuíam, Bowles se viu cercado por um problema que não foi capaz de resolver e fundir a platina ainda continuava um mistério indecifrável aos olhos da ciência moderna.

O grande problema enfrentado por Bowles na fusão platina não foi a película de ferro ou a combinação de reagentes, mas sim o *ponto de fusão*. Hoje sabemos que cada metal possui um ponto de fusão próprio, geralmente quanto mais pesado o metal, maior seu ponto de fusão. Em outras palavras, a química nos ensina que para derreter um metal e moldá-lo em forjas é preciso que ele seja exposto a um determinado calor que não pode ser muito baixo, pois não o derrete, e nem muito alto, para que não entre em ponto de ebulição. A platina, por sua vez, possui um ponto de fusão localizado por volta de 1769°, isto é mais de 700° acima do ponto de fusão do metal mais raro e considerado mais pesado pelos químicos e mineralogistas da época: o ouro.

⁷¹ ULLOA, Antonio. **Relación Historica del Viagem a la América Meridional**. Madrid: Prensa de D. Francisco de Mena, 1748, Volume 2, pp. 475-476.

Ulloa publicó en 1748 sus descubrimientos, resaltando que le había sido imposible fundirlo. Más tarde se determinó que el punto de fusión del platino es de 1769°C, contra apenas 1064°C del oro.⁷²

A tabela abaixo contém os pontos de fusão dos metais mais conhecidos e usados na época em que a platina foi encontrada na América. A diferença entre os valores então possíveis de serem atingidos para a fusão desses metais e o valor do ponto de fusão da platina é imensa, chegando a quase 1500°C de diferença comparado ao ponto de fusão do chumbo, por exemplo.

Minerais	Ponto de Fusão em graus Celsius
Chumbo	327,5°C
Sal Marinho	801°C
Prata	961,8°C
Ouro	1064°C
Cobre	1085°C
Platina	1769°C

Portanto, quando analisamos as escolhas feitas por Guillermo Bowles, à luz de que estava ele trabalhando com apoio e para a Corte, combinado ao fato de ter separado o que queria a Corte com a platina [primeira seção] do que ele, enquanto químico questionava o metal [segunda seção], podemos depreender que o interesse da monarquia recaia quase que exclusivamente sobre os métodos de separação da platina de outros metais, com ênfase ao ouro. Na conclusão da primeira seção dedicada à platina, Bowles ressalta o perigo do metal para o universo da mineração, uma vez que se tratava de um metal pesado, cuja facilidade para fundir-se ao ouro era enorme e difícil separação.

De todo esto se infiere el peligro que habría de falsificaciones, se se permitiese en el comercio una arena metálica tal qual es la Platina, que se derrite tão facilmente com o ouro, y que es mas pesada que él.⁷³

Ou ainda,

⁷² GASQUE SILVA, Laura. Platino: el más noble de los metales. In: **¿cómo ves?**, nº 39, febrero de 2002, pp. 30-32, p. 30.

⁷³ BOWLES, op. cit., p. 163.

Concluyamos, pues, que la Platina es una arena metáliza *sui generis*, que puede ser mui prejudicial en el mundo porque se mezcla facilmente con el Oro, y aunque la Química tendrá el modo de conocer la fraude y separar los dos metales, serán siempre pocos los que sepan el secreto, y la avaricia es grande, la tentacion convida, y el modo de engañar es fácil, y está mui á la mano, si se dexa correr la Platina en el comercio.⁷⁴

Duas questões nos tocam aqui: onde encontrava-se a platina e em qual estado? Esses dois pontos justificam o caminho que tomou os estudos de Guillermo Bowles e deflagram mais os interesses da Coroa no recém-encontrado metal. No tocante à primeira questão, sabemos que a platina era encontrada nas minas de Chocó e Barbacóas, no vice-reinado do Peru [posteriormente vice-reinado de Nova Granada], essas minas eram conhecidas pela produção de ouro e eram as únicas do vice-reinado. É importante destacar esse ponto, uma vez que Ulloa transmitiu a Bowles que a platina não somente era encontrada nas minas de ouro, mas junto dele e que os mineiros relatavam uma dificuldade imensa em separá-la do ouro, como vimos ser confirmado nos relatos de Bowles acima analisados. Muitas vezes era necessário o abandono da extração do ouro no local onde a platina era encontrada em grande quantidade, pois os custos da extração do ouro somados ao trabalho árduo e nem sempre de sucesso para purificá-lo não compensavam para os mineiros e donos das minas.

Diré solamente lo que me ha referido el célebre D. Antonio de Ulloa, preguntado por mal sobre este asunto. Me ha dicho, pues que la Platina es una materia que se encuentra muchas veces em algunos minerales de oro, tan unida con él que le sirve como de una especie de matriz, y cuesta mucho trabajo y golpes el separarla; de suerte que si la Platina abunda demasiado, se hace forzoso abandonar la mina, porque no trahe cuenta su beneficio, costanto mas fatiga y jornales el reducir á polvo la teria para sacar el oro por medio del azogue, que lo que el metal que se saca. Las minas donde se halla la Platina son las únicas del Nuevo Reino de Granada, y en particular as del Chocó y de Barbacóas es donde mas abunda; siendo singular cosa que fuera de dicho Reino no se halle semejante en ningunas otras minas del Perú, Chile ó México.⁷⁵

Na imagem abaixo podemos visualizar como a platina é encontrada atualmente encravada ao ouro, o que condiz muito com a descrição feita por Bowles:

⁷⁴ Ibid., p. 167.

⁷⁵ BOWLES, op. cit., p. 166 (nota de rodapé).



Figura 24: Pedra de bruta de ouro com platina. Imagem disponível em: << <https://elements.vanderkrogt.net/element.php?sym=Pt> >> Acesso em: 11.Mar.2020

Aproveitando essa mesma citação já temos claro a forma como a platina era, em sua grande maioria, encontrada: solidificada e incrustada ao ouro. Anteriormente no texto vimos a importância econômica que a mineração exercia na economia da metrópole e como o século XVIII, sobretudo a segunda metade, foi um contexto de declínio pelo qual o setor mineiro passava. Era necessário que a Espanha zelasse por cada mina que estava sob seu domínio, além de ser extremamente importante que também detivesse o monopólio do novo metal, evitando que fosse comercializado e consequentemente usado na falsificação do ouro.

Contudo, embora os interesses iniciais que a Coroa Espanhola teve sobre a platina estivessem mais voltados para a forma de como extraí-la do ouro, cabe ressaltar que esse não foi o único motivador para os estudos acerca do metal. A própria obra de Bowles demonstra isso, embora ele deixe claro que a segunda parte do discurso dedicado à platina tenha sido mais movida por sua curiosidade do que por tarefa a ele dada pela Corte, ainda é preciso lembrar que toda a obra de Bowles foi financiada e publicada sob o fomento e autorização da monarquia hispânica. Portanto, nem só de interesse no ouro viveram os estudos da platina, uma vez mais a obra de Bowles nos traz luz para as questões aqui colocadas. Ainda no final da primeira seção dedicada à platina, o químico irlandês dá indícios de outras finalidades para o recém-encontrado metal, ressaltando que devido à facilidade de fundir-se com outros materiais, a platina poderia ser usada para a fabricação de diversos utensílios, cujas naturezas não são expressas.

Contudo, de forma mais específica, Bowles recomenda que a Coroa leve em consideração a possibilidade de investir na busca de uma mistura de cobre e platina que resultaria em um material perfeito para o uso na artilharia.

¿Y qué utilidad no resultaría al Estado si, perfeccionando las experiencias, se llegase á encontrar una mezcla de Platina y Cobre que fuese apropósito para la Artillería? Los indicios son que deberá surtir buen efecto; pero por falta de materia y proporcion, no puedo hacer experiencias para decir el cómo. Habré, pues, de ceñirme á manifestar aquí los deseos de un buen patriota, dirigidos á que el Gobierno piense em realizar estas ideas.⁷⁶

Ao que diz respeito aos usos da platina para geração de riquezas, podemos dizer que a Espanha não se beneficiou disso de forma efetiva até finais do século XVIII, dada à complicação em fundir o metal, pois apenas em 1782 que Lavoisier conseguiu este intento. Quanto aos usos dados à platina, cabe dizer que até o princípio do século XIX apenas foi usada como ornamento, ganhando verdadeiro renome no século XX com seu uso em tratamentos quimioterápicos e na fabricação de materiais que demandam um metal que não seja sujeito facilmente à corrosão e oxidação.

Em 1751, pesquisadores como Sheffer obtiveram êxito ao adicionar arsênio na fusão da platina. Em 1782, Lavoisier realizou a verdadeira fusão utilizando oxigênio. Durante longo tempo, em torno de 25 anos após essa técnica, a platina foi muito utilizada para decoração de porcelana, na fabricação de artigos de laboratório e ornamentos.⁷⁷

Partindo para a segunda parte do discurso acerca da platina, em um texto mais curto, o químico irlandês discorre sobre sua teoria da formação do metal. Como dito mais acima, quando Bowles chegou a Madrid recebeu como missão estudar e melhorar as minas de mercúrio de Almadén, o que acabou propiciando que viajasse por grande parte do território da Espanha. Essas viagens resultaram no contato com uma série de vulcões espalhados pela nação e consequente a formação rochosa deles, sobretudo no que diz respeito ao cobalto. Acontece que Bowles percebeu umas certas similitudes entre a platina e o cobalto, material que ele encontrou em abundância no Valle de Gistau, local de significativa ocorrência vulcânica.

⁷⁶ BOWLES, op. cit., p. 167 (nota de rodapé).

⁷⁷ RICCIARDI, Osmar de P. Platina, In: **Boletim anual da DNPM**, ano de 2012, pp. 362-390, p. 362.

As semelhanças entre os dois materiais ocorriam nas suas composições predominantes em ferro e em proporções muito parecidas. No que concerne ao cobalto, hoje sabemos que a química situa sua formação junto as rochas ultramáficas vulcânicas, mais especificamente junto ao *komatito*. Mas antes de falarmos dessa rocha em si, passemos para uma breve explicação do sistema ultramáfico vulcânico.

Esse sistema nada mais é do que o processo de erupção e resfriamento do magma. Quando a pressão do magma situado no interior terrestre aumenta, o magma mantélico sobe para a superfície com toda força através das galerias vulcânicas, atingindo a superfície da terra e se resfriando muito rapidamente. Nesse processo de resfriamento as rochas de natureza vulcânica se formam, ricas em minerais e metais, as chamadas “rochas ígneas têm sua origem no resfriamento do magma, nas quais o tamanho dos cristais geralmente é proporcional ao tempo de resfriamento do magma: quanto mais lenta a cristalização de um magma, maiores os tamanhos dos cristais formados”⁷⁸. Uma das rochas que se forma assim, através da erupção vulcânica é o já citado *komatito*, uma das rochas mais importantes e ricas em níquel e cobalto, o que se ajusta na linha de pensamento traçada por Bowles nos meados do século XVIII. A respeito do *komatito*, Tobias Fonte Boa⁷⁹ destaca o seguinte:

O komatiito é a mais importante rocha hospedeira de níquel, que pode conter cobalto [...]. Trata-se de rocha ultramáfica vulcânica com temperatura de extrusão de aproximadamente 1.600 °C, ou seja, a lava que forma o komatiito é extremamente quente. Devido ao baixo teor de sílica e à alta temperatura da lava, esses derrames são pouco viscosos e podem percorrer grandes distâncias na superfície, na ordem de centenas de quilômetros. A feição diagnóstica mais importante na caracterização desta rocha é, sem dúvida, a famosa textura spinifex, resultado do rápido resfriamento da lava, que resulta na cristalização de olivina em forma de cristais alongados que lembram agulhas.⁸⁰

Bowles não possuía o conhecimento da formação do *komatito*, muito menos sabia ao certo de que eram nessas rochas específicas que se

⁷⁸CARNEIRO, Celso D. R.; GOLÇALVES, Pedro W.; LOPES, Osvaldo R. O ciclo das rochas na natureza. In: **Terra e Didática**, nº 5, v 1. 2009, pp. 50-62, p. 60.

⁷⁹ Professor do Departamento de Geologia da Universidade Federal de Minas Gerais, desenvolve pesquisas nas áreas de geologia e geofísica.

⁸⁰ FONTE BOA, Tobias M. R. Níquel e Cobalto. In: SOARES, Antonio Carlos P. **Recursos Minerais do Estado de Minas Gerais**, Belo Horizonte: MDG, CPMT e Instituto de Geociências da UFMG, 1982, pp. 01-23, p. 06.

encontravam o cobalto, contudo Bowles sabia com exatidão que o cobalto era extraído de lugares com ocorrências de vulcões e que a região onde abundava a platina também possuía ocorrência vulcânica, chegando a citar que em Cartagena havia uma grande montanha que uma vez fora um vulcão. Mais uma vez Bowles se vale de conhecimentos trazidos da América para construir seu estudo, não se tratava, pois, de uma epifania intelectual saber que os locais onde se encontrava a platina na América eram de incidência vulcânica. Bowles havia tirado essa informação de uma conversa com Louis Godin⁸¹, que relatara acerca da incidência vulcânica nas terras por onde passou a expedição geodésica, ao discorrer sobre alguns corpos cristalizados que havia encontrado em uma montanha perto de Quito.

