

**Pontifícia Universidade Católica de São Paulo
PUC-SP**

RENATA SAPONARA-BONI

**AS CORRESPONDÊNCIAS VOLTIANAS:
Contribuições para a Ciência no final do século XVIII e início do XIX**

DOUTORADO EM HISTÓRIA DA CIÊNCIA

**SÃO PAULO
2022**

**Pontifícia Universidade Católica de São Paulo
PUC-SP**

**AS CORRESPONDÊNCIAS VOLTIANAS: CONTRIBUIÇÕES PARA A
CIÊNCIA NO FINAL DO SÉCULO XVIII E INÍCIO DO XIX**

RENATA SAPONARA-BONI

Tese apresentada à Banca Examinadora da Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, como exigência parcial para a obtenção do título de Doutora em História da Ciência sob a orientação da Profa. Doutora Márcia Helena Mendes Ferraz.

**SÃO PAULO
2022**

BANCA EXAMINADORA

Autorizo, exclusivamente para fins acadêmicos e científicos, a reprodução total ou parcial desta tese por processos fotocopiadores ou eletrônicos.

Ass.: _____

Local e data: _____

Renata Saponara-Boni

rsaponara28@gmail.com

**À Jeanete e Giulia, seres de luz, que tornam
minha vida completa e o mundo melhor.**

O presente trabalho foi realizado com apoio da Fundação São Paulo (PUC) e da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior- Brasil (CAPES) – 88887.147884/2017-00

This study was financed in part by the Fundação São Paulo (PUC) and Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES) – 88887.147884/2017-00

AGRADECIMENTOS

À Profa. Dra. Márcia Helena Mendes Ferraz, grande autora, pela orientação, carinho, luz e, principalmente, pela paciência com as minhas dificuldades. Seu apoio foi fundamental na realização desse sonho.

À Profa. Dra. Ana Maria Alfonso-Goldfarb, fonte de inspiração, pelos ensinamentos, debates, correções e apoio na construção dessa pesquisa.

À Profa. Dra. Maria Helena Roxo Beltran, pela paixão com que luta por uma educação mais igualitária, de qualidade e a sua preocupação em formar bons professores.

Aos professores e professoras do Programa de Estudos Pós Graduados em História da Ciência pelos imprescindíveis comentários para minha formação, assim como ao Centro Simão Mathias de Estudos em História da Ciência, pela documentação e atenção com os pesquisadores.

Às professoras Dra. Ana Maria Alfonso-Goldfarb e Dra. Andréa Bortolotto pelas valorosas contribuições no exame de qualificação que corroboraram para os ajustes necessários à conclusão desta tese.

À CAPES e a Fundação São Paulo PUC-SP pelo apoio financeiro.

À Camila, gentil e carinhosa, sempre apoiando-nos.

Agradecimentos especiais às equipes da Biblioteca do Istituto Lombardo, da Biblioteca da Universidade de Pavia, da Biblioteca Pública de Como e a todos do Departamento de Física da Universidade de Pavia.

Aos colegas de curso, Glaucy, Fabiana, André, Juliana, Maciel, Rodrigo, Glauco, Edenir, entre tantos, cujas discussões e apoio foram muito importantes.

À Lígia, pelo carinho e apoio na reta final.

Aos alunos e amigos da Universidade Guarulhos, em especial aos professores Ana, Natália, Cássio, Adriano, Herbert e Vera pelo apoio e incentivo.

Aos alunos e amigos do colégio Padre Moye, pelo incentivo constante.

Em especial, agradeço às professoras Samantha, Ornela, Marilene e ao professor Milton por me incentivarem e apoiarem quando o cansaço não me deixava prosseguir.

Aos amigos e familiares que entenderam as minhas ausências, estando sempre ao meu lado.

Ao meu marido Emerson, sei que não é fácil apoiar uma professora que ama estudar, mas você não desistiu estando sempre ao meu lado.

À minha filha Giulia, pesquisadora nata, pelo incentivo e amor constante.

À minha família, em especial aos meus pais, Osvaldo e Jeanete, que sempre ensinaram a importância de estudar; aos meus irmãos, pais exemplares, Marcelo e Márcio, pelo apoio e amor incondicional; e aos meus sobrinhos que muito me orgulham.

Em 2005, entrei no mundo mágico do Programa de Estudos Pós Graduated em História da Ciência – PUCSP e do Cesima, terminei o mestrado e, depois de dez anos, retornei às minhas pesquisas porque mesmo longe eu sabia que pertencia a esse grupo. Foi aqui que enxerguei o mundo com outros olhos, a esse grupo minha gratidão.

Nessa longa jornada, muitas pessoas ajudaram de uma forma ou de outra na construção dessa tese – a todos minha gratidão.

Por fim, a Deus, por sua infinita bondade.

RESUMO

A busca de novos conhecimentos levou o nobre milanês Alessandro Volta (11745-1827) a se corresponder com diferentes estudiosos de outras nacionalidades ao longo de sua vida. O presente estudo teceu seu olhar sobre essas correspondências, procurando compreender as relações estabelecidas por elas como método para desenvolver as suas teorias, sendo também um meio facilitador para requerer novos instrumentos e documentos. Em análise sobre a obra *Epistolário di Alessandro Volta* (1949-1955), que reúne cerca de 1663 cartas escritas entre 1761 e 1827, procuramos verificar como a rede de conexões se constituiu. Com o auxílio do estudo historiográfico, mapeamos a vida, a formação, as funções políticas, as publicações e, em especial, o impacto dos trabalhos de Alessandro Volta na construção da ciência do período. No cenário de instabilidades políticas e mudanças de concepções, Volta integra com suas ideias alguns debates no campo da física e da “nova química” do francês Antoine-Laurent Lavoisier (1743-1794). Neste estudo, focamos ainda nos diálogos e interlocuções de Volta com outros estudiosos durante a segunda metade do século XVIII, período em que desenvolveu suas pesquisas e teorias sobre a aerologia e a eletricidade. Entre as suas diversas correspondências, destacamos os diálogos como inglês Joseph Priestley (1733-1804), o que possibilitou notarmos as transformações em suas concepções científicas. Por fim, apresentamos a busca do nosso estudioso pela institucionalização da Física Experimental, instrumentalizando a teoria e a prática, com a construção e a ampliação do Gabinete de Física, localizado na Universidade de Pavia, adquirindo ainda novos aparatos oriundos de lugares distantes, modernizando o espaço que solidificou as suas experiências e estudos.

Palavras-chave: História da Ciência; Alessandro Volta; Física Experimental, Correspondência.

ABSTRACT

The search for new knowledge led the Milanese nobleman Alessandro Volta (1745-1827) to correspond with different scholars from other nationalities throughout his life. The present study looked at these correspondences, seeking to understand the relationships established by them as a method to develop their theories, as well as a facilitating way for requesting new instruments and documents. In an analysis of the work *Epistolário di Alessandro Volta* (1949-1955), that gathers about 1663 letters written between 1761 and 1827, we try to verify how the network of connections was constituted. With the help of the historiographical study, we mapped life, education degree, political functions, publications, and the impact of Alessandro Volta's work on the construction of science at the time. In the scenario of political instability and changes in conceptions, Volta integrates with his ideas some debates in the field of physics and the “new chemistry” of the Frenchman Antoine-Laurent Lavoisier (1743-1794). In this study, we also focus on Volta's dialogues and interlocutions with other scholars during the second half of the 18th century, a period in which he developed his research and theories on aerology and electricity. Among his various correspondences, we highlight the dialogues with the Englishman Joseph Priestley (1733-1804), which made it possible to notice the changes in his scientific conceptions. Finally, we present our scholar's research for the institutionalization of Experimental Physics, instrumentalizing theory and practice, with the construction and expansion of the Physics Cabinet, located at the University of Pavia, also acquiring new apparatus from distant places, modernizing the space that solidified their experiences and studies.

Keywords: History of Science; Alessandro Volta; Experimental Physics, Correspondence.

*As descobertas modernas,
os novos conhecimentos adquiridos,
os novos caminhos abertos,
não devem prejudicar as verdades
antigas,
não devem fechar os caminhos já
trilhados,
nem nos desviar deles.*

A. Volta

(Manuscrito de Alessandro Volta apud Zanino Volta in *Alessandro Volta a Parigi: Studio Cronistorico*. Zanino Volta, Francesco Vallardi, Milano, 1879)

Abreviaturas

VO - *Le Opere di Alessandro Volta*

VE - *Epistolário di Alessandro Volta*

VA - *Aggiunte alle Opere e all'Epistolário di Alessandro Volta*

VI - *Índice Ragionati alla Opere el Epistolário di Alessandro Volta*

Lista de figuras e mapas

Figura 1-Frontispício do Epistolario I.....	18
Figura 2- Família Volta.....	36
Figura 3-Frotispício da carta sobre o ar inflamável e a homenagem feita por Volta.....	57
Figura 4-Frontispício das demais cartas.....	58
Figura 5-Desenho do eudiômetro.....	59
Figura 6-Primeiro tipo de eudiômetro de ar inflamável descrito por Volta na carta para Priestley em setembro de 1777.....	61
Figura 7-Manuscrito voltiano - Volta para Priestley -1778.....	62
Figura 8- Eudiômetro conservado no Templo Voltiano.....	63
Figura 9-Frontispício dos dicionários em francês e em italiano.....	67
Figura 10-Volta em seu gabinete - Arturo Ferrari óleo 1899.	100

Lista de Tabelas

Tabela 1: Categorias estabelecidas para a obra voltiana.....	23
Tabela 2: Estatística da composição do Epistolário.....	26
Tabela 3: Distribuição da correspondência por data.....	27
Tabela 4: Correspondentes VE I.....	28
Tabela 5: Correspondentes VE II.....	30
Tabela 6: Correspondentes VE III.....	31
Tabela 7: Correspondentes VE IV.....	32
Tabela 8: Correspondentes VE V.....	32
Tabela 9: Arquivos de membros da Royal Society.....	48
Tabela 10: Correspondentes científicos.....	51

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	13
CAPÍTULO 1 - <i>Epistolário di Alessandro Volta</i> : aspectos gerais.....	18
CAPÍTULO 2 – Volta e o estabelecimento de sua rede de conexões.	35
2.1. A Lombardia e suas bandeiras	49
2.2. A correspondência científica.....	51
CAPÍTULO 3 – O Gabinete de Física da Universidade de Pavia.....	76
3.1. A coleção de Instrumentos	84
CONSIDERAÇÕES FINAIS	101
ANEXOS	104
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	111

INTRODUÇÃO

Com o objetivo de compreender melhor as possíveis razões que motivaram Alessandro Giuseppe Antônio Anastácio Volta (1745-1827) a propor a teoria de contato, bem como apresentar alguns pressupostos teóricos que permearam a sua elaboração, demos início, em 2005, aos estudos do Mestrado em História da Ciência. Partimos de algumas considerações acerca da obra *Le Opere di Alessandro Volta*, publicada entre 1918-1927, reunindo memórias, cartas, artigos publicados, textos e manuscritos. Sendo assim, concluímos em 2007 o Mestrado em História da Ciência sob o título: “A Pilha de Alessandro Volta (1745-1827): Diálogos e Conflitos no final do século XVIII e início do século XIX”¹. No estudo, procuramos apontar para o fato de que a pilha foi apresentada em 1800 com a intenção de divulgar a teoria de contato e contrapor-se à teoria da eletricidade animal proposta por alguns contemporâneos de Volta. Da mesma forma, lançamos a ideia de que nosso estudioso levava em conta, e de muitas formas, os aspectos químicos dos materiais (dos condutores) ao discutir sua pilha.

Ao aprofundarmos a pesquisa sobre a vida e os estudos de Volta, buscamos no Doutorado, a princípio, entender como se deu a disseminação de suas ideias, e nos debruçamos em leituras de jornais e periódicos do final do século XVIII.

Nesse momento, com a necessidade de ampliar o *corpus* documental, percorrermos a Itália em busca de manuscritos², e encontramos uma série de correspondências de Alessandro Volta com seus respectivos contemporâneos, sobre os mais variados assuntos. Com isso, foi despertado um interesse sobre as teorias deste estudioso que não se limitavam somente à eletricidade.

Na oportunidade, verificamos a importância da participação de Volta na comunidade acadêmica, em especial para o aprimoramento e ampliação do Gabinete de Física da Universidade de Pavia. Foi possível reconhecer então que as conexões estabelecidas estavam não só vinculadas à divulgação de suas

¹ Boni, “A Pilha,” 1-100.

² Viagem à Europa realizada entre junho e agosto de 2019 a fim de coletar documentos em vários lugares, em especial na *Università degli Studi di Pavia*, em Pavia, no *Istituto Lombardo*, em Milão, e no *Tempio Voltiano*, em Como.

teorias, mas também agiam como pontes facilitadoras para aquisição de novos instrumentos e equipamentos para o local.