Es verdad, no obstante, que hai minas de hierro blanquizco, y cuerpos chrystalizados de un blanco perfecto, que tienen este color del hierro ó del flogisto, y son de la classe de las vitrificables. Yo no las he visto; pero Mr. Godin me dixo que las había visto semejantes, no bien chrystalizadas, en la alta y prodigiosa montaña cerca de Quito, siémpre coronada de nieve, y abrasado su interior por el fuego de um Volcan espantoso.⁸²

Somado a informação de que as terras onde foi encontrada a platina possuía a presença de vulcões, Bowles observou que junto aos grãos de platina encontravam-se grãos de ouro com coloração de ferrugem, um segundo indicativo de que haveria ocorrido erupção e resfriamento do magma. A teoria que Bowles segue a linha de raciocínio de resfriamento do magma, o qual ele trata como lava, e de decomposição paulatina do ferro com o passar dos séculos e criação da película que encobria os grãos de platina.

[...] el fuego de Volcan había evaporado el arsénico y formado una cosa parecida al *Speis*; que éste, no obstante contener hierro, se funde y mezcla con el oro, y el el fuego fuerte de muchos siglos, privando de su fusibilidad á la materia, puede atribuir al mercurio; que los granos de oro de figura irregular y color de hollin eran tambien efecto del fuego de un Volcan al extinguirse; que los granos de Platina que se agrupaban por la ligera capa ferruginosa, eran resultado de la descomposicion ó aparicion del hierro en el gran numero de siglos que habrían pasado despues de la extincion del Volcan; y que algúnos no tienen dicha capa ferruginosa, porque aun no ha pasado tiempo suficiente para su descomposicion.⁸³

⁸¹ Cientista francês que participou da Missão Geodésica de 1735.

⁸² BOWLES, op. cit., p. 173.

⁸³ Ibid., p. 169.

Portanto, analisada à luz do conhecimento químico e geológico contemporâneo, percebemos que mesmo com a ausência de grandes equipamentos e com um potencial de fogo reduzido, dada a dificuldade de fundir a platina, Bowles foi capaz de traçar uma teoria com veracidade a respeito da platina, até então um complexo ponto de interrogação para a mineralogia Setecentista. Partindo de um paralelo entre a platina e o cobalto, Bowles chegou a uma conclusão que hoje sabemos ser certa, que o cobalto “é normalmente encontrado associado a outros metais como níquel e platinoídeos (PGE – elementos do grupo da platina)”⁸⁴, e que assim a platina tem origens no resfriamento do magma, sobretudo no período Éon Arqueano, cerca de 2,5 bilhões de anos atrás, quando a crosta terrestre era mais fina e o vazamento de magma era mais frequente e abundante.

⁸⁴ FONTE BOA, *ibid.*, p. 03.

CAPITULO 3:

UM METAL SOB O FOCO DA ILUSTRAÇÃO: A FORMAÇÃO DE UMA COMUNIDADE CIENTÍFICA EM TORNO DA PLATINA

Durante o século XVIII é perceptível uma mudança na maneira de fazer ciência dos europeus. Até então era amplamente praticada a chamada ciência de gabinete, onde o letrado ou cientista estudava seus objetos e elaborava seus trabalhos muitas vezes sem sair para outras terras e outras sociedades. Após a chegada dos europeus à América essa forma de fazer ciência passou a se transformar gradativamente, uma vez que ao longo do tempo muitos homens cruzaram o Atlântico para viverem experiências diversas nas terras do ultramar. No século XVIII foram elaboradas diversas missões científicas que estreitaram laços científicos entre a Europa e a América, como é o caso da Missão Geodésica de 1735, que levou um espanhol a encontrar a platina em território americano.

O próprio pensamento Setecentista é visto por muitos historiadores como um pensamento voltado para o empírico, sendo marcado pelas invenções técnicas, pela imprensa e pelo desenvolvimento de alguns campos da ciência, que até então eram vistos como periféricos, como a mineralogia. Contudo, é importante ressaltar que esse desenvolvimento científico europeu não se deu de forma gloriosa ou heroicizada como a história tradicional conta. A ciência moderna foi construída através de uma grande rede de circulação de saberes, que advinham de forma fluida da América, Índia, Leste Europeu, Oriente Médio. Uma nova corrente historiográfica tem feito apelo para que a história da ciência deixe de ser escrita de forma tão euro-centrada e passe a trabalhar com criticidade os acontecimentos modernos que ocorreram nos círculos científicos europeus. Para essa nova corrente, é indispensável pensar a construção da ciência através da circulação de conhecimentos, não através de uma difusão onde a Europa é colocada como o continente que levou a ciência e a civilização aos outros cantos do planeta.

[...] the new social history of science has yet to take adequate account of the fact that the knowledge that Europeans gained during the early modern period was often the result not of a discovery of new things but

instead of a translation across cultures, that the so-called age of discovery was also an age of translation.⁸⁵

Portanto, muitos dos objetos que a Europa tratou como descobertas não passavam de novidades há muito antes conhecida por outros povos, como é o caso da platina. O que a Europa fez não foi descobrir, mas sim traduzir para sua própria cultura. Seguindo no exemplo da platina pudemos ver ao longo do capítulo 1 que esse metal não foi descoberto por Ulloa, mas sim “encontrado” por ele, uma vez que a platina já era conhecida e manuseada há muito tempo pelos povos La Tolita-Tumaco. Dessa forma, ao longo do século XVIII vemos despontar no cenário científico europeus materiais até então conhecidos apenas pelas comunidades indígenas americanas, como os novos metais, que obrigaram o estabelecimento de uma área de estudo específica, a mineralogia. Neste sentido pode ser considerado que o próprio estabelecimento deste campo científico na Europa foi forçado pela América e não por uma comunidade de *savants* europeus.

No capítulo 2 falamos sobre a mineralogia no século XVIII, sobretudo no território espanhol, agora retomaremos o assunto de forma mais ampla, tentando estabelecer a formação de um círculo científico específico em torno dos metais e minerais, sobretudo da platina. Ao passo que novos corpos e elementos químicos foram entrando no cenário europeu, em torno deles foi também se constituindo uma zona de estudo e pesquisa. É mais perceptível esse estabelecimento quando nomeamos e refletimos sobre as *personas* que estiveram envolvidas com a mineralogia e com os novos metais e minerais, com os quais foram entrando em contato ao longo do século XVIII, como William Brownrigg, Guillermo Bowles, Pierre-François Chabaneau e Joseph Louis Prouts. Cientistas que, mesmo inconscientemente, acabaram por formar na Europa uma espécie de círculo científico em torno da platina e acabaram por ocupar e desenvolver uma área específica da mineralogia: o estudo de metais ainda não conhecidos pelos europeus.

Quando pensamos no desenvolvimento dos estudos em mineralogia e do seu valor para os países europeus vemos que já no século XVII ocorre o

⁸⁵ BAUER, R.; MARROQUÍN ARREDONDO, J. Introduction: Na Age of Translation. In: BAUER, R.; MARROQUÍN ARREDONDO, J. **Translating Nature: Cross-Cultural Histories of Early Modern Science**. University of Pennsylvania Press: 2019, p. 01.

surgimento de coleções particulares de fósseis, minerais e metais, e o estabelecimento de museus de ciências naturais, como por exemplo o Museu Britânico de História Natural, criado em 1664. No despontar do século XVIII podemos ver um passo além com o surgimento das novas ligas metálicas, como o latão, que foi concebido pelo químico alemão Georg Ernst Stahl, através da mistura do cobre com o zinco. Os estudos sobre os metais e minerais se desenvolvem cada vez mais e mais durante o século XVIII, até que em meados do século, o químico russo M. Lomonosov escreveu um tratado com o objetivo de classificar os materiais conhecidos em: metais, semimetais, sais, gemas, pedras medicinais, combustíveis e pedras preciosas. A natureza desse tratado nos leva a pensar que a variedade de metais e minerais conhecidos no século XVIII já era tão grande que se fazia necessário classificá-los, sobretudo diante da constatação de novos metais, como o tungstênio e a platina.

O próprio período Setecentista demandou da ciência o estudo dos novos metais e minerais, em pleno início da Revolução Industrial era preciso encontrar novas saídas para as demandas metalúrgicas e econômicas que as mudanças impunham aos homens da época. Era preciso zelar pelos metais já conhecidos, como o ouro e a prata e trabalhar no conhecimento dos recém-encontrados, pois de nada adiantava ter um metal novo no cenário científico, se nos âmbitos econômico e social não era possível dar finalidades a ele. Esse é o caso da platina, que insistia em impregnar o ouro e inviabilizar as minas e ao mesmo tempo se colocava irredutível a qualquer tentativa de purificação e beneficiamento.

Durante quase toda a segunda metade do século XVIII, diversos cientistas europeus se dedicaram a estudar a platina e sobretudo a tentar descobrir um método para separá-la do ouro e fundi-la. Quando refletimos sobre o andamento e o passo a passo usado por cada cientista para estudar a platina percebemos que a influência das técnicas usadas pelos índios ressoa forte em cada um deles, a manutenção do conhecimento é contínua. A construção de uma comunidade científica em torno da platina e a apropriação dos saberes indígenas americanos por ela, é o foco desse terceiro e último capítulo. Para isso buscaremos resgatar os traços de técnicas indígenas presentes nos trabalhos de William Brownrigg, Pierre-François Chabaneau e Joseph Louis Proust.

Com o retorno de Ulloa à Europa em 1745 levando consigo a platina, ela se tornou foco da curiosidade dos letrados Setecentistas, que se debruçaram ante esse metal para estudar o que de bom ou ruim poderia proceder dele. A platina foi quase que exclusivamente estudada apenas através do mando da Coroa espanhola durante a segunda metade do século XVIII, uma vez que a Espanha fez questão de resguardar para si o monopólio de extração e manipulação do metal recém-encontrado. Como vimos no capítulo 1, o estudo de Guillermo Bowles sobre a platina, *Introducción a la Historia Natural y a la Geografía Física de Espanha* [1775] foi o primeiro a ter sido organizado e publicado em um livro de forma oficial. Contudo, antes de Bowles publicar sua obra, quase que ao mesmo tempo em que recebia de Ulloa as primeiras amostras de platina, eram publicadas pela revista inglesa *Philosophical Transactions*, algumas reflexões sobre a platina feitas por William Browningg em janeiro de 1750.

3.1 William Brownrigg, Pierre-François Chabaneau e Joseph Louis Proust: ciência e apropriação de conhecimentos indígenas no estudo da platina

William Brownrigg nasceu no dia 24 de março de 1711 em Cumberland, Inglaterra. Durante sua infância e juventude, recebeu uma educação voltada para o grego e o latim; quando jovem, mudou-se para Londres por volta de 1730, onde iniciou seus estudos em medicina, na universidade de Leiden. Na universidade, não se limitou a aprender os ofícios médicos, mas também se dedicou a estudar física, botânica e química. Em 1737 obteve o título de doutor pela mesma universidade, encerrando seu ciclo de estudos universitários, a partir daí Browningg se dedicou a experimentos que foram sucessivamente publicados pela *Philosophical Transactions*, revista oficial da *Royal Society of London*.



Figura 25: William Brownrigg (1711-1800)· Album James Thropp Gilmour's.
Imagem disponível em: << <https://www.geni.com/people/William-Brownrigg/6000000072337805951> >> Acesso em: 15.mar.2021.

Grande parte de seus estudos concentrou-se na área da química, sobretudo com foco nos gases venenosos encontrados nas minas de carvão. O grande legado de Brownrigg é justamente o método de coletar esses gases e transportá-los de um recipiente para outro, cujo mérito lhe fez membro da já citada sociedade científica inglesa. Esse trabalho também rendeu ao cientista inglês a medalha *Copley Medal*, prêmio destinado aos grandes feitos da ciência e maior honraria dada pela *Royal Society of London* a um membro. Embora tenha destacado-se pelo seu estudo com os gases, Brownrigg não se restringiu apenas a esse tema, mas também desenvolveu experimentos e publicou textos sobre as propriedades da água e a fabricação do sal. Brownrigg também manteve estreita relação com o cientista e político Benjamin Franklin, um profundo admirador de sua obra sobre o sal. Na figura 26 podemos ver a capa da primeira edição da obra *The Art of Making Common Salt as Now Practised in Most Parts of the World*, publicada por Brownrigg em 1748 e que tanto chamou a atenção de Franklin, que comprou um exemplar para a Philadelphia Library.

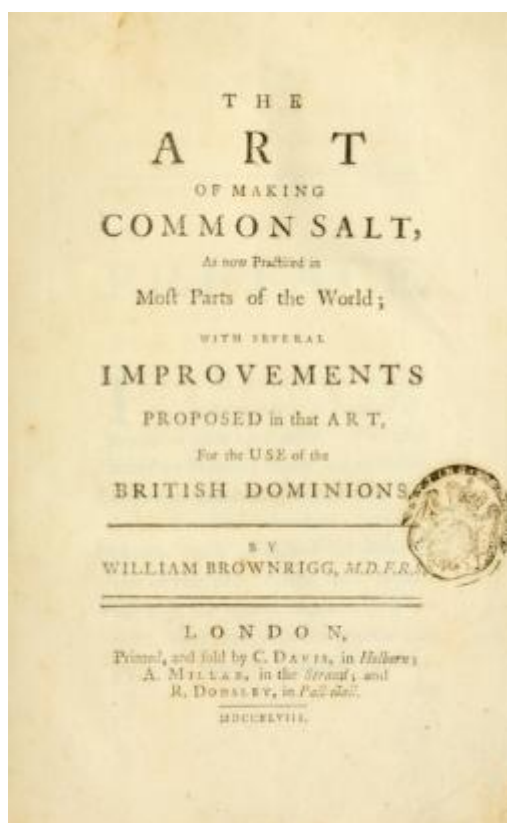


Figura 26: The art of making common salt... By William Brownrigg. Londres. 1748.
 Imagem disponível em: << <https://archive.org/details/artofmakingcommo00brow> >>
 Acesso em: 10.mar.2021.

Além dos estudos já citados acima, William Brownrigg também marcou seu nome na história como um dos primeiros europeus a estudar a platina. Embora seu estudo não tenha sido muito lembrado pelos historiadores da ciência que se dedicam a estudar a mineralogia ou mesmo a história da platina, é fato que seus experimentos foram importantes para a concepção de um círculo de cientistas que estudaram esse metal. Trata-se de um texto publicado na *Royal Society of London* em 1750, que na verdade são algumas correspondências trocadas com W. Watson, nas quais é possível encontrar um breve discurso de Brownrigg a respeito de alguns experimentos aos quais submeteu a platina. Nesse texto, Brownrigg discorreu sobre algumas propriedades da platina, cuja amostra recebeu de Charles Wood, metalurgista que foi casado com sua irmã. Wood conseguiu amostras clandestinas de platina da Jamaica trazidas de Cartagena das Índias por um desconhecido e devido ao seu vínculo com Brownrigg, acabou entregando a platina a ele, para que fosse estudada.

This Semi-metal was firft prefented to me about nine years ago, by Mr. *Charles Wood*, a skilful and inquifitive Metallurgift, wgo met with it in *Jamaica*, whinther it had been brought from *Carthagen*a in *New Spain*. And the fame Gentleman hath fince gratified my Curiofity, by making further Inquiries concerning this Body.⁸⁶

Para Brownrigg, a platina era uma completa desconhecida, que antes de Ulloa não havido sido mencionada por nenhum escritor ou cientista, mesmo os mais influentes da Idade Moderna. A primeira experiência feita por Brownrigg com a platina é a mesma feita por quase todos aqueles que estudaram esse metal no século XVII: tentar fundi-la, expondo-a ao fogo, tanto a platina em grãos quanto em pedras maiores. O resultado foi o mesmo que todos alcançaram, o metal permaneceu imbatível diante do alto calor, não se obteve nenhuma liga ou mescla e a fusão não ocorreu.

When exposed by itself to the fire, either in grains, or in largest pieces, it is of extreme difficult fusion; and hath been kept for two hours in a air furnace, in a heat that would run down caft iron in fifteen minutes: which great heat it endur'd without being melted or wafted.⁸⁷

Impossível de derreter sozinha, a platina continuava algo indecifrável aos olhos de Brownrigg, sobretudo quando disposto a experimentar mais com o metal, o cientista resolveu tentar misturá-lo a outras substâncias. Induzida ao fogo juntamente com chumbo, prata, ouro e cobre, a platina se incorporava a eles e formava uma mistura de grande dureza. Mistura essa impossível de se desfazer, uma vez que quando aderida a outros metais a platina não era facilmente separada e purificada.

When expofed to a proper degree of fire, with lead, silver, gold, copper, or tin, it readily melts and incorporates with thefe metals; rendering the mixture, like itfelf, extremaly hard and brittle.⁸⁸

Esse passo do experimento de Brownrigg não foi feito ao acaso, os povos La Tolita-Tumaco já sabiam há muito tempo que a platina aderida a outros metais quando levada ao fogo. A máscara contida na anteriormente citada figura 12 prova que a platina podia se misturar a outros metais, sobretudo ao ouro, produzindo uma liga de coloração diferenciada e muito difícil de se desfazer, uma vez que o ponto de fundição da platina era desconhecido. A influência indígena

⁸⁶ BROWNRIGG, William. Several Papers concerning a new Semi-Metal, called Platina. In: **Philosophical Transactions**. Volume 46. 1750, pp. 584-596, p. 587.

⁸⁷ Ibid., p. 587.

⁸⁸ Ibid., p 592.

nos experimentos envolvendo a platina ultrapassa os limites da Espanha e chega em cientistas que estudaram a platina de forma independente, não apenas através dos incentivos da Coroa hispânica.

Acreditamos que William Browningg tenha entrado em contato com os conhecimentos indígenas de manuseio da platina através de Antonio de Ulloa e da própria *Royal Society of London*, uma vez que Ulloa esteve na Inglaterra logo após retornar da América. Quando Ulloa estava viajando de volta para a Europa tendo finalizado todos os trabalhos da Missão Geodésica de 1735, o navio em que viajava foi capturado pelos ingleses, Ulloa foi detido e seus escritos e instrumentos foram confiscados. Essa situação permaneceu assim, até que as autoridades inglesas tomaram conhecimento de tratar-se de um letrado espanhol, que viajava em prol da ciência. Ulloa então foi solto, seus materiais de estudo e seus escritos foram devolvidos e ele foi convidado a fazer parte da *Royal Society of London*, o qual permaneceu membro até sua morte, mantendo sempre contato com os cientistas ingleses.

Em Inglaterra el trato que recibió fue de gran deferencia y consideración, a pesar de estar en plena guerra contra España: se le liberto pronto, se le reintegraron sus papeles e, incluso, le hicieron miembro correspondiente de la Royal Society of Sciences el 15 de mayo de 1746. Una caballeresca deferencia inglesa y de reconocimiento a la labor del científico, a pesar de que éste pertenecía a una nación en guerra con Inglaterra.⁸⁹

Portanto, este dado permite-nos inferir que Ulloa tenha compartilhado informações sobre a platina e a cultura La Tolita-Tumaco com os membros dessa sociedade científica, a qual também fazia parte William Brownrigg. Ou mesmo que os próprios ingleses tenham surrupiado tais informações enquanto estiveram com os escritos de Ulloa detidos, tendo-as transmitidos aos membros da sociedade, a qual também pertencia a revista *Philosophical Transactions*, onde Brownrigg mais tarde publicaria seu texto sobre a platina. Com este dado em mãos não é possível considerar que os cientistas em questão adivinharam, como mentes iluminadas, os procedimentos indígenas de manuseio da platina que fizeram uso em seus experimentos. Como mostrou Neil Safier em sua obra, a narrativa da ciência europeia fez uso de conhecimentos e técnicas ameríndias,

⁸⁹ SOLANO PÉREZ-LILA, Francisco de: **La pasión de reformar: Antonio de Ulloa, marino y científico**. Universidad de Cádiz, servicio de publicaciones, 1998, p. 113.

mas simultaneamente as tornou invisível para as audiências da época. É o caso, por exemplo, da confecção da Carta de Quito, que abordamos anteriormente e que merece ser resgatada aqui. Safier expõe a ideia de apagamento das contribuições americanas para a ciência europeia ao tratar da construção desse mapa. Para Safier, La Condamine suprimiu muito do mérito e do trabalho de Pedro Maldonado e reclamou para si feitos que deveriam ser creditados ao crioulo americano.

By presenting the project as a joint venture, La Condamine emphasized several elements that would allow him ex post facto to claim authorial credit for a significant portion of Maldonado's cartographic work. He presented himself as the crucial intermediary between Maldonado's observations and the communication of these results to the Academy. It was La Condamine who had instructed Maldonado in the proper use of the special compass used to measure wind directions. Maldonado's contributions were presented as comprising only a fraction of their collective cartographic work, merely adding a "new fragment" to the earlier materials that La Condamine had provided his colleagues in Paris.⁹⁰

Portanto, a apropriação dos conhecimentos indígenas pelos europeus se deu de forma silenciosa, sendo omitida nas entrelinhas de uma história posteriormente escrita de forma eurocentrada. O exemplo de Pedro Maldonado não foi o único, como vimos ao longo deste trabalho, a Europa fez um amplo uso dos conhecimentos sobre a platina desenvolvidos dos povos La Tolita-Tumaco. Cabe frisar, que essa apropriação não se restringiu somente aos espanhóis, mas também esteve presente em estudos feitos em nome de outras nacionalidades, que igualmente se valeram da cultura La Tolita-Tumaco para construir um conhecimento sobre a platina, como o estudo de William Brownrigg.

Contudo, embora perspicaz ao experimentar se a platina aderiria a outros metais, Brownrigg se deparou com um problema que ficaria sem solução até meados dos anos 1780: como beneficiar a platina, isto é, como separá-la de outros metais e fundi-la. O responsável por tal feito foi Pierre-François Chabaneau, cientista francês que, durante sua participação no Real Seminario Patriótico de Vergara estudou a platina e conseguiu obter a primeira liga pura e maleável desse metal. Chabaneau havia sido contratado por Carlos III para fazer parte da dita instituição científica e havia recebido a tarefa de conseguir colocar

⁹⁰ SAFIER, 2012, op. cit., p. 160.

a platina em um estado em que fosse maleável e possível de ser trabalhada para a confecção de joias e objetos de precisão.

O Real Seminário Patriótico de Vergara foi criado pela Real Sociedad de los Amigos del País, no ano de 1776, com o intuito de fomentar a ciência, para que fosse desenvolvida segundo os incentivos da Coroa Hispânica, que ansiava colocar a Espanha na mesma marcha científica que vivia o continente europeu na segunda metade do século XVIII. O seminário foi considerado uma instituição de referência para a educação Setecentista e sobretudo um ponto de apoio para a monarquia hispânica, isto é, o desenvolvimento dessa instituição científica esteve atrelado aos interesses do governo espanhol. Os historiadores Alvaro Chaparro Sainz⁹¹ e Igor Camino Ortíz Barrón⁹² pensam “la evolución del Seminario de Vergara en un contexto de servicio al Rey, actuando la institución del modo que mejor conviniese al máximo órgano político”⁹³. Nesse sentido, vemos como a ciência e a educação na Espanha do século XVIII foram altamente institucionalizadas segundo as demandas da monarquia. O mesmo ocorre com a mineralogia, que passou a ser desenvolvida nessas ditas instituições comandadas pelo estado, como a Casa del Platino e o Real Seminário Patriótico de Vergara, duas instituições que levaram a cabo todos os estudos sobre a platina em território espanhol. Os desdobramentos da Casa del Platino vimos com maiores detalhes no capítulo 2, agora veremos um pouco sobre o Real Seminario Patriótico de Vergara e sobre duas pessoas que trabalharam nele e estiveram envolvidas em estudos com a platina.

⁹¹ Historiador e professor agregado a Universidad de Malaga.

⁹² Historiador e professor da Facultad de Educación y Deporte de la UPV/EHU.

⁹³ CHAPARRO SAINZ, A.; ORTÍZ DE BARRÓN, I. C. De casa de pensión a instituto de segunda enseñanza. In: **HSE – Social and Education History**, volume 4, número 2, june 2015, pp. 186-210, p. 190.



Figura 27: Real Seminario Patriótico de Vergara. Imagem disponível em: <<
<https://www.laboratorium.eus/es/museo/real-seminario-de-bergara-agente-innovador>
 >> Acesso em: 11.mar.2021.

No seminário foram desenvolvidos estudos sobre química, matemática, física e metalurgia. Para a realização das pesquisas e experimentos, a monarquia trouxe letrados de diversos cantos da Europa, homens de formações diversificadas, mentes que despontavam no âmbito científico. Dentre elas se destacam Pierre-François Chabaneau e Joseph Louis Proust, franceses contratados para fazerem parte do seminário e desenvolverem estudos sobre a platina, com o objetivo de encontrar um meio de trabalhar o metal.

Pierre-François Chabaneau nasceu no dia 24 de abril de 1754 em Nontron, na França. Quando jovem se mudou para Paris para estudar teologia no Colegio de los Oratorianos, de onde foi expulso aos 17 anos. Afastado dos estudos teológicos, Chabaneau se dedicou à química, física e matemática, ainda em Paris, onde entrou em contato com pessoas relacionados ao Real Seminário Patriótico de Vergara. Convidado por essas pessoas para trabalhar no seminário, Chabaneau se mudou para a Espanha e passou a ocupar a cátedra de física da citada instituição em junho de 1778. Chabaneau chegou ao seminário uns meses antes do também cientista francês Joseph Louis Proust,

de quem falaremos adiante. Por volta de 1780, Chabaneau passou a ocupar a cátedra de química, quando deu início aos seus estudos com a platina, chegando a obter um método de separação e manuseio do metal alguns anos depois.

Contudo, a estadia de Chabaneau no seminário não durou muito, uma vez que em 1787, foi convidado para assumir a cátedra de mineralogia do Laboratorio del Platino e da Escuela de Mineralogia de Indias, fundada pelo Ministerio de Indias. O cientista então se estabeleceu em Madrid e teve como principal objetivo conduzir a fabricação da platina maleável e ministrar aulas de mineralogia. Em 1791, Chabaneau foi convidado a deixar a cátedra de mineralogia e assumir a cátedra de química, da qual esteve à frente até 1796, quando passou o cargo para um aluno seu, Joaquín Cabezas.



Figura 28: Pierre François Chabaneau (1754-1842). Imagem disponível em: << https://www.researchgate.net/figure/Pierre-Francois-Chabaneau-1754-1842-French-chemist-at-the-Vergara-Seminary-in-the-fig2_295238579 >> Acesso em 15.mar.2021.