O principal interesse nessa tese, voltou-se ao estudo das cartas voltianas, em especial às publicadas na obra *Epistolário di Alessandro Volta*³. A troca de correspondências sempre esteve presente em sua vida pessoal e acadêmica, contribuindo com a formulação de suas ideias e estudos que fomentaram o desenvolvimento científico do período, bem como a valorização de instrumentos e da Física Experimental.

A metodologia utilizada na tese foi fundamentada na interligação de três esferas de estudos, forma de análise proposta pela equipe de pesquisadores do Programa de Estudos Pós-Graduados em História da Ciência/CESIMA, PUC-SP que consiste em: análise contextual, produção histórica e social que circundam o corpo documental, a análise epistemológica interna aos documentos referidos e, ainda, abordagem historiográfica utilizada no estudo, correspondente aos trabalhos realizados por outros especialistas, prévios ou contemporâneos, a chamada análise historiográfica.⁴

Sendo assim, esperamos apresentar um panorama das contribuições de Volta para a ciência, tecendo um olhar sobre suas comunicações com outros estudiosos e com a sociedade na qual estava inserido: o Ducado de Milão no final do século XVIII e início do XIX, período de muitas mudanças em que houve o fechamento de escolas jesuítas, a implementação das reformas “iluministas”, disputas territoriais e vários debates científicos.⁵

De acordo com o costume de sua época, Volta buscou ampliar os horizontes limitadores de conhecimento impostos por fronteiras regionais⁶, através das constantes correspondências com outros estudiosos de diversas localidades como Inglaterra, França, Suíça, Alemanha, entre outras. As cartas, por diversas vezes, promoveram debates e discussões que duraram anos,

³ *Epistolário di Alessandro Volta*, em 5 volumes, editado por Francesco Massardi entre 1949 e 1955

⁴ Para saber mais sobre os estudos historiográficos que envolvem as três esferas de análise, a saber, epistemológica, historiográfica e contextual consultar: Alfonso-Goldfarb, “Documentos, Métodos e Identidade da História da Ciência.”, 5-9 e Alfonso-Goldfarb, Waisse, & Ferraz, “From Shelves to Cyberspace,” 551-560.

⁵ Heilbron, “Volta,” 69-82.

⁶ A região de Como, local onde Alessandro Volta viveu, é cercada de duas cadeias de montanhas, ou seja, os Alpes e os Apeninos. Mais detalhes no capítulo 2 dessa tese.

construindo e influenciando assim a vida, o pensamento e as concepções do filósofo natural, interferindo inclusive em seus conceitos em Física e Química⁷.

A historiografia atual destaca que a tradução inadequada de termos, deu origem a associações incorretas que alimentaram o debate sobre a identificação disciplinar. Entretanto, para seus contemporâneos, Volta era um físico que devemos traduzir como um “filósofo natural”, não “físico” com as conotações modernas.⁸ Logo, consideramos Alessandro Volta como um filósofo natural experimental com forte interesse em áreas cujos limites não estavam delimitados e se o observássemos através de apenas uma lente, portanto de uma única perspectiva, estaríamos reduzindo a complexidade de um estudioso com muitas faces.

Sabemos que a obra de Volta foi extensivamente explorada, como verificamos na bibliografia geral voltiana, elaborada pelas historiadoras Geórgia Santangelo e Carla Garbarino⁹; mas sobre as cartas voltianas, a produção prossegue pequena¹⁰. Nesse sentido, cabe destacar o “The Letters of Alessandro Volta”, escrito em 1952 pelo pesquisador Pier A. Abetti¹¹, que apresenta uma pequena análise sobre tais correspondências.

Abetti afirma que todas as descobertas e atividades científicas de Volta estão representadas em suas cartas, sendo elas inestimáveis para a História da Ciência e para as realizações humanas¹². O autor, neste artigo, não aprofunda as questões relativas aos assuntos discutidos na correspondência, apresentando uma discussão sobre a pilha voltiana.

⁷ No século XVIII, o corpus da Ciência Química estabelecia-se, apesar de algumas Enciclopédias delimitarem seu campo de atuação, os limites ainda não estavam bem definidos e não podemos observá-la como a Ciência Química do século XXI.

⁸ Heilbron, “Analogy,” 1-23.

⁹ Santangelo & Garbarino, “General Bibliography,” 117-180.

¹⁰ A comissão voltiana apresenta ainda alguns pequenos trabalhos que publicaram cartas voltianas: Mocchetti (Como, 1833 - 11 cartas); Montanari (Pesaro, 1834 – 67 cartas); Riccardi (Modena, 1876 -13 cartas); Biadego (Verona, 1899 – 8 cartas); Bosscha (Leiden, 1905), Patetta (Torino, 1927); Zanino Volta (Como, 1883-1884 – Memórias da Universidade de Pavia (Pavia 1878); Caversazzi (Bergamo, 1927). VE I, 18.

¹¹ Abetti, “The Letters,” 773-776. Nesse texto, o autor cita o artigo: “The Letters of Alessandro Volta”, escrito em 1951 pelo historiador Giovanni Polvani em sua referência. Sabe-se que Giovanni Polvani realizou um discurso na ocasião da *Giornata della Scienza*, em Milão, em 13 de abril de 1951 sob o título de “*L' Epistolário Voltiano*” e esse pronunciamento foi transcrito na revista citada por Abetti.

¹² *Ibid.*, 773.

Encontramos alguns artigos que trazem à tona um correspondente específico, por exemplo, Antonio Pace, que discorre sobre Volta e Benjamin Franklin; B. Moloney, que descreve a relação entre Cowper e Volta; e Massimo Tinazzi, que relata a importância da correspondência entre Volta e Giuseppe Zamboni.¹³

Em contraponto, podemos destacar historiadores como John Lewis Heilbron, Giuliano Pancaldi, Fábio Bevilacqua, Lucio Fregonese, Gianni Bonera Brenni e Hasok Chang que discorrem sobre assuntos específicos abordados nas cartas.¹⁴

A pesquisa propriamente epistêmica envolveu a análise dos documentos, a saber: o Epistolário, os manuscritos e as enciclopédias, que nos permitiram versar sobre ideias e práticas do período. Concomitante à perspectiva historiográfica atual, delimitamos o campo de pesquisa e o método de abordagem; assim, convém apresentar como o trabalho foi dividido.

A tese foi estruturada em 3 capítulos, sendo que no primeiro, apresentamos a organização e edição dos cinco volumes da obra *Epistolario di Alessandro Volta* e evidenciamos o diálogo que ocorreu entre Volta e Vincenzo Antinori (1794-1865) que teria sido um dos primeiros a se preocupar em organizar o material, incluindo as cartas, do filósofo. A coleção de Antinori, como veremos adiante, é citada por muitos como base para diversas pesquisas anteriores à edição do primeiro *Epistolario*. Para finalizar o capítulo, discutimos quais os principais assuntos abordados nessa correspondência.¹⁵

No segundo capítulo, tentaremos entender como Volta tornou-se um filósofo natural e como foi estabelecida a sua rede de conexões com os mais variados personagens de destaque no cenário familiar, político e científico daquela época, apresentando um estudo sobre as cartas trocadas por ele com alguns de seus correspondentes espalhados por toda a Europa.

¹³ Pace, "The Franklin-Volta," 436-9; Moloney, "The Third Earl Cowper," 1-34; Tinazzi, "The Correspondence," 91-103.

¹⁴ Heilbron, *Electricity* - historiador da ciência americano, biógrafo voltiano recolhido, Pancaldi, *Volta* - historiador e professor de História da Ciência na Universidade de Bolonha (aposentado); Bevilacqua e Fregonese historiadores que organizaram a revista *Nuova Voltiana: Studies on Volta and his times*, Bonera, pesquisador do Departamento de Física da Universidade de Pavia, "L'Uomo", Chang, historiador e professor do Departamento de História e Filosofia da Ciência da Universidade de Cambridge, "The transmission".

¹⁵ VO I, V.

Daremos ênfase a Joseph Priestley (1733-1804) que, sem dúvida, foi um grande incentivador do ainda jovem Volta, procurando mostrar que as comunicações estabelecidas influenciaram na sua pesquisa sobre Aerologia, expondo, dessa forma, que nosso estudioso não se deteve somente na área da Eletricidade.

Apresentamos as correspondências no terceiro capítulo, como agentes facilitadoras na aquisição de uma extensa coleção de instrumentos que contribuíram para a ampliação do Gabinete de Física da Universidade de Pavia.

Por fim, identificamos Alessandro Volta como um dos interlocutores do fortalecimento da Física Experimental, cujo papel vai além de sua teoria de contato, impactando a ciência do período.

CAPÍTULO 1 - *Epistolário di Alessandro Volta: aspectos gerais*

Antes de iniciar a discussão sobre os fios que Volta teceu ao longo da vida, consideramos importante apresentar alguns aspectos de como o material voltiano foi organizado, a saber, a obra utilizada como referência desta tese: a *Edizioni Nazionali delle Opere e dell Epistolario di Alessandro Volta* contém 15 volumes, publicados de 1918 a 1976, sendo 7 volumes do *Opere*, 5 do *Epistolario*, 1 *Aggiunte* e 2 *Índices*¹⁶. Podemos observar na figura 1 abaixo o frontispício do *Epistolario*.

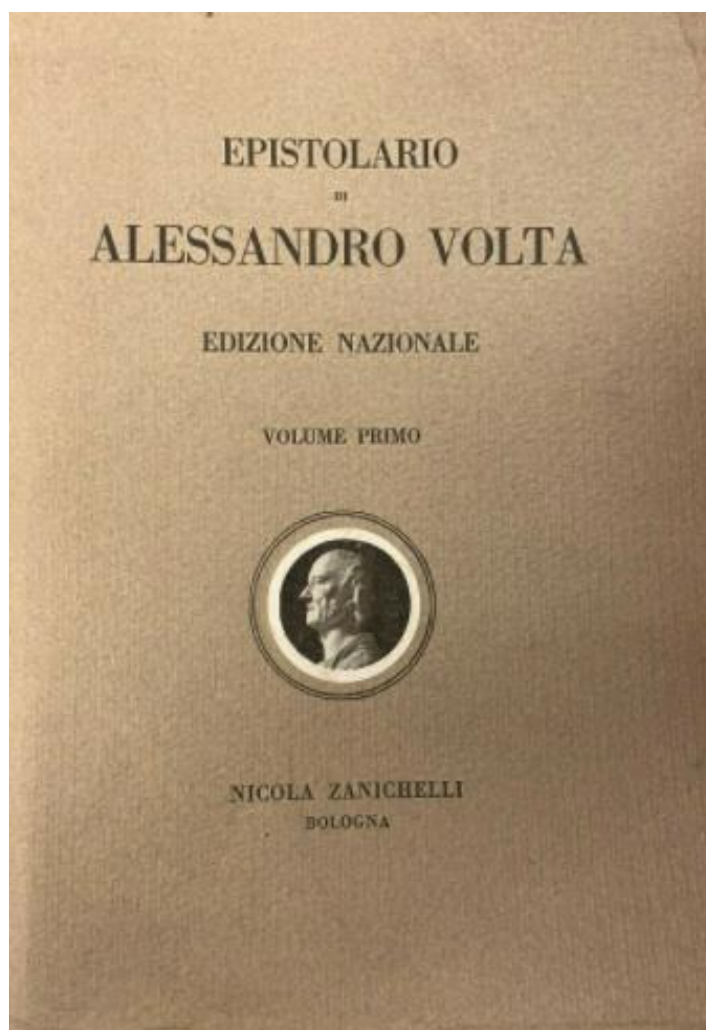


Figura 1-Frontispício do *Epistolario I*

¹⁶ VO I-1918, organizado por Alessandro Volta Jr.; VO II-1923, VO III-1926, VO IV-1927, VO V-1928, VO VI-1928, VO VII-1929, VE I-1949, VE II-1951, VE III-1952, VE IV-1953, VE V-1955, VA 1966, VI I-1974, VI II-1976. Em 2002, a obra completa foi lançada em CD-ROM, material utilizado nessa tese.

Com relação a obra, cabe salientar que atualmente encontramos em alguns trabalhos, para facilitar a referência a esses volumes, a utilização de siglas e abreviações. Exemplificado no livro *Gli Strumenti di Alessandro Volta: il Gabinetto di Física dell'Università di Pavia*¹⁷, utilizam-se as siglas VO (*Le Opere*), VE (*Epistolario*), VA (*Aggiunte*) e VI (*Índice*), seguido do volume correspondente para relacionar a obra e o volume; por exemplo, a sigla VE III significa *Epistolario di Alessandro Volta*, volume três. Portanto, esta abordagem também será utilizada neste estudo. Por ser um material extenso, o foco de nossa pesquisa foram os cinco volumes do *Epistolario* que contêm a correspondência voltiana.