No tocante aos estudos de Chabaneau, sabemos que esteve constantemente envolvido com a platina, quase que se dedicando unicamente a elaborar saídas para a dificuldade de trabalhar o metal. Tornou-se a primeira pessoa em solo europeu a conseguir desenvolver um método para separar a platina de outros metais e impurezas e a tornar maleável ao ponto de poder ser trabalhada. Contudo, nunca chegou a publicar nenhuma obra ou mesmo um simples texto dando nota de suas técnicas, apenas em 1797 tocou no assunto da platina, em um estudo monográfico, no qual tratava sobre algumas

propriedades da platina, mas sem tocar em momento algum sobre seus experimentos com o metal e o método para sua purificação. Infelizmente o texto não se encontra online, abaixo na figura 29 podemos ver a capa de uma cópia do texto original, preservada na *Bibliothèque Nationale de Paris*.

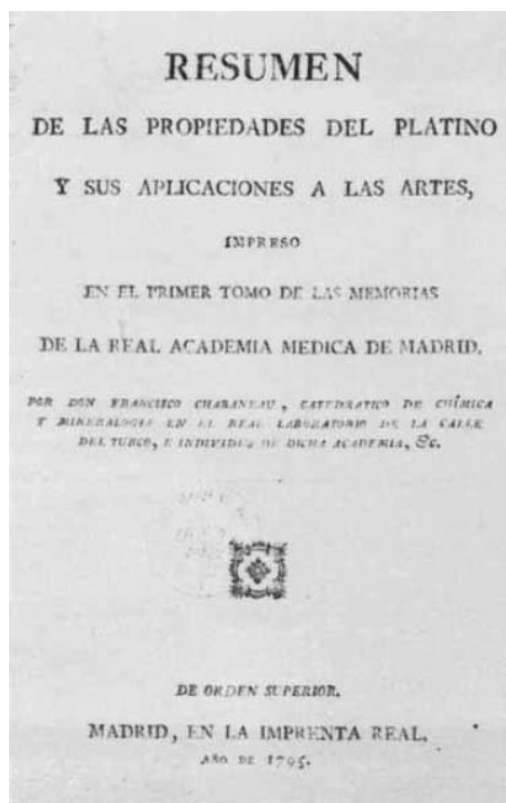


Figura 29: Capa da obra de Chabaneau, cópia preservada na *Bibliothèque Nationale de Paris*. Imagem disponível em: SMEATON, W. A. Early methods of cladding base metals with platinum: the work of Chabaneau, Strauss and Stodart. In: **Platinum Metals Rev.**, número 22, volume 2, 1978, pp. 61- 67, p. 61.

Nessa obra, Chabaneau justificou o fato de nunca ter divulgado seu método de purificação e manuseio da platina e também não o fazer nesse texto. Chabaneau explicou que recebeu ordens explícitas da Coroa espanhola para manter total sigilo sobre seus estudos, experimentos, técnicas ou qualquer outra coisa relacionada à platina que pudesse quebrar o monopólio que a Espanha detinha sobre a exploração e benefício do novo metal. O que sabemos sobre suas técnicas, se deve a uma carta enviada por Fausto Elhuyar ao seu irmão, em março de 1786. Fausto Fermín Elhuyar foi um químico espanhol que trabalhou com Chabaneau no laboratório de química do Real Seminário

Patriótico de Vergara, e por isso estivera sempre informado do andamento dos estudos e experimentos realizados pelo químico francês.

Nunca publicó Chabaneau su método de purificación del platino. En su única memoria impresa sobre este metal se limitó a describir sus propiedades, justificando la no inclusión del método de obtención al aducir que, en enero de 1787, le había sido prohibido por el Gobierno español que comunicara su secreto. Gracias a una carta escrita por Fausto de Elhuyar a su hermano Juan José, en marzo de 1786, podemos conocer con los suficientes detalles cuál fue el método seguido por Chabaneau para obtener platino purificado y maleable.⁹⁴

Chabaneau realizou diversos experimentos com a platina até chegar a um método que permitiu isolar o metal para o trabalhar, esse método consistia em uma junção de passos químicos com um ataque físico ao metal. Primeiramente Chabaneau introduziu a platina em água régia, e depois, para obter um material sólido, realizou um processo de precipitação – processo químico em que um sólido se separa de uma solução – com o cloroplatinado de amônia e, por fim, submeteu o material a um tratamento metalúrgico de golpes para então obter a platina em barras. O último passo realizado por Chabaneau, o martelar as esponjas de platina enquanto ainda estavam quentes, é o mesmo processo usado pelos índios La Tolita-Tumaco para trabalhar a platina a frio – sem precisar fundi-la – trata-se da técnica do *martillado*.

In 1783 Pierre François Chabaneau (1754-1842) a French chemist who was teaching at the Vergara Seminary founded by the Society, succeeded in producing malleable platinum by hammering a platinum sponge while white hot.

Podemos perceber que uma vez mais os espanhóis se apropriaram de conhecimentos indígenas para trabalhar a platina no século XVIII. Como Chabaneau entrou em contato com os conhecimentos indígenas é uma questão que pode ser respondida de algumas formas. A primeira delas é a teoria que trabalhamos no capítulo 1, de que já no século XVI os espanhóis tiveram contato com a cultura La Tolita-Tumaco, como vimos no quadro *Los Tres Mulatos de Esmeraldas*. Outra hipótese que responde a essa pergunta é o fato de que quando a platina chegou na Espanha, criou-se uma rede de estudos sobre ela,

⁹⁴ GAGO BOHÓRQUEZ. La enseñanza de la Química en Madrid a finales del siglo XVIII. In: **Dynamis: Acta hispânica ad medicinae scientiarumque historiam illustrandam**, número 4, 1984, pp. 277-300, pp. 279-280.

na qual os conhecimentos básicos convergiram para a figura de Antonio de Ulloa, que havia encontrado a platina e que transitara pelos lugares onde outrora viveram os povos La Tolita-Tumaco.

Nesse aspecto podemos trabalhar em duas linhas. A primeira delas, teria Ulloa em pessoa transmitido seus conhecimentos sobre a cultura La Tolita-Tumaco a Chabaneau e Proust, uma vez que Ulloa estivera constantemente envolvido na construção da ciência hispânica Setecentista. A segunda linha que podemos trabalhar nos leva de volta para a pessoa de Guillermo Bowles, pois é sabido que ele esteve em estreito contato com Ulloa durante sua vinda para a Espanha e seu estabelecimento na Casa del Platino. A questão que nos toca aqui, é que Chabaneau substituiu Bowles no Museo de Historia Natural (também conhecido como Gabinete de Historia Natural ou Casa del Platino), o que nos leva a crer que desse contato que tiveram, resultou na transmissão dos conhecimentos sobre a cultura dos La Tolita-Tumaco.

The King, wishing to have him in Madrid, created for him a special Chair there of Mineralogy, Physics and Chemistry in the School of the Natural History Museum, where Bowles had been until his death in 1780.⁹⁵

Uma vez estando Bowles a par das técnicas indígenas, as passou para Chabaneau, pois ambos trabalharam juntos no seminário e tinham o mesmo objetivo: encontrar um meio de purificar e trabalhar a platina, deixando-a economicamente viável. Dessa forma, dentro do círculo científico europeu que se dedicou a estudar a platina, podemos ainda pensar um círculo científico da platina exclusivamente espanhol, onde Ulloa, Bowles, Chabaneau e Proust constituíram uma linha de condução e apropriação dos conhecimentos indígenas.

No que tange a Chabaneau, sua grande inovação foi o uso da água régia (figura 30), que consistia em uma solução de ácido nítrico com ácido clorídrico. Há indícios de que a água régia tenha sido descoberta por volta de 800 d.C., por um alquimista árabe. Contudo, apenas no final do século XVIII e princípio do século XIX, essa substância foi usada de forma mais ampla, sobretudo para dissolver o ouro e a platina e conseqüentemente poder purificá-los. Segundo a

⁹⁵ MCDONALD, D.; HUNT, L.B. The Platinum age in Spain. In: MCDONALD, D.; HUNT, L.B. **A History of platinum and its allied metals**, Johnson Matthey, 1982, pp. 108, p. 99.

Ph.D. em química Anne Marie Helmenstine, o processo de refinamento do ouro através do uso da água régia tem um índice de 99.999% de purificação, o mesmo também se aplica à platina.



Figura 30: Solução de água régia. Imagem disponível em: << <https://www.thoughtco.com/definition-of-aqua-regia-604788> >> Acesso em: 10.mar.2021.

Embora Chabaneau tenha inovado no uso da água-régia e tenha se valido de técnicas metalúrgicas dos índios americanos, por muitas vezes o químico francês ainda encontrou dificuldades para trabalhar a platina, pois o método que desenvolveu nem sempre funcionava com todas as amostras de platina que recebia. Apenas mais tarde chegou-se à conclusão de que isso ocorria devido ao fato de que algumas amostras de platina poderiam também conter elementos de seu subgrupo, como o paládio o que alterava e variava suas propriedades físicas e químicas. Abaixo segue uma descrição do método usado por Chabaneau para purificar a platina:

[...] un método basado en el ataque ácido con agua regia para formar cloroplatinato alcalino, seguido de un tratamiento térmico para obtener metal puro en forma de esponja y un tratamiento de forjado para transformar el material esponjoso en platino dúctil y maleable.⁹⁶

⁹⁶ GERVILLA LINARES, F.; CAPITÁN-VALLVEY, L. F.; GARCÍA-GUINEA, J. La Edad del Platino en España. In: **Gold and Time**. Copyright 2020, pp. 01-04, p. 02.

O método usado por Chabaneau era alicerçado no uso de ácido e calor. Primeiro a platina era exposta a água-régia, depois ao calor para a obtenção de uma espécie de esponja de platina que, dúctil e maleável, era então trabalhada com as mesmas técnicas dos povos La Tolita-Tumaco. Essa esponja era trabalhada com a técnica de laminado e por fim forjada e moldada a marteladas, essas duas técnicas – *laminado* e *martillado* – eram métodos bases usados pelos índios para moldar a platina, métodos esses que viajaram o oceano atlântico e desembarcaram em uma Europa confundida por um metal que se mostrava indecifrável aos seus olhos, mas totalmente conhecido pelos olhos e mãos dos artesãos nativos americanos. Contudo, embora valendo-se dos conhecimentos dos indígenas americanos, os europeus omitiram esse fato nas entrelinhas da história, reivindicando para si o pioneirismo no trato da platina, como se todos os conhecimentos tivessem sido inventados e difundido pelo Velho Continente.

Chabaneau utilizó por primera vez la laminación y homogeneización del platino partiendo de la conocida como *esponja* de dicho metal, rellenando con ella un cilindro de hierro dulce que luego era forjado en la fragua para disolver a continuación el hierro con un tratamiento ácido, que dejaba limpio el platino por ser inatacable.⁹⁷

Esse método foi, mais tarde, aperfeiçoado por Joseph Louis Proust, químico francês que, fugindo da Revolução Francesa, foi morar na Espanha e lá atuou como professor. Proust nasceu em Angersm na França, em 26 de setembro de 1754, e assim como Chabaneau, também estudou no Colegio de los Oratorianos, onde se iniciou nas disciplinas de física e matemática. Após terminar seus estudos no colégio, Proust entrou para a Escola de Medicina e Farmácia de Angers, quando por volta de 1774 se mudou para Paris para dar continuidade aos seus estudos no *Hôpital de la Salpêtrière*, onde obteve o grau de mestre e mais tarde em 1776 ocupou o cargo de chefe farmacêutico, dando sequência aos seus estudos em química.

⁹⁷ CANO BORREGO, Pedro. El interés de la corona española por el beneficio del platino y su comercialización a finales del siglo XVIII. In: **De Re Metallica**, número 26, 2016, pp. 51-60, p. 53.



Figura 31: Joseph-Louis Proust, medalha feita por Pierre-Jean David. Imagem disponível em: << <https://www.britannica.com/biography/Joseph-Louis-Proust> >> Acesso em: 15.mar.2021.

Proust entrou para história ao elaborar a Lei das Proporções Constantes [Lei de Proust], que trabalha a ideia de que as substâncias simples que formam uma substância composta são unidas de forma sempre proporcional em massa. Isto é, a massa dos reagentes e a massa dos produtos que participam da reação são sempre proporcionais. Essa lei, mais tarde, se tornou a base para a primeira teoria atômica moderna, a teoria do cientista inglês John Dalton, criada em 1808. Embora esse tenha sido o grande legado de Proust a entrar para a história, há uma outra contribuição do químico francês que merece ser resgatada e refletida por esse trabalho: seu estudo sobre a platina. Mas antes, vejamos um pouco sobre os caminhos que levaram Proust a entrar em contato com a platina.

Em 1778, enquanto residia e trabalhava em Paris, Proust foi convidado a fazer parte do Real Seminário Patriótico de Vergara, onde assumiu a cátedra de química, dando início ao ensino de química na Espanha segundo o ideal de experimentação e empiria. Proust lecionou no Real Seminário Patriótico de Vergara até 1780, quando retornou novamente a Paris. Uma vez em terras francesas, Proust se dedicou a ensinar química em uma instituição privada de ensino chamada *Musée*. Contudo, sua estadia em Paris foi interrompida devido à crise política e econômica que antecederam a Revolução Francesa, fatos que o fizeram retornar para a Espanha. Entre 1785 e 1799 lecionou química e metalurgia no Real Colegio de Artillería de Segovia, a partir de 1799 passou a lecionar química na Real Escuela de Química de Madrid e assumiu o laboratório de química que até então era dirigido por Pierre-François Chabaneau.