Na Itália, hoje, existem 103 edições nacionais catalogadas segundo o Ministério da Cultura. Destas, apenas 14 foram consideradas concluídas, em sua maioria dedicadas à literatura e poucas obras relacionadas à filosofia natural. Para o Ministério, estas edições devem garantir a proteção, valorização e aproveitamento do patrimônio literário e pensativo constituído pelos escritos de seus autores.¹⁸

O panorama oferecido pelas Edições Nacionais é de uma produção impressionante, embora necessariamente lenta e difícil devido aos longos tempos de pesquisa; por exemplo, o estudo e organização do material sobre Alessandro Volta durou 58 anos. A publicação de um volume, de fato, pressupõe investigações pacientes e aprofundadas e envolve um considerável empenho científico por parte de estudiosos qualificados e especialistas.¹⁹

Para historiadores tal organização é de suma importância, por facilitar no processo de pesquisa do *corpus* documental, pois é possível ter uma visão geral e, ao mesmo tempo, minuciosa sobre a obra, além de ser uma fonte confiável e íntegra.

Precedente à publicação da *Edizioni Nazionali*, houveram outras tentativas de organização do material voltiano. Em um primeiro momento, surgiram as

¹⁷ Esta obra, escrita pelos historiadores Giuliano Bellodi, Fabio Bevilacqua, Gianni Bonera e Lidia Falomo foi a fonte de referência do capítulo três de nosso estudo; portanto, será discutida mais adiante. Bellodi et al., *Gli strumenti*, 9-384.

¹⁸ *Biblioteche e Istituti Culturali*. Disponível em: <https://www.librari.beniculturali.it/it/edizioni-nazionali/edizioni-nazionali-istituite-anteriormente-alla-legge-420-1997/index.html>. Se consideramos que a unificação Italiana que ocorreu no final do século XIX, é natural a valorização de Edições Nacionais.

¹⁹ Notas das comissões em: VE I, IV-XII; VE II, V-VII; VE III, V-VIII; VE IV, IX-XI; VE V, V-VIII. Se considerarmos o início em 1902 com o prof. Volta Jr e a publicação do Índice II, em 1976, foram aproximadamente 74 anos dedicados a essa obra.

sistematizações realizadas por pessoas que conheceram e conviveram com o próprio Alessandro Volta. Muitos estudiosos recorriam aos escritos de Zanino Volta (1795-1869), filho de Volta, que publicou mais de vinte obras sobre seu pai, incluindo textos, notas e cartas.²⁰

Outra coleção também muito utilizada como referência foi a de Vincenzo Antinori(1794-1865)²¹, publicada em 1817, antes, portanto, da morte de Volta. A relação entre os dois filósofos naturais pode ser explicitada na própria troca de correspondência.²² Ao todo, no *Epistolário V*, encontramos 15 cartas escritas entre 1815 e 1823, onde é possível observar a intenção de Antinori de organizar o material e a resistência de Volta em fazê-lo.²³

A primeira carta trocada entre eles apresentada no *Epistolario* foi de Antinori para Volta, datada de 04 de abril de 1815, onde menciona a dificuldade de encontrar as memórias escritas por Volta, afirma ter lido a dissertação voltiana “*De vi attractiva ignis electrici*”, porém, deseja ler novos textos e pede ajuda para encontrá-los.²⁴ Sobre as demais cartas, selecionamos, como de maior interesse, três delas, a primeira em 1815, a segunda em 1817 e a última em 1823.

Na carta de 11 de julho de 1815, de Antinori para Volta, ele cita pela primeira vez a intenção de organizar e publicar os escritos voltianos:

"[...] que pouco ou nada me importava com o progresso da ciência e a honra da nossa Itália, se depois de ler as vossas memoráveis descobertas, espalhadas em diferentes jornais, não me tivesse ocorrido a ideia de reunir todas e assim apresentá-las ao público e facilitar a sua leitura; mas esta acusação de descuido não me ocorre de modo algum, uma vez que, assim que li o primeiro dos seus panfletos, concebi o projeto de os reimprimir juntos e a partir daí preparei-me para iniciar a coleção,

²⁰ Levantamento realizado a partir do artigo de Santangelo & Garbarino, 117-180.

²¹ Vincenzo Antinori foi um correspondente florentino de nosso estudioso que estava particularmente interessado na física e deixou obras científicas sobre vários assuntos; escreveu um obituário de Alessandro Volta. Foi membro da Crusca, instituição linguística da Itália e as suas obras foram publicadas por Marco Tabarrini: *Scritti editi e inediti di Vincenzo Antinori*; Florence, Barbera, 1868. Para saber mais: VI I, 39. Sobre a coleção Antinori ver: VO I, XI-XII e <https://archive.org/details/collezionedellop11volt>.

²² Por se tratar de um trabalho relativo às cartas de Volta ou para Volta, a fim de facilitar a leitura, iremos inserir o número das cartas ao referenciá-las, por exemplo, VE II, c.525, 148. Que significa: Volta, *Epistolario*, volume II, carta de número 525, página 148.

²³ Em anexo I, tabela que apresenta a correspondência entre Volta e Antinori, de acordo com os argumentos descritos no índice de cartas.

²⁴ VE V, Antinori para Volta, c.1706, 295.

que será, no seu gênero, tão bem-vinda e admirada como as Coleções das obras de Galileu e Newton”²⁵

Nesse trecho, podemos destacar ainda o espírito patriótico de Antinori, que reforça o pensamento nacionalista do período.²⁶ Concomitante, o estudioso reforça a ideia de que Volta deveria ocupar um lugar de destaque, assim como Galileu e Newton.²⁷

Em outro trecho da carta de Antinori para Volta, ele ainda menciona a necessidade de publicar as memórias inéditas de Volta para aumentar o valor da sua coleção:

“[...] em primeiro lugar queira enviar com sua bondade inata alguns de seus escritos inéditos, que além de aumentar o valor da obra, não só serão vistos por mim, mas também pelo público, será considerado como um verdadeiro tesouro.”²⁸

Em 1817, a Coleção das Obras de Alessandro Volta, organizada por Antinori, foi publicada. Na carta datada de 28 de Agosto de 1817, Antinori envia para Volta uma cópia e lamenta sobre algumas lacunas, especialmente pelo fato de não ter recebido quaisquer escritos inéditos de Volta, apesar de repetidos pedidos.²⁹

É, portanto, natural que o nobre empreendimento de Antinori não tenha sido completado como desejado. Ao se deparar com a vasta produção científica do físico milanês, pode-se ver quão magros são os cinco volumes impressos em Florença.³⁰ E Antinori, além de não ter obras inéditas, não conseguiu obter todas aquelas já publicadas, como ele próprio recorda na carta de 28 de Agosto de 1817:

“Lamento que não se possa dizer que esta coleção seja totalmente completa... Faltam dois artigos: *Sulla Possibilità di Un Accensione Spontaneae* o outro *Proposizione ed Sperienze d’Aerologia*...”³¹

²⁵ VE V, Antinori para Volta, c.1714, 302.

²⁶ Espírito esse possivelmente justificado, como veremos no capítulo dois, pelas invasões estrangeiras. VO I, XI.

²⁷ Como observamos no trabalho de mestrado, era corrente a ideia de que tais figuras tinham criado uma ciência que serviria de modelo. Boni,12-13. Para saber mais, consultar: Alfonso-Goldfarb, *História da Ciência*, 68-91.

²⁸ VE V, Antinori para Volta, c.1714, 302.

²⁹ VE V, Antinori para Volta, c.1751, 334.

³⁰ VO I, XI.

³¹ VE V, Antinori para Volta, c. 1751, 334.

Depois de muitos anos, em 1823, Antinori ainda insistia em obter obras que não tivessem sido impressas e transformá-las num livro de adições à coleção das suas obras.³²

A coleção de Antinori foi utilizada por vários historiadores e tornou-se base do *Epistolário* aqui apresentado. Devido à incompletude dessas publicações, tanto a de Zanino Volta, quanto a de Vincenzo Antinori, os membros de dois congressos, um realizado em 1899³³ e outro em 1903³⁴, solicitaram a organização geral e a publicação completa dos trabalhos científicos de Alessandro Volta. Sendo assim, em 1909, através do Ministério do Tesouro, uma comissão foi estabelecida e encarregada de tal função.³⁵

Com o intuito de ampliar o *corpus* documental já organizado, uma investigação por materiais levou à descoberta de manuscritos voltianos na Biblioteca da Sociedade Holandesa.³⁶ A maior dificuldade, segundo a Comissão, não estava em procurar por publicações dispersas em periódicos estrangeiros, mas sim, em organizar os numerosos documentos. Nesse sentido, devemos destacar que, em 1902 o *Instituto Lombardo*³⁷ já havia confiado a tarefa de organizar e classificar a obra de Alessandro Volta ao neto do filósofo; o prof. Alessandro Volta Jr. (1845-1908)³⁸.

Volta Jr. então, distribuiu o material por temas, em ordem cronológica, incluindo as transcrições que realizou dos manuscritos de seu avô, estabelecendo dez categorias e as dividindo em vinte classes. A organização estabelecida, em 1907, apresentada na tabela 1, a seguir, foi mantida em todos

³² VE V, Antinori para Volta, c.1875, 459.

³³ Nas festividades do primeiro centenário da pilha, ocorreu o Congresso Internacional de Electricistas realizado em Como, em 1899. VO I, IX.

³⁴ Secção histórico-científica do Congresso Internacional de Ciências Históricas, realizado em Roma em 1903. VO I, IX

³⁵ VO I, IX-X

³⁶ Totalizando 17 cartas de Volta para Van Marum e 13 cartas de Van Marum para Volta. Tal correspondência foi publicada pelo professor Bosscha, em 1905. VO I, XII-XIII e são encontradas em VO I, XII-XIII.

³⁷ O *Istituto Lombardo Accademia di Scienze e Lettere*, localizado em Milão, possui um precioso patrimônio arquivístico e bibliográfico. Fundado em 1797 por Napoleão Bonaparte com a função de coletar descobertas e aperfeiçoar as artes e ciências, teve como primeiro presidente Alessandro Volta. Para saber mais: <https://www.istitutolombardo.it/istituzione/storia/>

³⁸ Filho de Luigi Tobia Volta (1798-1876).

os quinze volumes da *Edizioni Nazionali delle Opere e dell Epistolário di Alessandro Volta*.³⁹

Tabela 1-Categorias estabelecidas para a obra voltiana⁴⁰

	CATEGORIA		CLASSE
I.	LITERATURA BIOGRÁFICA	A B	Viagem Escritos Literários
II.	DOCUMENTOS	C D	Decretos, nomeações, eleições, Correspondência profissional
III.	EPISTOLÁRIO ELETROLÓGICO	E F	Cartas de Volta Cartas dirigidas à Volta
IV.	ESCRITOS E CARTAS SOBRE DIFERENTES TÓPICOS CIENTÍFICOS	G H	Pneumática, eudiometria, química Meteorologia, termologia, ciências naturais
V.	ESTUDOS DE ELETROLOGIA	I J	Eletrostática, eletrometria Eletromovimento
VI.	DISCURSOS E MEMORIAS	K L	Leituras acadêmicas, Monografias, cartas abertas, relatórios científicos
VII.	CORRESPONDÊNCIAS	M N	Cartas de família e confidenciais Comunicações pessoais literais
VII.	OBJETOS PROFISSIONAIS	O P	Didática Governo da escola de física
IX.	DOCUMETNOS CIVIS	Q R	Ação pública Ação privada
X.	ANEXOS	S T	Diferentes escritos relativos ao trabalho de ordenar os manuscritos e documentos de várias naturezas Várias publicações relacionadas a Volta

Observamos na tabela 1, que apresenta a divisão estabelecida por Volta Jr., a distinção entre as cartas voltianas sobre eletrologia e as demais cartas. Com o falecimento de Alessandro Volta Jr. e para dar continuidade ao que seu pai iniciou⁴¹, o professor Luigi Volta (1876-1952) bisneto de Volta, entra na comissão responsável pela organização dos documentos voltianos. Luigi Volta, um astrônomo do Observatório de Brera, fez parte da Comissão de 1908 até 1918, quando devido à guerra, se aposenta. Os descendentes de Volta sempre

³⁹ No que diz respeito a essa classificação, levantamos algumas questões sobre os critérios utilizados no trabalho do mestrado. Ver: Boni,10-13.

⁴⁰ Páginas iniciais do *Le Opere di Alessandro Volta*. Adaptada. VO I, XV.