Proust vino por ella primera a España en 1778, a ocupar la cátedra de química del Seminario de Vergara, que había fundado la Sociedad Bascongada de Amigos del País. Antes de iniciar las clases, se dedicó a aprender castellano y montar el laboratorio con instrumental de París y Londres, ayudado por su maestro Rouelle. Con su primera lección, impartida el mayo de 1779, inauguraba la enseñanza regular de la química en España. En su “Introducción al curso de química”, 1779, muestra su rechazo del escolasticismo y su concepto de la química como ciencia genuinamente experimental.⁹⁸

Durante sua atuação na Espanha, além de lecionar química, Proust também se dedicou ao estudo da platina e chegou a um método mais preciso para sua purificação. Embora sua contribuição para o estudo da platina seja bem pouco lembrada pelos historiadores da ciência – talvez devido à falta de fontes sobre Proust – é fato que seu legado foi de suma importância. Uma vez que foi a partir dele que foi possível chegar a um método eficaz de purificação da platina que funcionava com amostras diversas, não apenas com algumas restritas, como vimos nos experimentos de Chabaneau. O grande legado de Proust para a história da mineralogia foi justamente esse, ter conseguido purificar a platina, segundo um método mais seguro e constante.

Ao assumir o laboratório de Chabaneau em 1799, Proust entrou em contato com os escritos de seu antecessor, chegando à conclusão de que o método de Chabaneau não funcionava 100% do tempo, devido ao fato de que mesmo a platina sendo tratada com água régia ainda restava em sua composição resíduos de paládio e cobre, além de impurezas como a areia. Era preciso então encontrar uma forma de separar a platina dessas outras matérias para que então o processo com a água régia pudesse funcionar de maneira mais plena e linear.

Os experimentos de Proust com a platina foram feitos em duas etapas, primeiro com a platina em grãos e depois com amostras maiores do metal. O processo de separação da platina em grãos de suas impurezas foi feito pelo químico francês através de um processo físico onde o ar era soprado de maneira angular sobre o material, o que jogava as areias para os lados e mantinha o ouro e a platina no centro, uma vez que os metais são demasiadamente mais pesados

⁹⁸ FLORIÁN REYES, María. La obra de Louis Proust: traducción y creación de la lengua de la química. In: In **La traducción en España (1750-1830). Lengua, literatura, cultura**, pp. 131—142, Universitat de Lleida, Lleida, 1999, pp. 131-142, p. 133.

que a areia. Para separar a platina do ouro, Proust aqueceu ambos em um cadinho, o que fez com que o ouro retomassem sua coloração, fazendo com que os metais fossem possíveis de ser distinguidos.

The separation was accomplished by simply blowing air at an angle over the material spread on a thin layer. The air pushed the sands, lighter than the platina and gold, to one end, leaving the last two metals essentially free. The gold usually was white because it still retained part of the mercury, making it difficult to identify it. Heating the platina in a crucible volatilized the mercury, the gold recovered its color and platinum looked like burnt iron. Proust indicated that by this process he had obtained 10 % of the gross weight as gold. The separation of the gold could also be achieved by treatment with cold nitric acid, although less efficiently.⁹⁹

Algo muito importante observado por Proust foi que a platina, depois de separada do ouro, exalava um forte cheiro de enxofre. O mesmo foi observado quando a platina em grãos maiores era levada ao fogo dentro do cadinho que, quando tampado não cheirava a enxofre, mas depois de aberto impregnava o ar com o dito odor. Após inúmeros experimentos, Proust concluiu que o cheiro de enxofre era, na verdade, uma espécie de sopro de ácido sulfúrico concentrado. O que levou Proust a concluir que, na verdade, não se tratava de platina pura, mas sim de sulfeto de platina, contendo outras substâncias que impediam que o método de Chabaneau funcionasse nelas, mas apenas nas porções de platina pura.

This same result was obtained when heating large grains of platina. Carrying the heating process in a closed crucible produced no smell of sulfur, but the latter appeared as soon as the crucible was opened. Further experiments led him to infer that the sulfurous smell was "*hálitos de ácido sulfúrico concentrado*" (breaths of concentrated sulfuric trioxide). From these results Proust concluded that the platinum was present as sulfide: "...the platina sulfides do not release their sulfur when heated in closed vessels...the sulfur is not totally released by heating in open vessels because it is contained in the core of each grain, which may be considered a closed vessel". Thus what was called platinum was actually platinum sulfide.¹⁰⁰

Assim sendo, o método de Proust também se baseou no tratamento com água-régia, mas ao invés de seguir usando o calor, como fez Chabaneau, Proust reduziu a solução de platina e água-régia e depois tratou a substância com ácido nítrico, obtendo então uma platina maleável e dúctil. Uma vez que o ácido nítrico

⁹⁹ WISNIAK, Jaime. Joseph Louis Proust. In: **Revista CENIC:Ciencias Químicas**, volume 43, (sem paginação), p. 15 (página do pdf).

¹⁰⁰ Ibid., p. 16 (paginação do pdf)

consegue dissolver as substâncias que o calor não consegue, isto é, o ácido nítrico é capaz de transformar em nitrato o cobre e o paládio, deixando a platina em um estado puro. Após o isolamento da platina, era preciso dar a ela um tratamento metalúrgico adequado para que se obtivesse o metal em forma de barras. A platina então era submetida à mesma técnica usada pelos povos La Tolita-Tumaco para a modelagem a frio: o *martillado*.

Treatment of the platinum solution in aqua regia with an iron plate, as indicated by Proust, would give a precipitate in powder form, made up of a mixture of platinum, palladium and copper. The iron and the manganese would not be reduced by the metallic iron but would stay in the solution. Treatment of the powder mixture with nitric acid would dissolve the copper and the palladium as nitrates, while leaving the platinum powder in a practically pure form.¹⁰¹

Na figura 32 podemos ver um esquema que descreve os passos dados por Proust para produzir uma quantidade significativa de platina pura. Nesse esquema podemos perceber que Proust trabalha mais no campo da química, com o uso de alguns reagentes que separam as impurezas da platina, permitindo que ao final do processo, fosse possível obter um material puro. A técnica usada por Proust foi a que permitiu que durante o século XIX a platina pudesse receber maiores finalidades, como o uso na joalheria e na indústria bélica. Contudo, é importante ressaltar que, igual a Brownrigg, Bowles e Chabaneau, Proust também incorporou os conhecimentos dos povos indígenas americanos para a finalizar o benefício da platina. Portanto, embora tenha sido o primeiro a obter um método mais exato para trabalhar a platina, não o fez apenas com os conhecimentos europeus, mas também se valeu dos saberes encontrados do outro lado do Atlântico.

¹⁰¹ MORENO GARCÍA, R. Early Studies of Platinum in Sapain: The contribution mad by Joseph Louis Proust. In: **Platinum Metals Rev.** N° 37 (2), 1993, pp. 102-107, p. 104.

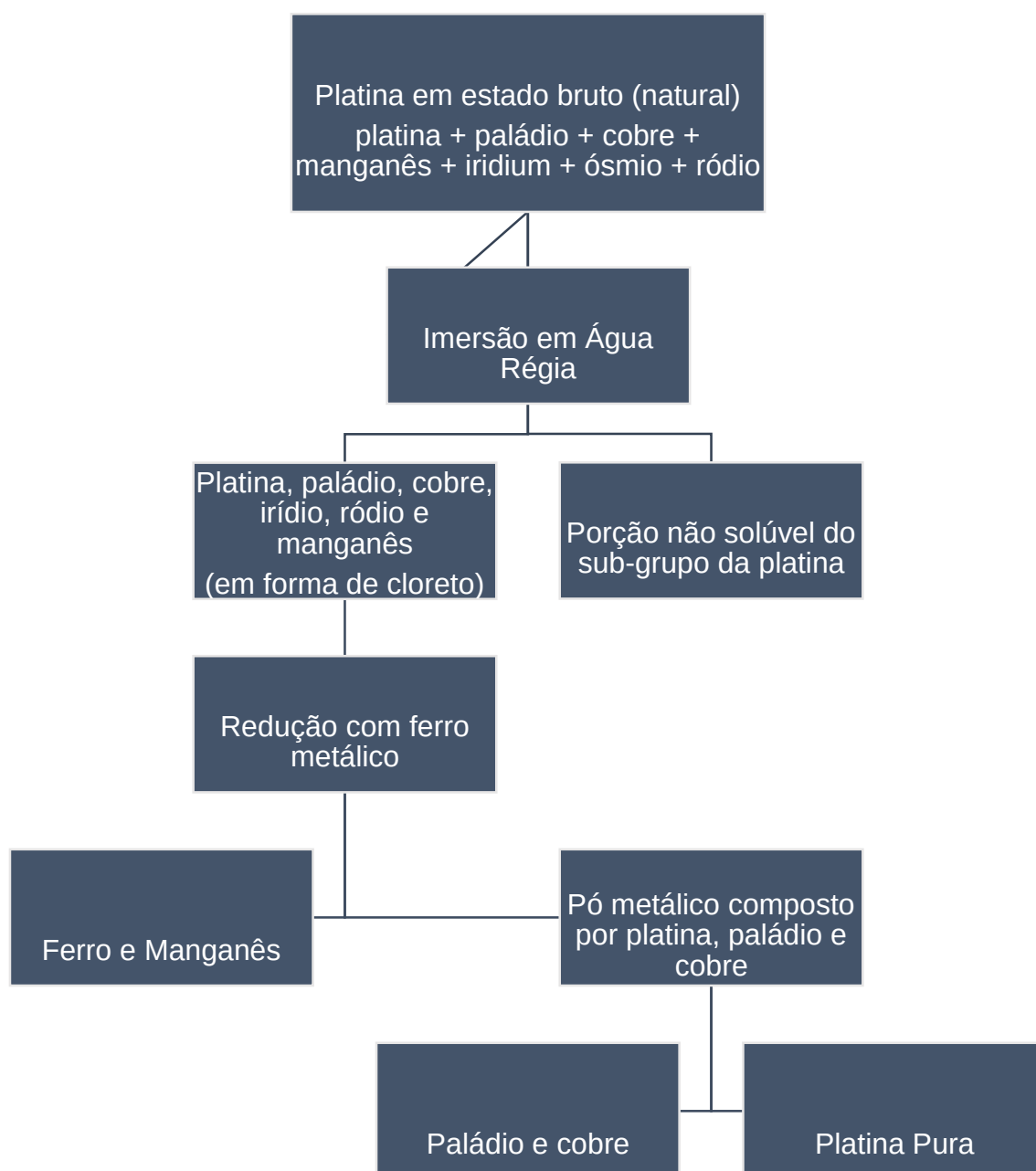


Figura 32: Esquema feito pela autora com base no artigo: MORENO GARCÍA, R. Early Studies of Platinum in Sapain: The contribution mad by Joseph Louis Proust. In: **Platinum Metals Rev.** N° 37 (2), 1993, pp. 102-107.

Quando analisamos os principais estudos desenvolvidos ao longo do século XVIII acerca da platina, percebemos que dentre os quatro principais [os estudos de Brownrigg, Bowles, Chabaneau e Prouts], três deles foram realizados sob o comando da Coroa Hispânica, apenas o estudo de Brownrigg se fez de forma independente. Isso se deve ao fato de o governo espanhol ter buscado manter o monopólio da extração e benefício da platina, isto é, do metal bruto e purificado. Esse monopólio se manteve até 1808 quando ocorreu a invasão da Península Ibérica pelas tropas napoleônicas que destruíram a Casa del Platino.

Durante varios años, hasta la invasión francesa de España en 1808 y los procesos independentistas de América, España lideró la explotación, la refinación y la comercialización del platino en Europa.¹⁰²

Após a invasão da Espanha pelas tropas de Bonaparte e a quebra do monopólio de extração e purificação da platina, a Europa pôde ter acesso ao metal de forma mais descomplicada que antes, o que viabilizou o surgimento de diversos estudos sobre a platina. Foram desenvolvidas outras técnicas de beneficiamento do metal que recebeu variadas finalidades ao longo do tempo, sobretudo aos finais do século XIX e início do século XX, quando foi usada nos campos medicinais, bélicos e como efeito catalizador para demais substâncias.

Contudo, por mais que a Espanha tenha entrado para a história como a grande descobridora da platina e que a Europa – de forma geral – tenha recebido todos os méritos a respeito do desenvolvimento de estudos e técnicas para a purificação e manuseio do metal, fazer um trabalho em história da ciência requer mais do que se dobrar diante dos textos laudatórios. Kapil Raj nos chama a atenção para a necessidade de voltar os olhos para os povos vistos como periféricos, os vistos como colonizados, o mesmo podemos pensar sobre a platina.

Ao longo desse último capítulo, foram apresentadas pessoas que, mesmo inconscientemente, acabaram por formar uma comunidade científica em torno da platina. William Brownrigg, Pierre-François Chabaneau, Joseph Louis Proust e Guillermo Bowles foram estudiosos que se debruçaram ante ao desconhecido para desvendar a platina. Contudo, não o fizeram sozinhos, acredito que ao

¹⁰² ARIESTIZÁBAL-FÚNQUENE, Andrea. El platino: contribuciones sociohistóricas y científicas desde el siglo XVIII. Parte I. In: **Educación Química**. 2015, nº 26(2), pp. 146-151, p. 150.

longo dos três capítulos ficou clara a apropriação que a Europa fez dos conhecimentos dos indígenas americanos desde os primeiros golpes dados a platina por Brownrigg e Bowles em seus primeiros experimentos, até aqueles despendidos por Chabaneau e Proust décadas mais tarde. O *laminado* e o *martillado*, técnicas desenvolvidas pelos povos La Tolita-Tumaco, perpassaram o tempo todo os trabalhos desenvolvidos por esses quatro cientistas, em uma constante circulação de conhecimento. Portanto, se ousarmos falar em algum tipo de glória na constatação e estudo da platina, é preciso resgatar atores que estiveram renegados à margem da história durante séculos.