⁴¹ A família Volta possui vários integrantes com o mesmo nome. Para melhor compreensão, adotou-se, na comissão, que Alessandro Volta seria escrito apenas por V ou Volta, sendo antecessor de Volta⁻¹ e sucessor de Volta¹, por exemplo seu irmão Luigi Volta⁰, seu filho Luigi Volta¹ e seu bisneto Luigi Volta³

estiveram engajados nessas tarefas, disponibilizando suas coleções, auxiliando na classificação e na organização, fornecendo confiabilidade à obra.⁴²

A mudança da visão historiográfica, bem como a própria concepção de História da Ciência, por parte da comissão de pesquisadores de cada volume, fica evidente ao analisarmos como tal estudo foi realizado, em registro na carta ao leitor e na introdução de cada volume.⁴³

Por exemplo, na carta ao leitor do volume um do *Opere*, escrita em 1918 pela Comissão⁴⁴, os estudiosos dão indícios do pensamento do período:

“Na história das Ciências Físicas, após as intuições sublimes de Leonardo, dois grandes italianos dominaram a ciência do seu tempo com a sua genialidade: Galileu Galilei, o fundador do método experimental, e Alessandro Volta, que dá correta aplicação dos princípios de Galileu, trouxe a pilha, uma invenção que marca o início de uma nova era na história da ciência e da humanidade.”⁴⁵

Como expusemos no estudo sobre a pilha, na época em que as obras voltianas foram organizadas, a busca do “pai” da pilha era mais importante e significativa do que outros aspectos do trabalho de Volta.⁴⁶

Naquele período era comum histórias de grandes descobertas e de grandes gênios científicos, por exemplo, o modelo da física newtoniana acabava aparecendo quase que obrigatoriamente.⁴⁷

Desse modo, compreendemos que ao valorizar o grande físico, os organizadores da obra deixaram de lado outros estudos não de menor valor ou incompletos, mas sim ricos de conhecimento.

Dentro do contexto historiográfico do período, a Comissão explica que a tarefa mais difícil e demorada foi o exame, classificação e interpretação da

⁴² As coleções pertencentes aos descendentes voltianos foram importantes para composição de cartas do *Epistolário*, VE I, III-X.

⁴³ VO, VE, VA e VI

⁴⁴ A Comissão aprovada em 1909 e estabelecida para organizar e publicar o *Opere* (VO I) era formada pelos professores e membros da *Reale Accademia dei Lincei*: Senador Pietro Blaserna e o Senador Vito Volterra. Pelos professores e membros do *Reale Istituto Lombardo de Ciências e Letras*: Senador Giovanni Celoria, Carlo Somigliana e Alessandro Volta Jr (neto de Volta que faleceu antes da publicação). E, por fim, pelo professor Andrea Naccari da Universidade de Turim. O volume I do *Opere* foi organizado e curado pelos doutores Adolfo Sozzani (faleceu antes da publicação) e Luigi Volta (bisneto de Volta). VO I, XVIII-IX.

⁴⁵ VO I, IX.

⁴⁶ Boni, 12.

⁴⁷ Alfonso-Goldfarb, *O Que é História da Ciência*, 68-91.

massa de manuscritos, a maioria guardada no *Istituto Lombardo*, em Milão, incluindo o chamado *Cimeli Voltiani*, constituído por todos os escritos científicos deixados por Alessandro Volta ao morrer, e os instrumentos⁴⁸ que formaram o seu gabinete privado de física.⁴⁹

Os estudiosos reuniram mais de 900 documentos, em várias pastas, muitos dos quais consistem em dezenas de páginas. Sobre eles, a Comissão descreve que a maior dificuldade foi interpretar as inúmeras adições sobrepostas ao texto por Volta. Em termos de conteúdo, classificaram-nos da seguinte forma:⁵⁰

- a) Publicações de cartas e memórias científicas;
- b) Cartas e memórias científicas que não foram publicadas durante a vida do seu autor;
- c) Cartas de cientistas italianos e estrangeiros direcionadas a Volta.

Nos primeiros volumes do *Opere*, os organizadores apresentam os trabalhos científicos de Alessandro Volta sobre eletrologia, a saber, o tema principal do primeiro volume é eletricidade; do segundo, a identidade do fluido elétrico. A publicação inicial com a inversão cronológica dos primeiros volumes, é justificada pela comissão voltiana no trecho da carta ao leitor do *Epistolário* I:

“ [...] começa com os escritos que dizem respeito a sua maior descoberta, e constitui o principal grupo da sua investigação, como o fundamento mais seguro da sua fama; [...] Pareceu-nos ter em conta o fato de que a importância da invenção da bateria é tal que excede em muito a de todas as outras investigações realizadas por Volta, embora entre estas existam algumas que são fundamentais do ponto de vista científico”.⁵¹

Os escritos de eletrologia em detrimento aos textos pneumáticos e químicos seriam normais para o período, pois, em 1918, ou os estudos desses assuntos eram esquecidos ou eram deixados para o final da obra.⁵² A própria comissão ao falar do trabalho realizado anteriormente pelo Professor Luigi

⁴⁸ A maioria dos instrumentos perdeu-se no incêndio que destruiu a exposição de Volta em Como, em 1899, mas os restos foram chamados de “reliquias”.

⁴⁹ VO I, XIII.

⁵⁰ VO I, XV

⁵¹ VE I, VIII. (Grifo nosso).

⁵² Boni, 12-15. Verificamos que a historiografia atual tem procurado equiparar os estudos em vários assuntos. Por exemplo, no livro *Da Alquimia à Química*, Alfonso-Goldfarb aponta o trabalho da historiadora Betty Jô Teeter Dobbs, grande estudiosa de Isaac Newton (1642/3-1727), que equipara a obra alquímica deste ao restante de seus trabalhos científicos. Alfonso-Goldfarb, *Da Alquimia à Química*, 198.

Magrini (1802-1868)⁵³, de organização e publicação de manuscritos voltianos, comenta como Volta alcançou a glória com a invenção da pilha e isso, teria ofuscado muitas das suas outras “pequenas realizações”, que ainda em 1918 não eram muito conhecidas.⁵⁴

Aparentemente, a própria Comissão reconhecia as pesquisas voltianas em outros campos, mas em nenhum trecho explicam quais seriam estas, e sempre apresentam Volta como “o inventor da pilha”:

“[...]Pareceu-nos que a curiosidade de qualquer leitor, mesmo o mais culto do nosso tempo, deveria ser dirigida sobretudo à grande invenção que abriu novos caminhos à civilização; e que esta curiosidade deveria ser satisfeita o mais depressa possível, sem permitir a opinião infundada, mas generalizada de que o Volta não é outro senão o Grande que inventou a pilha”.⁵⁵

Sendo assim, os dois volumes em que a pilha se destaca foram entregues à editora U. Hoepli em Janeiro de 1914; no entanto, por motivos da guerra, foram publicados apenas em 1918 e 1923, respectivamente. Com a publicação da obra científica voltiana finalizada em 1929 e muito material ainda para ser apresentado, uma nova comissão foi estabelecida em 1938. Neste contexto, o *Epistolário di Alessandro Volta* começou a ser produzido. A obra, objeto principal de nosso estudo, compõe-se de 5 volumes, apresentando o total 1663 cartas, cuja composição aparece representada na tabela 2:

Tabela 2: Estatística da composição do Epistolário⁵⁶

Cartas	VE	Inéditas	Publicadas	
			VO	Outros
de Volta	833	484	160	189
ao Volta	690	603	9	78
sobre Volta	140	77	4	59
Total	1663	1164	173	326

O professor Luigi Volta salienta, nas notas ao leitor do *Epistolario I*, datado de 1949, que no *Opere* foram publicados os trabalhos científicos voltianos e,

⁵³ Os escritos de Magrini sobre Volta foram publicados nas Memórias do *Istituto Lombardo* e dizem, especialmente, respeito à investigação de Volta sobre as forças elásticas dos vapores, sobre a produção de eletricidade por evaporação e fluido galvânico.

⁵⁴ VE I, VIV.

⁵⁵ VE I, IX.

⁵⁶ Elaboração nossa - adaptada. Páginas iniciais. VE I, X.

entre eles, 173 cartas cuja forma e característica remetem a memórias científicas, estrutura muito utilizada no período.⁵⁷

Diferentemente do *Opere*, o *Epistolario* é formado por cartas que compõem a vida científica, pública e privada de Alessandro Volta.⁵⁸ As correspondências foram selecionadas pela comissão voltiana em vários arquivos⁵⁹ e, como podemos verificar na tabela 2, das 1663 cartas, 1164 eram inéditas, trazendo a tona um vasto material de pesquisa sobre o período.⁶⁰

Demonstrando uma nova visão historiográfica⁶¹ – e não poderia ser diferente –, a correspondência foi organizada em cada volume cronologicamente, como mostra a tabela 3, e assim as “pequenas realizações” começaram a ser discutidas.⁶²

Tabela 3: Distribuição da correspondência por data⁶³

Epistolário I	1761 – 1780
Epistolário II	1781 – 1788
Epistolário III	1789 – 1800
Epistolário IV	1801 – 1805
Epistolário V	1806 – 1827

Com um olhar atento ao trabalho realizado pela nova comissão, que buscou correspondências em diferentes países e elaborou várias notas, percebe-se a preocupação em apresentar o filósofo em constante formação e transformação.

E sendo assim, no primeiro volume do *Epistolario* é publicado em 1949, que contempla os anos de 1761 a 1780, encontramos cartas que relatam a longa

⁵⁷ VE I, IX

⁵⁸ VE I, III-X

⁵⁹ Acervo das cartas voltianas: Instituto Lombardo (914 manuscritas e 545 impressas), Coleção Fratelli Volta (150 manuscritas); Coleção Maria Volta (330 manuscritas); Coleção do Templo Voltiano (30 manuscritas); Arquivo do Estado de Milão (217 manuscritas). Totalizando 2186.

⁶⁰ Considerando que os organizadores do *Epistolario* apresentam 328 cartas que eles não conhecem o texto, por terem se perdido ou queimadas, mas que são mencionadas em outras cartas, teremos a menção de 1991 cartas.

⁶¹ Sobre a historiografia atual, ver o artigo: Alfonso-Goldfarb, Ferraz & Beltran, “A Historiografia Contemporânea”, 49-73.

⁶² Sabe-se a partir do levantamento de Santangelo & Garbarino que os estudos historiográficos sobre Volta que diferem de eletrologia surgiram posteriormente à publicação do VE.

⁶³ Tabela criada a partir dos estudos e levantamentos de dados feitos nessa parte do trabalho pela autora, VE.

jornada, nem sempre fácil, do jovem físico, a conquistar, com a invenção do eletróforo e a descoberta do ar inflamável dos pântanos, com a invenção da pistola e do eudiômetro, um lugar de destaque na comunidade científica.

A obra contempla 411 cartas e sete apêndices. Identificamos ainda cerca de 54 correspondentes contemporâneos. Na tabela 4, apresentamos um panorama geral dos interlocutores voltianos mais assíduos do período, cujos diálogos serão discutidos nos próximos capítulos.⁶⁴

Tabela 4: Correspondentes VE I

Correspondentes	Quantidade de cartas de Volta ou para Volta
FIRMIAN, Carlo G. ⁶⁵	67
SENEBIER, Jean ⁶⁶	35
BONESI, Girolamo ⁶⁷	33
LANDRIANI, Marsílio ⁶⁸	33
FROMOND, Giovanni Francesco ⁶⁹	15
BECCARIA, Giambattista ⁷⁰	14
COWPER, DI NASSAU ⁷¹	14
PRIESTLEY, Joseph ⁷²	13
SCHINTZ, Rodolfo ⁷³	11
BARBIER DE TINAN, Jean J. T. ⁷⁴	10
CAMPI, Carlo Giuseppe ⁷⁵	10
MAGALHÃES, João Jacinto, ⁷⁶	10

⁶⁴ VE I,

⁶⁵ Carlo G. Firmian, (1716-1782), nesse trabalho iremos adotar o nome Carlo G. Firmian e a sua relação com Volta será descrita no capítulo 3 dessa tese. VI I,309

⁶⁶ Jean Senebier, ver no capítulo, VI II, 656

⁶⁷ Giovanni Girolamo Bonesi, (Bolonha, 1653 – Bolonha, 1725) padre jesuíta, VI I,113

⁶⁸ Marsílio Landriani, nobre milanês, ativista da ciência, química e da evolução industrial, VI I,424.

⁶⁹ Giovanni Francesco Fromond (Cremona, 1703 - Pisa, 1765) Canônico, professor de Física na Universidade de Pisa, VI I,346.

⁷⁰ Giambattista Francesco Beccaria, (Mondovi, 1716- Turim,1781) padre piarista, VI I,87

⁷¹ COWPER, DI NASSAU ou George Nassau Clavering ,(Londres,1738- Londre,1789). membro da Royal Society, VI I,204.

⁷² Joseph Priestley, ver no capítulo 2,VI II, 596

⁷³ Rodolfo Schintz- (Zurique,1745-Zuriqu, 1790) Doutor em ciências naturais e econômicas, VI II, 645.

⁷⁴ Jean Jacques Théodose Le Barbier de Tinan (1738-1791), nascido em Estrasburgo. Nesse trabalho, iremos nos referir a ele como Barbier de Tinan. Traduziu para o Francês *Lettres de Mr. Alexandre Volta sur l'air Inflammable des Marais*. VI I,79

⁷⁵ Carlo Giuseppe Campi, (? -Milão,1799) clérigo regular, VI I,137

Podemos destacar, dos correspondentes mencionados na tabela, Karl Gotthard von Firmian (1716-1782). Em suas correspondências voltianas, se auto-denomina Carlo Giuseppe di Firmian ou Conde Firmian; de família nobre, serviu como plenipotenciário da região da Lombardia no período austríaco, protetor das ciências e das artes⁷⁷. Ao todo, são aproximadamente 88 cartas trocadas sobre diversos assuntos, em especial sobre financiamentos⁷⁸. Em seguida, podemos destacar Jean Senebier(1742-1809), cuja correspondência possui notável importância para a exposição de ideias sobre as causas das principais combinações, e outras relativas às experiências de Volta e considerações sobre o ar inflamável. Além de várias discussões sobre traduções.⁷⁹

O segundo volume, de 1780 a 1788, abrange 411 cartas⁸⁰. Na leitura desta correspondência, verificamos um Volta ansioso por conhecer *in vivo* tanto as coisas da natureza, e os homens que se dedicam ao estudo dela, quanto, finalmente, seus pensamentos. Nesse período em que ocorre sua nomeação como professor na Universidade de Pavia e seu reconhecimento internacional, fez longas viagens, em 1780 e 1787, para Emília e Toscana; entre 1781 e 1782, para a França, Bélgica, Holanda e Inglaterra; dois anos depois, para a Alemanha, sempre com o intuito de ver, aprender e, de alguma forma, saciar a sede de saber sempre presente em suas cartas.⁸¹

Percebe-se ainda um refinamento científico, especialmente na arte que ele criou das medições elétricas⁸². Na tabela 5 verifica-se os correspondentes mais assíduos do período:

⁷⁶ João Jacinto de Magalhães (Aveiro,1722–Londres,1790)I, se auto denomina em sua correspondência com Volta como Jean Hyacinthe de Magellan. Nessa tese, iremos nos referir a ele com o seu nome de nascimento.

⁷⁷ VI I,309

⁷⁸ VI II, 656

⁷⁹ A região de Genebra em 1815 foi anexada a Confederação Suíça nessa tese e alguns historiadores apresentam Senebier como de nacionalidade Suíça. VI II, 656.Pilet, P.E. (1975). "Senebier, Jean". Em Gillispie, C.C. (ed.). *Dicionário de Biografia Científica, Vol. XII*. New York: Charles Scribner's Sons. 308-309.

⁸⁰ Das 411 cartas, 187 foram escritas por Volta, 185 endereçadas a Volta e 39 trocadas entres outros correspondentes. VE II,

⁸¹ VE II, IX. Mais detalhes sobre a Universidade de Pavia e suas viagens, ver capítulo 2 dessa tese.

⁸² Sobre este assunto, ver: Boni, 25.

Tabela 5: Correspondentes VE II

Correspondentes	Quantidade de cartas de Volta ou para Volta
VOLTA, Luigi	62
WILZECK, Giuseppe	27
FIRMIAN, Carlo	21
CONSIGLIO DI GOVERNO	18
MAGALHÃES, João Jacinto	17
LICHTENBERG, George Christopher	13
VAN MARUM, Martino	11
GIOVIO, Giambattista	10
LANDRIANI, Marsílio	10
LESSKE, Natanaele Goffredo	9
CICERE - CASTIGLIONI, Teresa	8
LOGNA, Anton-Maria	8
SENEBIER, Jean	7

A elevada quantidade de cartas de Volta para seu irmão Luigi Volta, justifica-se pelos relatos das viagens e sobre as notícias da família. Sobre as correspondências voltianas para Wilzeck e Firmian, em sua maioria, discutem sobre financiamentos para aquisições de máquinas e custeios de viagens.⁸³

No terceiro volume, de 1789 a 1800, percebe-se a menor densidade de cartas, bem como a suspensão das viagens científicas, certamente relacionadas ao período agitado da Revolução Francesa e das Guerras Napoleônicas que se seguiram à revolução; porém, em termos científicos, esses anos reúnem muitos experimentos novos e continuamente variados como o refinamento de instrumentos de medida e longas e elaboradas meditações da teoria.

Cabe salientar que a penúltima carta do volume, enviada por Volta a Sir Joseph Banks, presidente da Royal Society de Londres no período, é certamente a mais conhecida.⁸⁴ A carta para Banks tornou-se célebre pois Volta anunciava a

⁸³ Discutiremos brevemente sobre a relação de Volta com seu irmão no capítulo 2. O relacionamento entre Volta e o Governo (Wilzeck e Firmian) será apresentado no capítulo 3.

⁸⁴ A Edição Nacional das Obras dedicou seu primeiro volume a esse assunto. Para saber mais, consultar VO I.

finalização de seu trabalho - “órgão elétrico artificial”, o que atualmente conhecemos como pilha. A carta, em francês, de 26 de junho de 1800, foi publicada na revista científica *Philosophical Transactions*⁸⁵; posteriormente, foi traduzida para o inglês.⁸⁶

O terceiro volume apresenta 362 cartas, sendo 195 escritas por Volta, 147 cartas direcionadas a Volta e 20 sobre Volta, cujos correspondentes mais assíduos estão listados na tabela 6.

Tabela 6: Correspondentes VE III

Correspondentes	Quantidade de cartas de Volta ou para Volta
VOLTA, Luigi	53
VASSALLI EANDI, Anton-Maria	16
VAN MARUM, Martin	14
CICERI CASTIGLIONI, Teresa	12
CAVALO, Tibério	9
LICHTENBERG, George Christopher	9
DELPHICUS, Horace	8
BANKS, Joseph	7
BRUGNATELLI, Luigi Valentino	7
MAGISTRADO DA CÂMARA	6

O grande número de cartas a seu irmão Luigi Volta, justifica-se pelos debates a respeito da sua vida amorosa, que discutiremos no próximo capítulo.

No quarto tomo, a correspondência compreende o período de 1801 a 1805⁸⁷. A relação entre Volta e Napoleão é estabelecida neste período, apesar de poucas correspondências trocadas, e do ponto de vista científico, a discussão da pilha, e da construção de outras pilhas, toma conta desse volume. A correspondência familiar aparece em grande número como podemos ver na tabela 7, e ajudam a explicar a aceitação e celebração de seu grande feito no período, a pilha.

⁸⁵ *Philosophical Transactions of Royal Society* é a primeira e mais antiga revista científica do mundo. <https://royalsociety.org/-/media/publishing350/publishing350-exhibition-catalogue.pdf>

⁸⁶ Volta, *Philosophical Transactions*, 403.

⁸⁷ VE I, 9-33.

Tabela 7: Correspondentes VE IV

Correspondentes	Quantidade de cartas de Volta ou para Volta
VOLTA, Luigi	49
MINISTRO DO INTERIOR	19
VOLTA, Teresa	16
ARALDI, Michele	12
BRUGNATELLI, Luigi	10
VAN MARUM, Martino	9
AVANZINI, Giuseppe	7
PREFEITO DO DEP. DE LARIO	7
DANDOLO, Vincenzo	6
GILBERT, Louis William.	6
LANDRIANI, Marsílio	5

No quinto e último volume, de 1806 a 1827, devemos mencionar as cartas relativas à teoria de Volta sobre a formação do granizo, as trocadas com Gilbert sobre a teoria dos vapores⁸⁸ e as de Antinori sobre a organização da obra voltiana, já mencionadas neste capítulo.

Tabela 8: Correspondentes VE V

Correspondentes	Quantidade de cartas de Volta ou para Volta
GOVERNO LOMBARDO-VENETO	68
ARALDI, Michele	27
BELLANI, Angelo	26
LINUSSIO, Lorenzo Luigi	24
MOLIN, Monsenhor Federico Maria	19
ANTINORI, Vincenzo	15
CONFIGLIACHI, Peter	13
VOLTA, Teresa	13
PERSIANI, Inocente	11
PREFEITO DO DEP. DE LARIO	11
VOLTA, Luigi	11

⁸⁸ Ibid.

As cartas apresentadas na tabela 8, entre Volta e o governo Lombardo-Veneto, se justificam principalmente por nomeações, indicações e convocações para reuniões e conselhos envolvendo a Cátedra de Filosofia, e assuntos gerais da universidade.

Realizamos um levantamento sobre cartas disponíveis no *Epistolário*, separando-as primeiramente pelo período em que foram escritas, depois distribuimos em planilhas de acordo com o argumento principal da carta. Este trabalho gerou as estatísticas apresentadas nas tabelas dos correspondentes (4-8). Tal levantamento, além de organizar o corpus documental auxiliou no entendimento dos debates voltianos e assim, estabelecemos critérios para definir 6 categorias. 1-Assuntos particulares: cartas sobre notícias da família, sobre assuntos amorosos etc.; 2-Escolas/Universidades: planos de ensinos, propostas acadêmicas, assuntos administrativos; 3- Viagens: relatos de viagens, 4-Sociedades e Academias: convite para se tornar membro e participar de reuniões. 5- Governamentais: finanças, administrativas; 6- elaborar o gráfico 1.

No tocante às mais de 1600 cartas do *Epistolário*, separando-as em algumas categorias, por argumento principal, teríamos a distribuição apresentada no gráfico 1:



Gráfico 1: Distribuição da correspondência por assunto.⁸⁹

⁸⁹ Elaboração nossa - As categorias foram estabelecidas a partir das classificações descritas no VO I, cuja compilação da quantidade de cartas por assunto foi realizada após a leitura do VE.

Tal análise aponta para o engajamento de Alessandro Volta nos assuntos de sua vida pública, como professor, reitor e senador. Seus assuntos familiares e a relação com a nobreza se mostram, sem dúvida; contudo, chama a atenção sua participação ativa na ciência do período que culmina com seu reconhecimento nas academias e sociedades. No intuito de descrever melhor essas relações, abordamos nos próximos capítulos esses assuntos.

CAPÍTULO 2 – Volta e o estabelecimento de sua rede de conexões.

Para tratar das contribuições de Volta à comunidade científica a qual pertencia, consideramos pertinente um breve relato dos principais acontecimentos de sua longa vida – o ambiente familiar e acadêmico em que esteve inserido.

Usando como principal referência sua correspondência e as pesquisas historiográficas de Fábio Bevilacqua, Gianni Bonera e Giuliano Pancaldi, pretendemos apresentar as diferentes camadas de sua formação como homem, professor e divulgador da ciência na sociedade científica dos séculos XVIII e XIX, no contexto da sociedade em que viveu e os eventos políticos que permeavam a Europa nesse período.

Alguns historiadores, entre eles, Pancaldi descrevem Volta como uma figura proeminente e essencial durante o iluminismo ou iluminismo tardio e, acima de tudo, o inventor da bateria, descrevendo-o como um filósofo natural e um inventor.⁹⁰

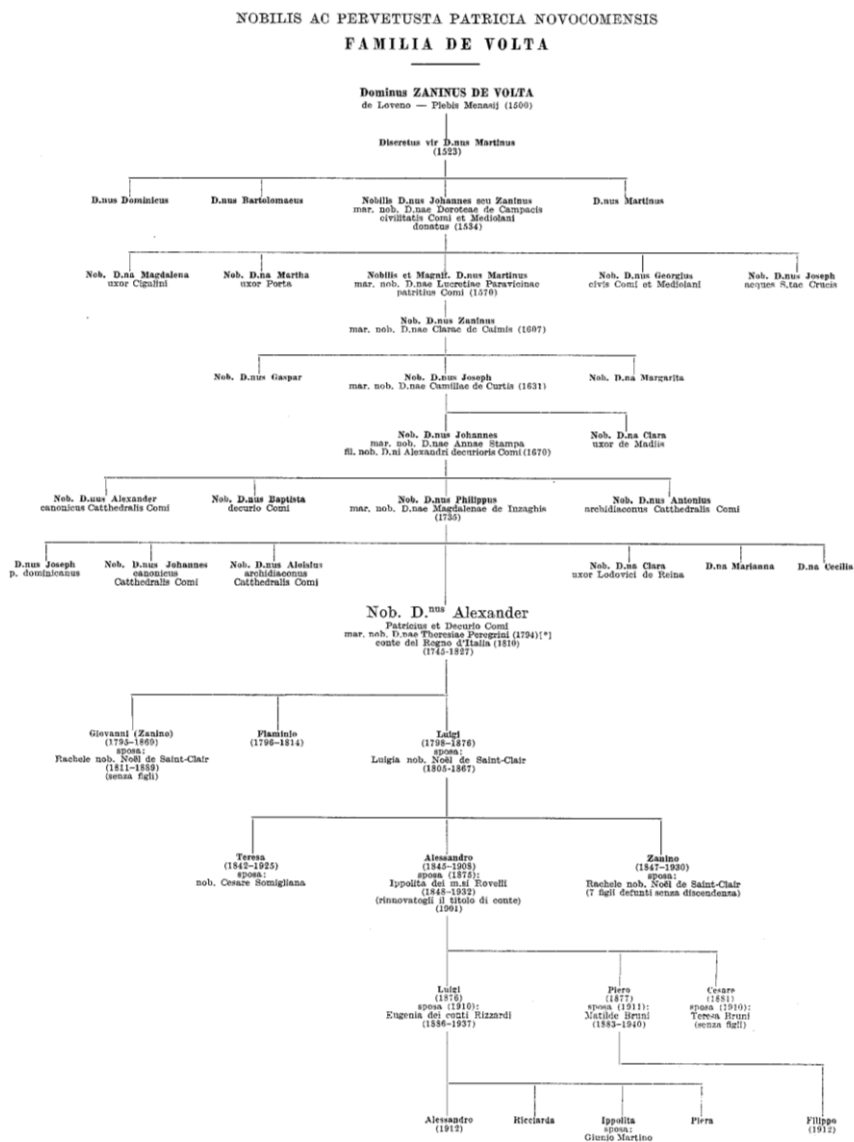
Não podemos considerar o iluminismo, que teria ocorrido principalmente na França e provavelmente por isso considerado por Pancaldi como tardio na “Itália”, tal perspectiva encontrada também em grande parte dos historiadores voltianos, limita o conhecimento. Encontrando características comuns em vários lugares, logo teríamos “iluminismos”, da mesma forma como ocorre em movimentos datados, e que dificultam o entendimento do todo. As cartas voltianas trazem termos que vistos de forma anacrônica considerariam nosso estudo um “alquimista”, e em outras um “revolucionário”. Novas correntes defendem a existência de um pluralismo. Em contraponto pensamos que para delinear a vida e as ideias de Volta é necessário conhecer o contexto em que ele está inserido, sem deixar uma visão equivocada ofuscar seu conhecimento.⁹¹

A árvore genealógica, vide figura 2, da família Volta nos mostra o decorrer de uma história com registros de início em 1500, vivida no continente europeu, nas terras atualmente consideradas italianas. Inserido na 9ª geração da família,

⁹⁰ Pancaldi, *Volta*, 28.