The manner by which indigenous peoples of the Americas and elsewhere actually contributed to processes of collection, codification, and dissemination of inquiries into the natural world has in turn become a core issue for those attempting to write more integrated and global histories of science.¹⁰³

Portanto, o estudo da platina realizado pela Europa não se construiu por si só e apenas sob seus próprios conhecimentos. Vimos ao longo desse capítulo que ocorreu a formação de um círculo científico em torno da platina, cientistas que se dedicaram a estudar esse metal que se mostrou tão complexo quanto desconhecido. Mas vimos também que a construção do conhecimento que adveio desses homens da ciência não ocorreu como uma epifania, pois por traz das cortinas dos experimentos europeus, atuaram indivíduos ocultados nas linhas da história: os artesãos La Tolita-Tumaco, que há muito já dominavam métodos para o tratamento da platina.

¹⁰³ SAFIER, 2010, Op. cit., 136.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O século XVIII espanhol foi um período marcado por profundas transformações sociais, econômicas e políticas, a ascensão ao poder da casa Bourbon soprou sobre a Espanha os ares de um novo tempo que despontava, um tempo que viria a ser marcado pelo enrijecimento do monopólio sobre a América, mas também um tempo de significativos avanços científicos para o Império. Influenciados pela maneira francesa de compreender e exercer as ideias ilustradas, os monarcas bourbons enxergaram nas ciências uma forma de modernização do império e de levar novamente a Espanha a viver tempos áureos de riqueza e desenvolvimento.

Até então, a Espanha não era reconhecida no continente europeu como uma monarquia apreciadora e incentivadora das ciências, era muito mais vista através da política protecionista dos Habsburgos e altamente focada na economia. Este setor, o da economia colonial, continuou sendo o alvo de interesse da Corte, mas passou a andar de mãos dadas com o conhecimento científico nos vários campos. A construção dessa ciência Setecentista, na Espanha, caminhou de mãos dadas com o conhecimento formal e embasado cientificamente da América, do estudo de sua fauna, flora e de seus minerais.

Segundo Antonio Lafuente e Leoncio López-Ocón, “el descubrimiento da América tuvo extraordinárias consecuencias científicas y culturales”¹⁰⁴ para a construção de um programa científico na Espanha no século XVIII. Lafuente frisa que a ciência da Ilustração estava intimamente ligada ao Novo Continente, uma vez que o programa de missões científicas para a América foi o mais forte signo da ciência hispânica Setecentista, que não teria se estabelecido tal qual se cientistas e viajantes não tivessem tido acesso a essas muito percorridas, mas ainda novas terras do ultramar. A flora, fauna, minerais e cultura americanas chamaram muito a atenção dos ilustrados que, não contentes em fazer uma *ciência de gabinete*, lançaram-se mar afora para estudar o que de mais novo havia no mundo conhecido. Contudo, não cabe pensar que a ciência moderna nasceu apenas de uma valentia heroica dos europeus, pelo contrário, a ciência moderna se construiu através de uma rede de circulação de conhecimentos entre

¹⁰⁴ LAFUENTE; LÓPEZ-OCÓN, op. cit., p. 67.

as diversas partes do globo, ocorrendo uma apropriação de saberes indígenas pelos europeus, que posteriormente escreveram uma história da ciência eurocentrada. Dessa forma, não podemos falar em uma ciência hispânica que se construiu verticalmente e independente do ultramar, mas sim em uma ciência que se deu na América, com a América e, principalmente, que se valeu da América.

O historiador norte-americano Neil Safier trabalha, em seu livro *Measuring the New World*, o conceito de *ciência transatlântica* ao discorrer sobre a construção de uma ciência ibérica no século XVIII, sobretudo no tocante à Missão Geodésica de 1735, a qual se insere o conhecimento da platina por Ulloa. A ciência hispânica é, inicialmente, influenciadora de suas colônias e influenciada pelas mesmas, assim como coloca Neil Safier, através do seu conceito de ciência trasatlântica, “instead, knowledge emerged from a broad narrative interaction involving multiple sites of collection and codification”.¹⁰⁵ Portanto, a ciência hispânica Setecentista não se restringia apenas ao Velho Continente, mas centrava-se e construía-se também na América. Nesse sentido quando analisamos o estabelecimento de um campo de pesquisa em mineralogia voltado para o estudo da platina, podemos perceber que o conhecimento construído não adveio de iniciativas de vanguarda hispânica, mas foi resultado de uma apropriação hispânica de conhecimento prévios construídos pelas populações indígenas.

O fomento que a ciência hispânica recebeu de Felipe V e Carlos III foram essenciais para a entrada da nação no círculo científico europeu. A criação de entidades científicas, a contratação de cientistas estrangeiros e a organização e financiamento de missões científicas foram as três balizas das reformas borbônicas no campo das ciências. Destaco aqui, que a própria participação da Espanha na Missão Geodésica de 1735, através de Jorge Juan e Antonio de Ulloa foi um exemplo da tentativa de Felipe V de demonstrar a sua natureza ilustrada e alcançar um espaço na comunidade científica europeia.

Para España, gracias a la participación en las tareas de Juan y Ulloa, significó la incorporación a la ciencia europea de primera fila. A través de estos autores —fuertemente apoyados por la Marina española— se

¹⁰⁵ SAFIER, 2012, op. cit., pp. 14-15

inicia, a veces con tintes de brillantez, la historia de nuestra ciencia física del período ilustrado.¹⁰⁶

A missão de 1735 foi um dos principais impulsos para entrada da Espanha na ciência europeia, para Raúl Hernández Asensio, “los trabajos de Ulloa e Juan están entre los más importantes de la ilustración española y constituyen una pieza central en la renovación de la ideología imperial.”¹⁰⁷ A Missão Geodésica de 1735 trouxe em seu âmago os princípios que ditavam a prática científica ibérica, por vezes sofria uma apropriação pelo Estado, mas que de forma autônoma [re]construiu um conhecimento em conjunto com a América, principal palco da ciência hispânica. A participação de Juan e Ulloa junto aos franceses nas medições do achatamento terrestre não apenas rendeu a Espanha o legado de ter participado na expedição que determinou o verdadeiro formato do globo, mas proporcionou a essa nação um desenvolvimento científico que se construiu na América e com a América, e que revolucionou as instituições hispânicas e sua forma de conceber as práticas científicas. Um exemplo disso, encontra-se em Antonio de Ulloa que, durante sua passagem pela América encontrou a platina, abrindo entrada para que a Espanha passasse por uma série de implementações no campo da mineralogia.

O início da exploração da platina e sua chegada à Espanha, em 1745 quando Ulloa retornou, não apenas coincidiu com o início do grande ápice de investimentos científicos feitos pelos bourbons, mas como vimos ao longo desse texto, foi também a grande motivadora. O que veio da exploração desse metal que intrigava químicos e mineiros pela sua impossibilidade de fusão e grande dureza foi gigante dentro de uma ciência que até então caminhava a passos curtos. Quando Ulloa apresentou às autoridades o novo metal que havia encontrado e as condições em que era localizado nas minas de Chocó, na Colômbia, despertou na monarquia o desejo de saber mais sobre tal matéria, pois já sabiam que a platina possuía utilidades práticas e que fora amplamente usada pelos povos La Tolita-Tumaco.

¹⁰⁶ LAFUENTE, A.; DELGADO, A. J., **La geometrización de la Tierra: Observaciones y resultados de la expedición geodésica hispano-francesa al Virreinato del Perú (1735-1744)**. Madrid: Consejo Superior de Investigaciones Científicas. Instituto “Arnau de Vilanova, 1984, p. 30.

¹⁰⁷ HERNÁNDEZ ASENSIO, Raúl. **El matemático impaciente: La Condamine, las pirâmides de Quito y la ciencia ilustrada (1740-1751)**. Lima: IFEA, Universidad Simón Bolívar, IEP, 2008, p. 242.

Embora não tenha sido Ulloa o grande nome a estudar a platina pela primeira vez em território europeu, foi dele que nasceu a instituição que daria solidez às tais pesquisas e foi por ele escolhido o químico e mineralogista que trataria a platina. Guillermo Bowles, irlandês com formação científica em Paris, foi convidado por Ulloa para trabalhar no Gabinete de Historia Natural em 1752, sua missão seria estudar a platina e encontrar formas de recuperar as minas de mercúrio de Almadén, destruídas por um incêndio. Desse trabalho resultou a obra *Introducción a la Historia Natural y a la Geografía Física de Espanha [1775]*, publicada baixo o incentivo de Carlos III, a qual contém as conclusões de Bowles sobre a platina e pela qual podemos perceber que alguns dos desejos que moveram a monarquia a investir tanto no estudo da platina.

Todavia, os conhecimentos construídos a respeito daquele metal recém-chegado na Europa não se deram unicamente pelos europeus que se propuseram a estudá-lo, pelo contrário, os europeus partiram dos conhecimentos dos nativos americanos sobre a platina, como vimos, por exemplo, na questão da origem do metal e do primeiro procedimento adotado por Bowles de moldá-lo a frio. Segundo Kapil Raj, a construção da ciência moderna se deu por um viés de manutenção do conhecimento e não através de um sistema formal de descobertas, por isso, quando refletimos sobre a construção de um conhecimento sobre a platina, podemos perceber o que o historiador define como circulação do conhecimento, na contramão do termo difusão, uma vez que pela circulação podemos encontrar ação tanto nos espanhóis quanto nos nativos americanos.

Mais importante do que isso, no entanto, é que o termo "circulação" serve como um forte contraponto à unidirecionalidade de "difusão" ou mesmo de "disseminação" ou "transmissão" de binários como a ciência metropolitana/ciência colonial ou centro/periferia, todos os quais implicam em um produtor e um usuário final. "Circulação" sugere um fluxo mais aberto – e principalmente a possibilidade de mutações e reconfigurações voltarem ao ponto de origem. Além disso, a perspectiva circulatória confere ação a todos os envolvidos no processo interativo de construção do conhecimento.¹⁰⁸

Portanto ao analisar o contexto das reformas borbônicas e da construção da ciência hispânica no século XVIII, este trabalho buscou entender o encontro

¹⁰⁸ RAJ, Kapil. Além do Pós-colonialismo... e Pós-positivismo: Circulação e a História Global da Ciência. Tradução: Juliana Freire. In: **Revista Maracanan**, n.13, p. 164-175, dezembro 2015, p. 171.

e estudo da platina através da concepção de que todo o saber que se construiu sobre o metal desconhecido pela Europa teve como bases os conhecimentos já existentes através dos nativos americanos. Isto é, buscamos romper com a visão de que a ciência moderna é a “narrativa mestra do poder ocidental”¹⁰⁹, na qual apenas os Europeus foram os responsáveis pelos conhecimentos construídos, mesmo eles tendo tido berço nos mais diversos cantos do mundo.

Como vimos ao longo do último capítulo, a apropriação das técnicas indígenas não foi feita apenas por Bowles, mas também por outros cientistas que se dedicaram a estudar a platina, sejam eles cientistas que estavam sob o comando da Coroa hispânica ou mesmo cientistas que estudaram a platina de forma independente. William Brownrigg, cientista inglês, foi um exemplo de que a apropriação dos conhecimentos dos povos La Tolita-Tumaco aconteceu dentro e fora do território espanhol. Seus passos experimentais possuem similitudes com algumas técnicas usada pelos indígenas, como é o caso do *martillado*. O fato de Brownrigg ter começado seus experimentos com a platina golpeando o metal para expandí-lo a frio não é um mero fator do acaso, como vimos acima, há fortes rastros na história que nos levam a entender que Ulloa transmitira à Royal Society of London seus conhecimentos sobre os povos La Tolita-Tumaco e que tais saberes chegaram ao cientista inglês.

Além de Brownrigg, vimos também que Pierre-François Chabaneau e Joseph Louis Proust também se valeram dos conhecimentos indígenas americanos em seus estudos sobre a platina. Membros do Real Seminário de Vergara, esses dois cientistas franceses desenvolveram trabalhos em continuidade, isto é, Proust aperfeiçoou o trabalho de Chabaneau, e ambos estiveram também em contato com os saberes dos povos La Tolita-Tumaco. Isso fica nítido quando estudamos seus processos experimentais, todos partem da premissa de golpear a platina para conseguir manuseá-la a frio, bem como faziam os indígenas americanos.

Nos importa refletir sobre a questão de que ser colonizado não implica estar excluído da atuação na construção da ciência moderna, afinal o que teria sido da platina e dos estudos de Bowles, Brownrigg, Chabaneau e Proust sem os conhecimentos adquiridos por Antonio Ulloa na América? Ou mesmo sem as

¹⁰⁹ Ibid., p. 168.

informações passadas a Bowles por Louis Godin? Assim o objetivo deste trabalho foi o de trazer à tona as contribuições dadas pelos nativos americanos para os estudos acerca da platina. A questão que nos cabe é que a ciência europeia andou de mãos dadas a todo tempo com os saberes trazidos da América e com suas interrogações.