⁹¹ Clark, 3-31.

Alessandro Giuseppe Antônio Anastásio Volta, sétimo de dez irmãos⁹², filho de Filippo Volta (1692–1752) e Maddalena Inzaghi (1714-1782), nosso autor nasceu em Como, Ducado de Milão⁹³, em 18 de fevereiro de 1745.⁹⁴



⁹² Destes irmãos, cinco tornaram-se religiosos, três morreram jovem e apenas uma casou-se.

⁹³ O Ducado de Milão foi um estado do norte da Itália, entre 1395 e 1796. Embora o território do Ducado tenha variado ao longo dos séculos, cobria em geral grande parte da Lombardia, incluindo Milão e Pavia, centros tradicionais do Reino Itálico. Após as Guerras Italianas (1494 a 1559), as cidades-estados perderam gradualmente sua independência e sofreram a dominação estrangeira, primeiro pela Espanha (1559 a 1713) e depois pela Áustria (1713 a 1796). Mais detalhes, ver: Dandele & Marino, *Spain in Italy*.

⁹⁴ Heilbron, *Electricity*, 69-82.

Figura 2- Família Volta

Faz-se necessário, para compreender o trabalho, as concepções científicas, e a rede de comunicações estabelecida por Alessandro Volta no decorrer de sua vida, assimilar o contexto social e político em que estava inserido, bem como sua localidade, seus costumes pessoais e familiares, e principalmente sua educação.

Como⁹⁵ era um importante centro industrial, aproximadamente a 50 km de Milão⁹⁶, cuja viagem de carroça teria a duração, segundo Volta em relatos nas cartas, de quase três horas. Conhecida, principalmente, pela sua antiga manufatura de seda, a região possuía ainda várias fábricas de diversos produtos como vidro, ceras, tecidos, roupas, entre outros. Segundo S. Betinelli⁹⁷, o comércio regional era muito dinâmico, fator que pode ser caracterizado pelo esforço e pelo incentivo de modernização de Maria Teresa, Imperatriz da Áustria, e seu filho Giuseppe II.⁹⁸

Em 1769, a família imperial da Áustria realizou uma passagem em Como para visitar as fábricas da cidade.⁹⁹ O grupo responsável por apresentar o lugar foi a família Guaita, formada por nobres e, em sua maioria, mercadores de Amsterdam e Bruxelas. Isso foi de extrema importância para Volta, impulsionando sua comunicação com correspondentes destas regiões, pois, posteriormente, casou-se com a filha dos Guaitas, Teresa Peregrini.

Era costume, entre a nobreza da Lombardia, os recém-nascidos serem colocados aos cuidados de babás; assim, ao nascer, Volta foi colocado com uma ama-seca por quase três anos em Brunate, vilarejo próximo de Como, cujo marido era o artesão Ludovico Monti, construtor de termômetros e barômetros.¹⁰⁰

Segundo Pancaldi¹⁰¹, após a morte do pai Filippo, em 1752, Alessandro Volta, ainda criança, seus irmãos e sua mãe Maddalena, não se encontram em

⁹⁵ Atualmente, Como é uma comuna italiana da região da Lombardia

⁹⁶ VE III, 473.

⁹⁷ Betinelli, *Opere*, Tomo 2, 249.

⁹⁸ O governo dos Habsburgo da Áustria foi caracterizado por relevantes reformas administrativas, que os soberanos da dinastia austríaca – inspirados pelos princípios do assim chamado Absolutismo iluminado sistematização do cadastro, a supressão da censura eclesiástica, o desenvolvimento da indústria da seda.

⁹⁹ Pancaldi, *Volta*, 11.

¹⁰⁰ Bonera, 74.

¹⁰¹ Brenna, “Pranzi di carnevale in casa del conte Filippo Maria Volta”, 85-91.

boa situação financeira, podendo-se dizer que não eram ricos.¹⁰² Por isso, sua família foi dividida: Volta, sua mãe e duas irmãs Marianna e Chiara, se hospedaram na casa de um tio também chamado Alessandro Volta, canônico da Catedral de Como; enquanto isso, seus irmãos Luigi, Giuseppe e Giovanni hospedaram-se na casa de outro tio arqui-diácono da Catedral de Como, Antônio Volta – os três irmãos, posteriormente, seguiram a vocação deste tio na vida religiosa. Sua mãe apenas administrava e mediava a herança dos filhos, principalmente as casas, espalhadas ao redor da capital Milão, em que toda a família Volta utilizava de acordo com as estações do ano.

Por estes e outros motivos, a família era considerada da nobreza e detinham tal estilo de vida, sempre possuíam títulos, como pode ser visto na carta escrita por Volta em 26 de maio de 1815, onde pede à Comissão Heráldica ¹⁰³ uma prorrogação do prazo na entrega de documentos que confirmassem seu título de nobre. Nesta carta, Volta solicita que seu título seja transmitido para os filhos:

“O Conde Alessandro Volta, patricio de Como, atualmente domiciliado em Milão, ainda não conseguiu apresentar os documentos da antiga nobreza de sua família (agora formada por marido e mulher Peregrine, e dois filhos de 20 e 18 anos), além do novo título que lhe foi conferido de Conde; nem poderá apresentá-los tão rapidamente, visto que deixou quase todos os seus papéis na casa do pai em Como, e ainda está impedido de ir para lá durante todo o próximo mês de junho, pois terá de fazer os exames, e outras funções na Universidade de Pavia...”¹⁰⁴

Além da casa em Como, foram consideradas outras nove propriedades pertencentes à família Volta¹⁰⁵. Com a análise da correspondência é possível concluir que os familiares passavam mais da metade do ano transitando entre as casas: no verão, residiam na moradia em Gravedona, localizada ao norte do lago de Como; em Campora, quando outono, pois era próximo das florestas e

¹⁰² Zanino Volta lembra o pai contando que o avô os havia deixado mais que pobres, dizendo: “Meu pai possuía uma pequena casa estimada em 14000 liras, mas suas dívidas quando morreu passavam de 17000 liras” apud. Bonera, 75.

¹⁰³ Comissão que aconselhava o governo sobre títulos de nobreza, brasões de armas e assuntos relacionados.

¹⁰⁴ VE V, Volta para Commissione Araldica, c.1710, 298.

¹⁰⁵ VI 2, 792.

montanhas, e assim variavam de acordo com a época. Maurizio Monti¹⁰⁶ descreve a ligação entre Volta e sua vila em Campora, em Camnago, perto de Como, "um campo a apenas uma hora de Como, mas solitário".

Os passatempos e o estilo de vida que a família levava como rotina nessas casas eram iterados e o tempo era gasto com momentos como, por exemplo, reuniões e encontros religiosos, assim como descreve Volta para sua mãe em 3 de novembro de 1781, carta escrita enquanto viajava a Aquisgrana:

“[...] No momento que receber esta carta meus irmãos provavelmente estarão em Gravedona, visto que as férias em Campora já terminaram. Imagino que tenham tido a boa companhia como usual de padres, e entre as missas, nos dias chuvosos passaram um bom tempo com seus breviários¹⁰⁷, cartas, e taças de vinho.”¹⁰⁸

Através da análise da correspondência, a relação de Volta com seus pais não é muito explícita. Para seu pai, não há cartas, pois quando Filippo Volta faleceu, nosso estudioso tinha por volta de 7 anos. Para sua mãe, há apenas três cartas conhecidas: uma escrita entre final de setembro e início de outubro de 1781, onde Volta conta sobre sua viagem,¹⁰⁹ a carta previamente citada de novembro de 1781, e a última de 2 de junho de 1782, onde Volta fala sobre sua vida em Londres¹¹⁰. O último registro de Maddalena Inzaghi no *Epistolário* é de quando Volta, ao retornar de sua longa viagem em 1782, recebeu a notícia, através de seu irmão Luigi Volta, de que sua mãe estava doente e com a saúde muito debilitada; dias depois, outra carta enviada por Luigi Volta anunciava o falecimento dela.¹¹¹

Sua relação com os irmãos sempre foi bem estabelecida. Seu maior correspondente foi Luigi Volta, totalizando, entre eles, mais de 150 cartas, cujos assuntos variam entre notícias sobre a família, sobre viagens, escreve ainda sobre seus trabalhos e as figuras públicas políticas e científicas que conhecia.

¹⁰⁶ Alessandro Volta.it, “Villa di Campora”.

¹⁰⁷ Breviários são livros litúrgicos do cristianismo para orar em determinados momentos.

¹⁰⁸ VE II, Volta para Maddalena Inzaghi, c. 452, 60.

¹⁰⁹ VE II, Volta para Maddalena Inzaghi, c.446, 52.

¹¹⁰ VE II, Volta para Maddalena Inzaghi, c.495, 114.

¹¹¹ VE II, Volta para Luigi Volta, c.519, 143.

Outros costumes comuns da nobreza da região que influenciaram a criação de Volta foram o serviço público e as viagens¹¹².

Como servidor público, era comum a família Volta participar do Conselho da cidade de Como, composto por 40 membros da nobreza. Volta também participou durante sua vida de diversas atuações políticas, tanto em sua cidade natal quanto em viés governamental. Isso pode ser comprovado através da análise do *Epistolário* voltiano, onde se contabiliza cerca de 521 cartas com temáticas que abordam financiamentos governamentais, opiniões sobre decisões políticas, entre outras.

Segundo Pancaldi¹¹³, testemunhos de antigos hábitos de viagem de membros da família Inzaghi, por parte do pai de Alessandro Volta, aparentemente permaneceram em sua personalidade, como pode ser visto em suas longas viagens pela Europa no decorrer da vida. Algumas viagens realizadas por Volta ocorreram entre 1781-1782 pela França e Inglaterra; em 1784, na Alemanha, todas financiadas pelo governo para compra de instrumentos para o Gabinete de Física da Universidade de Pavia e com interesse científico. As viagens realizadas por Volta foram de extrema importância para o estabelecimento de sua rede de conexões europeia. Lembremos, por exemplo, sua viagem em 1782, onde em Paris, Volta se aproxima de muitos cientistas como Benjamin Franklin, Pier Simone de La Place, Lavoisier e mostra-lhes experimentos com o condensador, assim como conta em carta para seu irmão Luigi Volta:

“[...] não tenho muito tempo para visitar e me divertir, me ocupando frequentando cursos de química e física [...] vi Franklin várias vezes e almocei com ele, vi M. Buffon, Le Sage, Le Roy, Lavoisier e outros acadêmicos ... Mostrei minhas experiências de várias maneiras e expliquei minhas teorias, e fui convidado a apresentá-las à toda a academia[...]¹¹⁴”

Ainda segundo Pancaldi¹¹⁵, é possível perceber que Volta, desde criança, colocou esforços em romper com a rotina e os costumes da família. Através de análises sobre seus gostos literários é possível observar uma vontade de possuir

¹¹² Pancaldi, *Volta*, 11.

¹¹³ *Ibid.*, 15.

¹¹⁴ VE II, Alessandro Volta para Luigi Volta, c. 479, 96.

¹¹⁵ Pancaldi, *Volta*, 17.

hábitos culturais e educacionais da alta nobreza, além do fato de que ainda muito novo e com pouca prática na área, estabelece correspondência de cunho científico com especialistas muito distantes de seu âmbito, discussão que será desenvolvida na segunda parte do capítulo. Um acontecimento que sinaliza esta divergência de visão dos costumes tradicionalistas da família se deu em 1788, quando se apaixonou pela cantora de ópera Marianna Paris. Volta criou uma série de argumentações para a família, e até para o próprio imperador do período Leopoldo II, para aceitarem o casamento. No entanto, o casamento não deu certo com a recusa de ambas as partes, especialmente pela família com os princípios da nobreza e de que casamentos deveriam ser adequados aos valores cristãos católicos; portanto, para toda a família, principalmente para seu irmão Luigi, Marianna era completamente inapropriada¹¹⁶.

Se por um lado um grupo da família tinha tendência a tornar-se religioso, o outro seguia no estudo das leis. Nesse sentido, seu tio Alessandro Volta, o canônico, de certo foi a pessoa que contribuiu para a base educacional familiar de Volta. Ao ver que o sobrinho não se interessava na vida religiosa, tentou convencê-lo a iniciar medicina ou estudos jurídicos¹¹⁷.

Depois dos estudos concluídos na família, em 1758 (aos 13 anos), começou a frequentar a Escola de Retórica (que corresponderia ao atual ensino médio) no Colégio dos Padres Jesuítas, em Como¹¹⁸. Os padres, no período, eram os grandes responsáveis pela educação elementar na Lombardia, recebiam suporte de doadores que também dedicavam sua vida a trabalhos na comunidade da igreja.¹¹⁹

O grande objetivo nessas instituições, apesar de algumas ensinarem a aritmética necessária para os alunos tornarem-se comerciantes, era ler e escrever em latim e em italiano.¹²⁰ Apesar de nem sempre os padres conseguirem completar esta tarefa, Alessandro Volta não apenas aprendeu a falar e escrever italiano e latim, como , por conta própria, aprendeu francês.

¹¹⁶ VE III, Luigi Volta para Alessandro Volta, c.839, 48.

¹¹⁷ VE I, c. 12, 16.

¹¹⁸ Bonera, "1799...E la corrente fu.", 2

¹¹⁹ Para mais informações sobre a educação na lombardia no período, vide, Chinaia, L'instruzione pubblica e privata, nello Stato di Milano dal Concilio tridentino ala reforma teresiana (1563-1773).

¹²⁰ Annoni, "Cultura e scuolanell'epoca del Volta", 80-89.

Além destas três línguas, com o decorrer de seus estudos, também dominava alemão e inglês, sabia holandês, russo, espanhol e grego antigo.¹²¹

Nessas escolas era muito comum o estudo da retórica, gramática, oratória, poesia e filosofia, esta era baseada tanto em antigos textos de Aristóteles, quanto em princípios de filosofia natural, principalmente em física. Os colégios jesuítas maiores possuíam um professor especial para o ensino de física, e quando não existia esse professor específico, os alunos aprendiam com o próprio professor de filosofia¹²², no caso de Volta, em Como, foi o chamado padre Girolamo Bonesi.

A relação de Alessandro Volta com Girolamo Bonesi é explicitada com a análise da correspondência entre eles. No total são 33 cartas: 10 enviadas de Volta e 23 enviadas pelo padre. Para melhor compreensão da relação entre ambos, devemos analisar algumas cartas contidas no *Epistolário*: uma carta de Giuseppe Volta para o irmão Alessandro Volta¹²³, uma carta de A. Volta para seu outro irmão Luigi¹²⁴, onde em ambas as cartas os irmãos Volta discutem sobre não se deixarem influenciar pelas vontades dos instrutores no Colégio Jesuíta; há também uma carta do padre Girolamo Bonesi para outro estudante, amigo de Volta, Cesare Gattoni.¹²⁵ Todos estes acontecimentos serão discutidos a seguir.

O padre Girolamo Bonesi, em toda a sua correspondência com Volta, tenta convencê-lo de uma possível vocação que o estudante teria para seguir o caminho religioso na Companhia de Jesus.¹²⁶ Em carta de 23 de junho de 1761, há o primeiro registro em correspondência onde Bonesi apresenta “recomendações espirituais” e ainda no pós-escrito, ele recomenda queimar cartas em geral após a leitura.

A discussão de Bonesi com Volta permanece durante todo o ano de 1761. Neste período, a família de Volta, principalmente seus irmãos que seguiam a vida religiosa, se preocuparam com as intenções de Bonesi e com um possível futuro de Volta na Companhia de Jesus. Giuseppe Volta escreve para Alessandro Volta em 22 de junho de 1761, questionando seu interesse:

¹²¹ Bonera, 75.

¹²² Para saber mais sobre o sistema educacional jesuíta, vide: Farrell, *The Jesuit Code*.

¹²³ VE I, Carta de Giuseppe Volta para Alessandro Volta, c.2, 7.

¹²⁴ VE I, Carta de Alessandro Volta para Luigi Volta, c.30, 27.

¹²⁵ VE I, Alessandro Volta e Girolamo Bonesi, c.2-38, 6-33

¹²⁶ A Companhia de Jesus ou Ordem dos Jesuítas é uma ordem religiosa católica..

“Querido irmão,
Já ouvi várias vezes que você tem o hábito de discutir sobre a Companhia [...] Digo curioso e não sem razão, pois me parece que você é muito descuidado em se deixar seduzir tão facilmente... Você bem sabe que tornar-se religioso nada mais é do que abandonar o mundo e se dedicar com alguns votos a Deus... não sei realmente se você pretende se dedicar totalmente a Deus ou não, se assim for, você deve buscar meios que mais facilmente podem levar você a Deus, embora os mais rigorosos sejam os mais amargos... estes são infalíveis para que aqueles que procuram... Você não procura esses meios mais efetivos, pois sua intenção não é sólida, sua vocação não é boa [...] Portanto, do exposto, eu deduzo, e legitimamente entendo que você não tem Deus como um fim primário em sua condição porque você não busca os meios mais eficazes.”¹²⁷

É possível considerar que, muito provavelmente, os irmãos Volta debateram o assunto ao longo do tempo sem ser através da correspondência, pois somente no final de agosto de 1761, Alessandro Volta envia uma carta para Luigi Volta agradecendo os conselhos dados pelo irmão:

“Você disse que gostaria que eu me aconselhasse não só com os padres Jesuítas, mas também com outros indiferentes; pois assim como todo homem prudente deve fazer antes de tomar decisões. Recebo este conselho de você com o melhor do coração. Agora, para seu consolo, saiba que eu o tenho seguido por um mês ou mais, desde meados de julho até agora escolhi me confessar com um não-Jesuíta, e não falo, e não lido com os Jesuítas, porém ainda assim vou à Igreja dos Jesuítas, submetendo-me a todo o julgamento [...] Portanto, continuarei a seguir seu conselho enquanto Deus quiser; e se você me ama, deixando de lado todos os outros assuntos, em que não poderemos concordar, nisto você vai me ajudar com suas orações, que Deus não permita que eu faça algo que não seja de sua santa vontade.”¹²⁸

Toda a correspondência e a explicação da relação Bonesi-Volta foram esclarecidas e organizadas pelo canônico Cesare Gattoni, talvez uma das pessoas mais importantes para entender a vida e a obra de Alessandro Volta. Gattoni (1740- ?) foi também aluno do Colégio Jesuíta em Como; tornou-se amigo e companheiro de estudos quando ele tinha 21 anos e Volta 16 anos. Em carta datada de 27 de janeiro 1806, Gattoni envia ao Abade Paolo Carcani,

¹²⁷ VE I, Giuseppe Volta para Alessandro Volta, c.2, 7.

¹²⁸ VE I, Alessandro Volta para Luigi Volta, c.30, 27.

professor de física do Liceu de Como, a correspondência firmada entre Bonesi e Volta no ano de 1761, dando explicações de como conheceu Volta e o motivo destas cartas estarem com ele, justificando também com instruções de que seria de ótimo proveito se a coleção fosse mantida no Liceu.

A chamada “Notícia Histórica da Primeira Carta de Alessandro Volta”, posteriormente publicada no jornal *Notizie storiche* no período da Exposição Voltiana de Como, em 1926-27, é a primeira carta encontrada no primeiro livro da obra do *Epistolário*. Na primeira parte, ele conta como conheceu Volta e como era sua família, além de discorrer sobre detalhes do jovem Volta na escola:

“[...] Foi educado dentro dos muros da pátria, e sempre mostrou grande vivacidade desde a infância [...]. A partir dos 12 anos, ele disse que começou a ficar muito curioso e investigativo [...] ainda tenho um escrito muito curioso dele dessa época [...], entrou na Escola de Retórica no ano de 1758 e lá permaneceu três anos [...]. O jesuíta mestre em retórica, padre Signoretti de Genova, conhecia-o muito bem e distinguia-o acima dos demais. Prova de seu raro talento foi a composição de cerca de oitocentos versos em latim ao longo das estações, que ele executou em um curto espaço de tempo, e recitou-o sem esquecer uma única palavra [...]”¹²⁹

Na segunda parte da carta, Gattoni conta que com a repressão da família de Volta sobre sua relação com o padre jesuíta Bonesi – não gostavam da maneira com que Bonesi insistia para que Volta abraçasse a vida religiosa –, a casa de Gattoni foi escolhida para “esconder” os encontros de ambos. Contudo, a mãe de Gattoni apenas permitiu que Volta e Bonesi se encontrassem em sua casa duas vezes. Após esse período, Gattoni ficou encarregado, por Bonesi, de levar as cartas que o padre escrevia para Volta e depois queimá-las:

“Me convenci do que Pe Bonesi havia dito, que servi apenas a Deus e a Santo Inácio numa obra de grande mérito, contentava-me em ser carteiro para ambos, e encontrando sempre um caminho para não ser descoberto, e com a condição, que as cartas do Pe Bonesi após lidas por Volta, fossem devolvidas a mim e em seguida, deveria jogá-las no fogo. Fiel ao preceito, queimei muitas, mas quando soube que o ardor da minha vocação estava quase desaparecendo, guardei algumas que

¹²⁹ VE I, “Notizie”, carta de Cesare Gattoni para Abade Paolo Carcani, c. 1, 1.

gostaria e detive no Liceu, também porque são verdadeiramente ascetas de uma determinada moeda, possuem valor.”¹³⁰

Como se percebe, Gattoni passou a conservar a correspondência de Volta e Bonesi, ou seja, ao invés de queimar as cartas como solicitou o padre jesuíta, guardou aquelas que julgou de grande valor. Gattoni conta também que não achava que Volta possuía vocação para entrar na Companhia de Jesus:

“Embora eu já tivesse assegurado com muitos dados e informações ao Pe Bonesi de que não havia a menor ideia de uma vocação em Volta para entrar na Sociedade, nunca foi possível fazê-lo desistir de sua intenção, e ele sempre sustentou, que se não, o Diabo poderia muito bem nos conduzir para seu lado.”¹³¹

Gattoni relata que a última vez em que recebeu cartas, Pe Bonesi pediu para que após a leitura de Volta, elas retornassem para ele. No entanto, Gattoni quis copiar o conteúdo das cartas e, em um incidente, queimou com uma lamparina algumas. Felizmente, nos dias seguintes, não encontrou mais Bonesi em Como:

“[...] Depois disso, Pe Bonesi foi mandado para outra faculdade e não se soube mais dele. O que foi maravilhoso saber que não teria que devolver as cartas pela manhã e persuadi-lo de que aquela queimadura acidental não era um insulto de Volta...”¹³²

A família tirou Volta do Colégio Jesuíta e ele prosseguiu seus estudos no Seminário Benzi, onde os instrutores eram membros do clero comum, ou pessoas que não seguiam a vida religiosa¹³³. Mesmo em locais de estudos diferentes, a relação e a amizade de Volta e Gattoni permaneceu a mesma. No verão deste mesmo ano, Volta convidou Gattoni a ir com sua família para Gravedona, onde passaram 15 dias.

Gattoni relata que, nesta viagem, ele e Volta discutiram sobre a alma animal. Volta acreditava que os animais também possuíam uma alma formada

¹³⁰ Ibid., 2.

¹³¹ VE I, “Notizie”, carta de Cesare Gattoni para Abade Paolo Carcani, c. 1, 2.

¹³² Ibid., 2.