FONTES

BOWLES, Guillermo. Introducción a la Historia Natural y a la Geografía Física de Espanha. 1 ed. Imprenta de Don Francisco Manuel de Mena, 1775. Disponível em: <https://archive.org/details/bub_gb_a-7N3OB631kC_2/page/n3> Acesso em: 24.set.2018

BROWNRIGG, William; WATSON, F. R. S. XII. Several papers concerning a new semi-metal, called platina; communicated to the Royal Society by Mr. Wm. Watson F. R. S. In: ***Philosophical Transactions***, v. 46, nº 496, pp. 584-596. Disponível em: <<http://rstl.royalsocietypublishing.org/content/46/496/584.full.pdf+html?sid=cfb1805a-5df9-4180-a265-5c38016bff1a>> Acesso em: 25.set.2018

Correspondências privadas de Antonio de Ulloa, 1776-1777. In: SOLANO PÉREZ-LILA, Francisco de. **Antonio de Ulloa y la Nueva España**. 2ª edição, México: UNAM, Institutos de Investigaciones Bibliográficas, 1987.

ULLOA, Antonio de. **Noticias Americanas: Entreterimientos Phisicos-Historicos sobre la América Meridional y la Septentrional Oriental [...]**. Edição digital basada en la de Madrid, Imprenta de Don Francisco Manuel de Mena, 1772. Edição facsímil: Granada, Universidad, 1992. Disponível em: <<http://www.cervantesvirtual.com/obra/noticias-americanas--1/>> Acesso em: 30.Mar.2016.

ULLOA, Antonio de. **Relación histórica del viage a la América Meridional ... para medir algunos grados de meridiano terrestre...** Imprenta de Don Francisco Manuel de Mena (1748). Disponível em: <<<http://www.bne.es/es/Micrositios/Guias/12Octubre/CienciaExploracion/JorgeJuan/SeleccionObras/>>> Acesso em: 30.Mar.2016.

BIBLIOGRAFIA

AGUILAR PIÑAL, Francisco. **Antonio de Ulloa y Sevilla**. In: Actas del II centenario de Don Antonio de Ulloa. Escuela de Estudios Hispanoamericanos – CSIC, Archivo General de Indias. pp. 45-57.

ARIESTIZÁBAL-FÚNQUENE, Andrea. **El platino: contribuciones sociohistóricas y científicas desde el siglo XVIII**. Parte I. In: Educación Química. 2015, nº 26(2), pp. 146-151. Disponível em: <<http://www.revistas.unam.mx/index.php/req/article/view/52922/47072>> Acesso em: 20.ago.2018.

AZPEITIA MOROS, Florentino. **Minerales y mineralogistas españoles**. In: Real Academia de Ciencias de España. Sección de Ciencias Naturales: 1924, pp. 249-304. Disponível em:

<http://www.rac.es/ficheros/Revistas/REV_20100220_03497.pdf>> Acesso em: 05.ago.2018

BAUER, R.; MARROQUÍN ARREDONDO, J. Introduction: Na Age of Translation. In: BAUER, R.; MARROQUÍN ARREDONDO, J. **Translating Nature: Cross-Cultural Histories of Early Modern Science**. University of Pennsylvania Press: 2019. Disponível em: <<
<https://www.academia.edu/38206835/Introduction> >> Acesso em: 03.Mai.2019.

BOLACHA, Edite. Elementos sobre Epistemologia da Geologia: uma contribuição no Ano Internacional do Planeta Terra. In: **e-Terra, Revista de Ciências da Terra**. Volume 6 – nº 2, Lisboa: 2008, pp. 01-16. Disponível em: <<
<http://e-terra.geopor.pt/artigos/bolacha/bolacha.html>>> Acesso em: 01.Out.2018.

BRADING, D. A. La España de los Borbones y su império americano. In: BETHELL, L. **Historia de América Latina**. Editorial Crítica: Barcelona, 1990. Tomo I.

CAÑIZARES-ESGUERRA, Jorge. **Nature, Empire, and Nation: Explorations of the History of Science in the Iberian World**. Stanford, Stanford University Press, 2006.

CANO BORREGO, Pedro. El interés de la corona española por el beneficio del platino y su comercialización a finales del siglo XVIII. In: **De Re Metallica**, número 26, 2016. Disponível em: <<
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6005536> >> Acesso em: 05.Out.2020.

CARNEIRO, Celson D. R.; GOLÇALVES, Pedro W.; LOPES, Osvaldo R. O ciclo das rochas na natureza. In: **Terra e Didática**, nº 5, v 1. 2009, pp. 50-62. Disponível em: <<
https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=4&ved=2ahUKEwjWlsi0t8zoAhVMH7kGHQVLCXIQFjADegQIBhAB&url=https%3A%2F%2Fwww.ige.unicamp.br%2Fterraedidatica%2Fv5%2Fpdf-v5%2FTD_V-a5.pdf&usq=AOvVaw3rBXi5LhPQnT1JKzBXJjsc >> Acesso em: 13.Mar.2020

CASTAÑO FERNÁNDEZ, Santiago. Concepto y desarrollo históricos de la Geología. In: **Ensayos: Revista de la Facultad de Educación de Albacete**, nº 1, 1987, pp. 197-208. Disponível em: <<
<https://previa.uclm.es/ab/educacion/ensayos/pdf/revista1/r1a13.pdf>>> Acesso em: 01.Out.2018.

CHAPARRO SAINZ, A.; ORTÍZ DE BARRÓN, I. C. De casa de pensión a instituto de segunda enseñanza. In: **HSE – Social and Education History**, volume 4, número 2, june 2015, pp. 186-210. Disponível em: <<
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5156028> >> Acesso em: 20.Fev.2021.

DEL VALLE GONZÁLEZ, Alejandro; NIÑO SACRISTÁN. **Notas sobre la historia de la mineralogía y la química mineral**. Valladolid : Universidad, Facultad de Ciencias, D.L., 1993. Disponível em: <<http://greco.fmc.cie.uva.es/articulos/UNA%20HISTORIA%20DE%20LA%20MINERALOGIA.pdf>> Acesso em: 28.Set.2018.

DORSEY, G. A. **Archaeological investigation on the island of La Plata, Ecuador**. Chicago: Fields Columbian Museum, 1901. Disponível em: <<<https://archive.org/details/archologicalin25dors>>> Acesso em: 21.Fev.2021

FLORIÁN REYES, Maria. La obra de Louis Proust: traducción y creación de la lengua de la química. In: In **La traducción en España (1750-1830). Lengua, literatura, cultura**, pp. 131—142, Universitat de Lleida, Lleida, 1999, pp. 131-142. Disponível em: <<<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=1111557>>> Acesso em: 21.Mar.2021.

FONTE BOA, Tobias M. R. Níquel e Cobalto. In: SOARES, Antonio Carlos P. **Recursos Minerais do Estado de Minas Gerais**, Belo Horizonte: MDG, CPMTc e Instituto de Geociências da UFMG, 1982, pp. 01-23. Disponível em: <<https://www.researchgate.net/publication/330728763_Niquel_e_Cobalto>> Acesso em: 13.Mar.2020

GAGO BOHÓRQUEZ. La enseñanza de la Química en Madrid a finales del siglo XVIII. In: **Dynamis: Acta hispânica ad medicinæ scientiarumque historiam illustrandam**, número 4, 1984, pp. 277-300. Disponível em: <<<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=1310591>>> Acesso em: 09.Mar.2021

GASQUE SILVA, Laura. Platino: el más noble de los metales. In: **¿cómo ves?**, nº 39, febrero de 2002, pp. 30-32. Disponível em: <<https://www.researchgate.net/publication/332180936_Platino_el_mas_noble_de_los_metales>> Acesso em: 14.03.2020

GAUT, Enora. El hombre y el animal en la Colombia prehispánica: estudio de una relación en la orferrería; In: **Boletín del Museo Chileno de Arte Precolombiano**. Vol. 17, nº 01, 2012, pp. 11-30, pp. 25-26. Disponível em: <<https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S0718-68942012000100002&lng=en&nrm=iso>> Acesso em: 11.Mar.2021

GERVILLA LINARES, F.; CAPITÁN-VALLVEY, L. F.; GARCÍA-GUINEA, J. La Edad del Platino en España. In: **Gold and Time**. Copyright 2020, pp. 01-04. Disponível em: <<<https://www.goldandtime.org/noticia/83211/goldtime/hallan-en-rusia-la-mayor-esmeralda-en-30-anos.html>>> Acesso em: 10.Jan.2021

GOMIS, Alberto. La divulgación de la historia natural en la España del siglo XVIII. In: **Actas VIII Congreso de la Sociedad Española de Historia de las Ciencias y de las Técnicas**, Cádiz: 2004, pp. 201-218. Disponível em: <<https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKEwi7OSc9PqAhV2KrkGHVZbAxcQFjAAegQIABAC&u>>

<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6555841&resumen=si&formato=pdf&usq=AOvVaw1tcEcnxbQ-cmPexeWnkmOi> > Acesso em: 20.Dez.2018.

HAZARD, Paul. **A crise da consciência europeia: 1680-1715**. Rio de Janeiro: Editora UFRJ, 2015.

HERNÁNDEZ ASENSIO, Raúl. **El matemático impaciente: La Condamine, las pirâmides de Quito y la ciencia ilustrada (1740-1751)**. Lima: IFEA, Universidad Simón Bolívar, IEP, 2008.

LA IGLESIA, A. Desde andalucita a zincosita: un recorrido por los minerales descubiertos en España. In: **Estudios Geológicos**, nº 60, pp. 03-10. Disponível em: <<
https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=2&ved=2ahUKewiJt4-us8zoAhWWHbkGHWizABAQFjABegQIBB&url=https://digital.csic.es/bitstream/10261/17139/1/militarizacion_ciencia_ilustracion.pdf&usq=AOvVaw0qlnr5j6q28Qmv9EbKM74O >> Acesso em: 14.Fev.2020

JONES, Brian & CAÑIZARES-ESGUERRA, Jorge. **Science and Empire in the Iberian Atlantic**. Oxford Bibliographies. 2013. Verbete bibliográfico. Latin America Studies. Oxford Bibliographies. Disponível em:
 <<http://www.oxfordbibliographies.com/view/document/obo-9780199766581/obo-9780199766581-0150.xml>>. Acesso em: 20.Jan.2017.

LAFUENTE, A.; DELGADO, A. J., **La geometrización de la Tierra: Observaciones y resultados de la expedición geodésica hispano-francesa al Virreinato del Perú (1735-1744)**. Madrid: Consejo Superior de Investigaciones Científicas. Instituto "Arnau de Vilanova, 1984. Disponível em:
 << <http://www.cervantesvirtual.com/obra/la-geometrizacion-de-la-tierra-observaciones-y-resultados-de-la-expedicion-geodesica-hispano-francesa-al-virreinato-del-peru-1735-1744/> >> Acesso em: 25.Jun.2016

LAFUENTE, Antonio; LÓPEZ-OCÓN, Leoncio. Tradiciones científicas y expediciones ilustradas en la América Hispana del siglo XVIII . **Las orillas de la ciência**. Madrid: Fundación Jorge Juan, 2012.

LAFUENTE, A.; PESET, J. L. **Militarización de las actividades científicas en la España ilustrada (1726-1754)**. In: PESET, J. L. La ciencia moderna y el Nuevo Mundo. Madrid: CSIC, 1985. pp. 127-147. Disponível em:
 <<
http://digital.csic.es/bitstream/10261/17139/1/militarizacion_ciencia_ilustracion.pdf >> Acesso em: 08.Ago.2018

LÓPEZ PIÑERO, José M.. **Antonio de Ulloa y la tradicon de la ciência moderna em Sevilla**. In: Actas del II centenario de Don Antonio de Ulloa. Escuela de Estudios Hispanoamericanos – CSIC. Archivo General de Indias. pp. 25-43.

OSTOJSKI, Michal A. Responsabilidad y devoción hacia el medio ambiente: el trabajo artesanal en la cultura Tumaco-Tolita In: **Ciencia en su PC**. N° 02, abril-junio, 2008, pp 01-11. Disponível em: << <https://www.redalyc.org/pdf/1813/181320254002.pdf> >> Acesso em: 21.Mar.2021.

MANJARRÉS, Ramón de. Don Jorge Juan y Don Antonio de Ulloa: La medicion del arco terrestre. La historia del platino [I]. In: **Revista de Archivos, Bibliotecas y Museos**. Madrid, Año XVI, Tomo XXVII, Julio á Diciembre de 1912, p. 290-333. Disponível em:< <http://scans.library.utoronto.ca/pdf/4/26/revistadearchivo27spaiuoft/revistadearchivo27spaiuoft.pdf> >. Acesso em: 06.Jun.2016.

MCDONALD, D.; HUNT, L.B. The Platinum age in Spain. In: MCDONALD, D.; HUNT, L.B. **A History of platinum and its allied metals**, Johnson Matthey, 1982. Disponível em: << <http://www.technology.matthey.com/wp-content/uploads/06-The-Platinum-Age-in-Spain.pdf> >> Acesso em: 20.Mar.2021.

MEJÍAS ÁLVAREZ, Maria J. Algunas consideraciones sobre la orfebrería del platino en la américa Prehispanica a través de la cultura La Tolita-Tumaco. **Laboratorio de Arte**, n°10, 1997, pp. 47-63. Disponível em: << <https://idus.us.es/handle/11441/12230> >> Acesso em: 20.Nov.2020.

MORENO GARCÍA, R. Early Studies of Platinum in Sapain: The contribution mad by Joseph Louis Proust. In: **Platinum Metals Rev.** N° 37 (2), 1993, pp. 102-107. Disponível em: << <https://www.technology.matthey.com/article/37/2/102-107/> >> Acesso em: 15.Out. 2020.

ODY, Leandro Carlos. **Teoria e História na Geologia**. Dissertação (Mestrado) – Universidade de Santa Catarina, Centro de Filosofia e Ciências Humanas, 2005. Disponível em: <<https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/102454>>Acesso em: 01.Out.2018.

PAGNAN, Andreia S.; LANA Sebastiana L. B; et. all. Materiais e processos produtivos no design de joias: análise histórica, evolutiva e comparativa. **Revista de Desing, Tecnologia e Sociedade**. Num. 5, vol. 2, 2018, pp. 84-98. Disponível em: << <https://periodicos.unb.br/index.php/design-tecnologia-sociedade/article/view/21212> >> Acesso em: 01.Out.2020.

PARRA, Dolores; PELAYO, Francisco. Chistian Herrgen y la institucionalización de la mineralogía em Madrid. In: **Asclépio**, Vol. XLVIII-1, 1996, pp. 163-191. Disponível em: << <http://digital.csic.es/handle/10261/26199> >> Acesso em: 28.Set.2018

PAGNAN, Andreia S.; LANA Sebastiana L. B; et. all. Materiais e processos produtivos no design de joias: análise histórica, evolutiva e comparativa. **Revista de Desing, Tecnologia e Sociedade**. Num. 5, vol. 2, 2018, pp. 84-98.

Disponível em: << <https://periodicos.unb.br/index.php/design-tecnologia-sociedade/article/view/21212> >> Acesso em: 01.Out.2020.

PATÍÑO C., Diégenes. Tumaco-Tolita: cultura, arte y poder en la costa pacífica. **Antropología Cuadernos de Investigación**, nº 18, enero-junio 2017, pp. 40-54. Disponível em: << <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6865530> >> Acesso em: 21.Out.2020

PEÑA DE CAMÚS, Soraya. Don Antonio de Ulloa y la ciencia española. In: **LIII Jornadas de Historia Marítima, 2016, Madrid, Cuaderno Monográfico Nº 74**. Madrid: Instituto de Historia y Cultura Naval, 2016, pp. 19-32. Disponível em: << <http://www.armada.mde.es/archivo/mardigitalrevistas/cuadernosihcn/74cuaderno/cuaderno74.pdf> >> Acesso em: 20.Jul.2018.

PORTUONDO, Maria. **Secret Science: Spanish Cosmography and the New World**. Chicago: The University of Chicago Press, 2009.

PÉREZ SÁENS DE URTURI, Juan-Eusebio. La minería colonial bajo la dominación española. In: **Boletín Millares Carlo**, nº. 7-8, Gran Canaria: 1985, pp. 53-120. Disponível em: << <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=1448695> >> 25. Jan.2020

PESET, José Luis. Carlos III, o de la educación del príncipe. In: SELLES, M.; PESET, J. L.; LAFUENTE, A. **Carlos III y la ciencia de la Ilustración**. Madrid: Alianza Editorial, 1988.

PUIG-SAMPER, Miguel. Las expediciones científicas españolas en el siglo XVIII. In: **Canelobre, Revista del Instituto Alicantino de Cultura Juan Gil-Albert**, nº 57, 2011, pp. 20-41. Disponível em: <<https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&ved=2ahUKEwj8097LrczoAhW-FbkGHT7hBFYQFjAAegQIBxAB&url=https%3A%2F%2Fwww.casadevelazquez.org%2Ffileadmin%2Ffichiers%2Finvestigacion%2FAteliers%2FConocer%2FLas_expediciones_cient%25C3%25ADficas_espa%25C3%25B1olas_en_el_siglo_XVIII.pdf&usq=AOvVaw1gzuNpMidhZPSkHkLsfDeW>> Acesso em: 25.Set. 2019

RAJ, Kapil. Além do Pós-colonialismo... e Pós-positivismo: Circulação e a História Global da Ciência. Tradução: Juliana Freire. In: **Revista Maracanan**, n.13, dezembro 2015, p. 164-175. Disponível em: << <https://www.e-publicacoes.uerj.br/index.php/maracanan/article/view/20133> >> Acesso em: 24.abr.2020.

RAJ, Kapil. Go-Betweens, Travelers and Cultural Translators. In: LIGHTMAN, Bernard (ed). **A Companion to the History of Science**. Oxford: Wiley and Sons, 2016.

RAJ, Kapil. Space of circulation and empires of knowledge: Ethnolinguistics and cartography in early colonial India. In: FINDLEN, Paula. **Empires of Knowledge: Scientific Networks in the Early Modern World**. University of Chicago: 2019, pp. 269-293, p. 272.

RAJ, Kapil. Thinking without the Scientific Revolution: Global Interactions and the Construction of knowledge. In: **Journal of Early Modern History**. Vol. 21, 2017, pp. 01-14.

RAMOS GÓMEZ, Luis J.. **El sevillano Antonio de Ulloa y el Reino de Quito**. Actas del II centenario de Don Antonio de Ulloa. Escuela de Estudios Hispanoamericanos – CSIC. Archivo General de Indias. pp 141-167.

RECIO ESPEJO, José M. Guillermo Bowles: un naturalista por la España de mediados del siglo XVIII, In: **Boletín de la Real Academia de Córdoba de Ciencias, Bellas Letras y Nobles Artes**, nº. 150, 2006, pp. 69-80. Disponível em:

<< <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=2142065> >> Acesso em: 14.Mar.2020

RICCIARDI, Osmar de P. Platina, In: **Boletim anual da DNPM**, ano de 2012, pp. 362-390. Disponível em: << https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=2&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKEwi1-7ictszoAhXyK7kGHcyXBACQFjABegQIARAB&url=http%3A%2F%2Fwww.dnpm.gov.br%2Fdnpm%2Fpublicacoes%2Fserie-estatisticas-e-economia-mineral%2Foutras-publicacoes-1%2F5-2-platina&usq=AOvVaw1HRJmrvnmLKt4Q_yj5nNJp >> Acesso em: 14.Mar.2020.

ROSSETO, Edimar Rodrigo; ROSA, Marcela Dozolina. **A matematização da natureza na Revolução Científica do século XVII**. In: Revista Eletrônica Georaguaia, v. 6, n. 2, agosto/dezembro 2016. Barra dos Garças-MT: 2016. pp. 17-31. Disponível em: <<http://periodicoscientificos.ufmt.br/ojs/index.php/geo/article/view/4899/pdf>> Acesso em: 25.Jul.2018.

SAFIER, Neil. Global Knowledge on the Move: Itineraries, Amerindian Narratives, and Deep Histories of Science. In: **Isis**. Nº 101 (1), 2010, pp. 133-145.

SAFIER, Neil. **Measuring the new world: enlightenment science and South America**. Chicago: The University of Chicago Press, 2012.

SCOTT, David A. The La Tolita-Tumaco culture: Master Metalsmiths in gold and platinum. In: **Latin American Antiquity**. Num. 22 (1), 2011, pp 65-95. Disponível em:

<<https://www.academia.edu/6698631/THE_LA_TOLITA_TUMACO_CULTURE_MASTER_METALSMITHS_IN_GOLD_AND_PLATINUM>> Acesso em: 21.Out.2020.

SCOTT, D. A.; DOEHNE, E. La soldadura com aleaciones de oro en la América Antigua. In: **Boletín Museo del Oro**, Num. 29, 1990, pp. 53-61. Disponível em: << <https://publicaciones.banrepcultural.org/index.php/bmo/article/view/7038> >> Acesso em: 13.Nov.2020.

SILVA, Mercia P. N. da; **Relatos e imagens sobre o Novo Mundo: A Expedição Malaspina (1789-1794)**. Dissertação apresentada ao PPG-L da UFPE, Recife: 2016. Disponível em: << <https://repositorio.ufpe.br/handle/123456789/17585> >> Acesso em: 25.Jan.2020.

SMEATON, W. A. Early methods of cladding base metals with platinum: the work of Chabaneau, Strauss and Stodart. In: **Platinum Metals Rev.**, número 22, volume 2, 1978, pp. 61- 67. Disponível em: << <https://www.technology.matthey.com/article/22/2/61-67/> >> Acesso em: 12.Mar.2021.

SOLANO PÉREZ-LILA, Francisco de. **La pasión de reformar: Antonio de Ulloa, marino y científico**. Universidad de Cádiz: 1998.

SUREDA, Ricardo J. **Historia de la Mineralogía**. Serie Correlacionada Geológica, Tucumán/Argentina: INSUGEO, 2008. Disponível em: << <http://www.insugeo.org.ar/scq/ver-volumen.php?id=12> >> Acesso em: 17.Jan.2020

VLASH, Silvio R. F. A Classe dos Tectossilicatos: Guia Geral da Teoria e Exercício. In: **Revista do Instituto de Geociências da USP**, seção não definida, volume I, 2002, pp. 01-49. Disponível em: << <http://www.revistas.usp.br/guspsd/article/view/45426> >> Acesso em: 14.Fev.2020.

VELASCO, Cuauhtémoc. Política borbónica y minería en Nueva España: 1766-1810. In: **ENSAYOS**, nº 18, jul-sept/1987, pp. 89-114, p. 90. Disponível em: << <https://www.estudioshistoricos.inah.gob.mx/revistaHistorias/?p=2404> >> Acesso em: 08.agosto.2019

WHITAKER, Arthur P.. **Antonio de Ulloa**. In: Latin America History, volume 1: to 1810 New York T. Y. Crowell, 1966. pp. 257-277

WISNIAK, Jaime. Joseph Louis Proust. In: **Revista CENIC:Ciencias Químicas**, volume 43, (sem paginação). Disponível em: << <https://revista.cnice.edu.cu/index.php/RevQuim/article/view/474/396> >> Acesso em: 04.Abr.2021.

ZUMALACÁRREGUI LUXÁN, D. Fernando. Apertura. In: **LIII Jornadas de Historia Marítima, 2016, Madrid, Cuaderno Monográfico Nº 74**, Madrid: Instituto de Historia y Cultura Naval, 2016, pp. 07-11. Disponível em:

<< <http://www.armada.mde.es/archivo/mardigitalrevistas/cuadernosihcn/74cuaderno/cuaderno74.pdf> >> Acesso em: 20.Jul.2018.

SITES ACESSADOS:

<< <http://dbe.rah.es/biografias/18434/guillermo-bowles> >> Acesso em: 25.Set.2019.

<< <https://enciclopedia.banrepcultural.org/index.php?title=Archivo:Tumaco-mapa.jpg> >> Acesso em: 10.Mar.2020

<< <http://www.mapsopensource.com/ecuador-provinces-map.html> >> Acesso em: 10.Mar.2020

<< <https://pt.bullion-rates.com/platinum.htm> >> Acesso em 27.Mar.2020.

<< <https://revistamundodineros.com/el-museo-nacional-un-proyecto-desbordado/> >> Acesso em: 30.Set.2020.

<< <http://mapamundiorg.blogspot.com/2013/06/mapas-do-equador.html> >> Acesso em: 13.Out.2020

<< <https://enciclopedia.banrepcultural.org/index.php?title=Archivo:Tumaco-tapa-de-orejera-oro-y-platino-500-a.C.-300d.C.-Valle-del-Cauca.jpeg> >> Acesso em: 12.Dez.2020

<< <https://enciclopedia.banrepcultural.org/index.php?title=Archivo:Tumaco-la-gente-y-el-oro-en-la-costa-pacifica.jpeg> >> Acesso em: 12.Dez.2020.

<< <https://enciclopedia.banrepcultural.org/index.php?title=Archivo:Tumaco-mascara-minuatura-oro-y-platino-500-a.C.-300-d.C.-Segunvita.jpeg> >> Acesso em: 12.dez.2020.

<< <https://revistamundodineros.com/el-museo-nacional-un-proyecto-desbordado/> >> Acesso em: 14.dez.2020.

<< <https://enciclopedia.banrepcultural.org/index.php?title=Tumaco> >> Acesso em: 14.Jan.2021.

<< <https://worldhistorycommons.org/los-tres-mulatos-de-esmeraldas> >> Acesso em: 17.Jan.2021.

<< <https://www.thoughtco.com/definition-of-aqua-regia-604788> >> Acesso em: 10.mar.2021.

<< <https://archive.org/details/artofmakingcommo00brow> >> Acesso em: 10.mar.2021.

<< <https://www.laboratorium.eus/es/museo/real-seminario-de-bergara-agente-innovador> >> Acesso em: 11.mar.2021.

<< <https://www.geni.com/people/William-Brownrigg/6000000072337805951> >> Acesso em: 15.mar.2021.

<< https://www.researchgate.net/figure/Pierre-Francois-Chabaneau-1754-1842-French-chemist-at-the-Vergara-Seminary-in-the_fig2_295238579 >> Acesso em 15.mar.2021.

<< <https://www.britannica.com/biography/Joseph-Louis-Proust> >> Acesso em: 15.mar.2021.

<< <https://oroinformacion.com/estos-son-los-metales-preciosos-que-acompanan-al-oro-como-los-mas-valiosos-y-caros-del-mundo/> >> Acesso em: 29.Abr.2021.