¹³³ Pancaldi, *Volta*, 18. Segundo o autor, não era possível saber se Volta frequentou na cidade o Seminário Benzi ou o Seminário Santa Caterina. Contudo, de acordo com Heilbron, *Electricity*, 69 ; Bonera, 76 ; Volta frequentou o Seminário Benzi.

por uma substância puramente espiritual, sendo esse ponto de vista extremamente não-ortodoxo para o amigo:

“Uma questão muito viva surgiu entre nós sobre a alma dos animais, que ele dizia ser uma entidade espiritual e eu dizia ser uma opinião absurda e perigosa; ele me disse que ninguém poderia adivinhar o princípio que agia naqueles seres, uma vez que não havia sido revelado a nós, e que para certas ações, desde a primeira criação até agora, sempre foram seguidas da mesma forma, e são preservadas na existência dos vários estados dos animais [...] Não encontrando em nenhuma outra biblioteca algo que comprovasse sua ideia, ele usou seu próprio cérebro e me escreveu onze cadernos de papel em apoio à sua opinião. É maravilhoso ver como desde aquela idade muito prolixa, ele se esforçou para provar sua suposição.”¹³⁴

Três anos depois, em 1765, Volta começou a frequentar o gabinete de física particular que seu amigo Gattoni colocou à sua disposição e passou a realizar suas primeiras experiências com eletricidade. Em particular, estudava as propriedades elétricas da seda e da madeira, fritando-as por muito tempo em óleo, tornando-as isolantes, segundo Gattoni: “Desde a fundação de nossa cidade em Como, nenhum dos habitantes jamais viu uma faísca elétrica artificial, exceto a primeira, que Volta apresentou.”¹³⁵

Em 1774, pressionado por questões financeiras, Volta candidatou-se à um cargo de professor nas Escolas de Como, enviando a sua primeira carta ao Conde Carlo de Firmian (1718-1782), ministro plenipotenciário do Império Habsburgo pela Lombardia¹³⁶, que não só o aceitou no cargo como o nomeou Superintendente e Regente da Escola Real de Como.¹³⁷

Em outubro de 1775, o Conde Firmian concederia a Volta o cargo de professor de física experimental no Ginásio Real de Como, apesar de não possuir a habilitação acadêmica necessária para isso. Nessa instituição, ministravam gramática, humanidade, retórica, lógica e metafísica, física experimental, geometria e, por algum tempo, direitos naturais e filosofia moral.¹³⁸ Aderindo aos princípios iluministas e entrando no círculo social de estudiosos

¹³⁴ VE I, “Notizie”, carta de Cesare Gattoni para Abade Paolo Carcani, 2.

¹³⁵ Ibid., 2.

¹³⁶ Firmian era um ministro, financiava e admirava principalmente as artes e as ciências. “Protetor da ciência, da literatura, defensor das boas artes”. VI, 309.

¹³⁷ VE I, carta de Firmian para Volta, c. 76, 68.

¹³⁸ Bonera, “L’Uomo”, 75.

lombardos, Volta começa, nessa época, a leitura de obras escritas por seguidores de Newton, como Benjamin Franklin, protagonista da Revolução Americana.¹³⁹ Neste cargo, Volta propõe uma série de reformas que poderiam ser realizadas para aprimorar o nível educacional de Como. Por exemplo, em carta para Firmian, em 17 de Novembro de 1775, sugere a compra de máquinas e a criação de um gabinete para o Ginásio:

“[...] Mas também vou confessar que estou bastante perdido de ânimo ao olhar pela minha Escola, e por todo o Ginásio, e não encontrar nada lá, para colocar a mão e para realizar testes e experiências: uma máquina, um único instrumento de Física não existe aqui... visto que já vimos em outro lugar, bem decorado e cheio de máquinas, um Gabinete Físico ao serviço de uma Escola, já penso em construir ao longo deste ano, começo procurando por instrumentos e máquinas, que eu posso pegar emprestado ou realmente comprar por um preço baixo; posso arranjar alguns deles com uma pequena indústria, ou mandando executá-los por nossos artesãos.”¹⁴⁰

Alessandro Volta defendia o benefício de escolas públicas, na época comandadas por jesuítas, sugere que outra congregação poderia fornecer e suprir as necessidades da educação. Desenvolveu também um sistema didático-educacional para todas as escolas de Como, que para ele deveriam possuir um único diretor.¹⁴¹ Além disso, em carta ao Conde Firmian, de 21 de agosto de 1776, nosso estudioso propôs uma fusão da antiga biblioteca jesuíta com a pública, bem como a compra de livros científicos modernos:

“[...] com isto renovo as mais vivas recomendações para uma nova provisão ou cheque para esta Biblioteca, a fim de enriquecê-la também de livros altamente modernos necessários para as Ciências que são ensinadas, Matemática, Natural, Metafísica, e para a bela literatura, da qual atualmente possui um acervo bastante miserável...”¹⁴²

Durante o período, Volta realizou uma série de estudos no campo da química dos gases, aerologia, e desenvolveu um dispositivo capaz de fornecer

¹³⁹ Pancaldi, *Volta*, 61.

¹⁴⁰ VE I, Volta para Firmian, c.120, 104.

¹⁴¹ Apêndice II.

¹⁴² VE I, Volta para Firmian, c. 144, 127.

eletricidade sem a necessidade de fricção contínua: o eletróforo.¹⁴³ Todos os seus estudos e seus instrumentos foram disseminados e Conde Firmian, ao observar o valor científico de Alessandro Volta em Como, nomeou-o professor de física experimental da Universidade de Pavia em novembro de 1778¹⁴⁴.

Em Pavia, Volta realizou grandes feitos como professor. Por exemplo, promoveu a reforma do Gabinete de Física. Assim sendo, em 1785, foi eleito pelos alunos como Reitor da Universidade.¹⁴⁵ Em 1791, foi eleito membro da Royal Society, como pode ser visto no anexo 2:

“Alessandro Volta, Professor de Filosofia Experimental na Universidade de Pavia, eminente por suas descobertas sobre Eletricidade e ar inflamável, e mais particularmente conhecido por esta Sociedade por um artigo, impresso em suas Transações, sobre o princípio de tornar sensíveis pequenas quantidades de Eletricidade por condensação, é proposto por nós como candidato à eleição na lista estrangeira”¹⁴⁶

Volta ganhou, em 1794, a medalha Copley¹⁴⁷, provavelmente pelas observações que realizou sobre os trabalhos de Galvani. Enviou para a Royal Society os escritos descritos na tabela 9:

Tabela 9 - Arquivos de membros da Royal Society¹⁴⁸

Referência	Título	Data
L&P/7/243	Paper, 'Of a method of rendering very sensible the weakest natural or artificial electricity' by Alessandro Volta	1782
L&P/10/70	Paper, 'Some further remarks on the influence discovered by Mr Galvani' by Alessandro Volta	22/05/1793
L&P/10/32	Letters, 'Account of some discoveries made by Galvani of Bologna; with experiments and observation on them' from Alessandro Volta to Tiberius Cavallo	1792
L&P/11/137	Letter, 'Account of electricity excited by contact and conducting substances of different kinds' from Alessandro Volta to Joseph Banks	20/03/1800

¹⁴³ Bonera, 80.

¹⁴⁴ VE I, Firmian para Volta, c. 290, 293.

¹⁴⁵ VE II, Volta para Reitor da Universidade de Pavia, c. 633, 279.

¹⁴⁶ A leitura da solicitação ocorreu em novembro de 1790, sendo eleito em 5 de maio de 1791. Tradução nossa do documento, cuja imagem encontra-se no anexo 2. Obtido através de <https://catalogues.royalsociety.org/> cuja Ref.EC/1791/11.

¹⁴⁷ Vide anexo 3. Medalha Copley é um prêmio no domínio das ciências. É a medalha de maior prestígio atribuída pela Royal Society e também a mais antiga. Foi concedida pela primeira vez em 1731.

¹⁴⁸ Tabela adaptada da Royal Society, disponível em: <https://catalogues.royalsociety.org/CalmView/Record.aspx?src=CalmView.Persons&id=NA6396>

Por volta de 1770, Volta dedicou-se aos estudos em vários assuntos, como a aerologia que será a discussão abordada na segunda parte do capítulo. Após esse período, intensificou seus estudos em eletricidade, até que, em 1799, criou o seu mais conhecido artefato: a Pilha.¹⁴⁹

Nos anos seguintes, seu papel científico e de professor foi se esvaindo, tanto pela idade avançada, quanto pelos numerosos compromissos e viagens devido ao sucesso da pilha.¹⁵⁰

2.1. A Lombardia e suas bandeiras

Uma discussão importante que deve ser abordada é que Volta durante sua vida, transita aparentemente sob várias bandeiras de forma tranquila, cerca de 40 anos no domínio austríaco¹⁵¹ com quem manteve relações cordiais como podemos observar em suas cartas para o Conde Firmian, e sua relação com outras importantes figuras políticas austríacas. Isto pode ser confirmado por exemplo por uma correspondência em 20 de Fevereiro de 1784, onde Volta escreve para seu irmão Luigi Volta sobre a visita do Imperador Giuseppe II, filho sucessor da imperatriz Maria Teresa austríaca, na Universidade de Pavia:

“[...] Ele caminhou ao redor das duas arcadas dando uma olhada na Universidade; em seguida, ele visitou cuidadosamente as Salas de Anatomia, o Museu de História Natural, a Sala de Aula, a Biblioteca e o Gabinete de Física ...Eu também tive a honra de falar por muito tempo com o Imperador em meu gabinete...ele falou comigo sobre a Suíça e as Casas de Gelo. Depois de deixar o gabinete, ele perguntou se havia mais coisas da Universidade para ver, talvez temendo que estivesse sendo descuidado...”¹⁵²

No contexto do domínio francês, sabe-se que em 1796 e 1797, Napoleão Bonaparte invadiu o Norte da Itália criando possíveis condições para a unificação italiana¹⁵³. Foi criada a República Cisalpina, sob controle francês,

¹⁴⁹ Para saber mais, vide: Boni, 1-100.

¹⁵⁰ Bonera, 81.

¹⁵¹ Desde 1713, após o tratado de Utrecht.

¹⁵² VE II, Volta para Luigi Volta, c.573, 188.

¹⁵³ A unificação da Itália foi finalmente conquistada e, em 1861, Vítor Emanuel II foi coroado rei da Itália. A unificação do país, entretanto, foi concluída em 20 de setembro de 1870, quando Roma entrou no reino. Em consequência da unificação, a Itália desenvolveu amplamente seus recursos econômicos e militares, criando um império colonial na África (Eritreia, Somália Italiana e Líbia).

transformada mais tarde em República Italiana, depois em Reino da Itália (1807). Bonaparte estendeu o domínio francês a toda península, com exceção da Sicília e da Sardenha.

Em 1804, Volta solicitou sua substituição, pois se ausentaria do magistério¹⁵⁴. No entanto, em 1805, a convite do próprio governo de Napoleão, retornou ao magistério, porém com poucas aulas. O comando napoleônico aparentemente valorizava muito a participação de Alessandro Volta, como pode ser visto através de uma carta escrita pelo secretário de estado e pelo próprio Napoleão, em 21 de maio de 1805, convidando Volta a participar de sua coroação:

“Fixamos o dia 23 do mês de maio para a cerimônia de nossa Coroação. O nosso desejo nesta ocasião era poder reunir a nossa volta a universalidade dos cidadãos do nosso Reino da Itália. Na impossibilidade de satisfazer isto [...] haverá um reencontro de muitos Cidadãos que se diferenciam pelo seu apreço ao Estado, e à nossa pessoa, portanto solicitamos que vos encontrais novamente em Milão [...]”¹⁵⁵

A exclusão do domínio austríaco no Norte e a unidade parcial tiveram breve duração e, com os tratados de 1815, a 'velha ordem' estava restaurada: a Lombardia e Veneza voltaram a ser governadas pelos Habsburgos de Viena.¹⁵⁶

Seu afastamento definitivo das salas de aula ocorreu em 1813, contudo o governo imperial o nomeou como Diretor da Faculdade de Filosofia,¹⁵⁷ cargo em que permaneceu até 1823 quando se mudou definitivamente para Como após um derrame cerebral¹⁵⁸ que o deixou com complicações na fala. Em 3 de março de 1827, após uma febre, Alessandro Volta morre aos 82 anos em Camnago¹⁵⁹, uma província de Como.¹⁶⁰

¹⁵⁴ VE IV, Volta para o Ministro do Interior, c.1406, 357.

¹⁵⁵ VE IV, Napoleão para Volta, c.1454, 445.

¹⁵⁶ Apesar da unificação italiana ocorrer depois de sua morte (encerrada totalmente em 1871), muitos historiadores, e até contemporâneos, o chamam de italiano.

¹⁵⁷ VE V, Conde de Bellegarde para Volta, c.1700, 285.

¹⁵⁸ VA, 116. O termo utilizado no período era *colpo apoplettico* em italiano, porém segundo o *Dicionário Médico Italiano* atualmente é conhecido como *ictus*.

¹⁵⁹ A vila era originalmente chamada de Camnago e recebeu o nome de Camnago Volta em 1863. Neste local também foi construído o mausoléu de Volta, um templo neoclássico, concluído em 1831.

¹⁶⁰ VI I, 793.

2.2. A correspondência científica

Historiadores como Roderick W. Home apontam que, no século XVIII, as autoridades científicas estavam concentradas em Londres e Paris¹⁶¹, sendo assim, a melhor maneira de um filósofo natural, como Volta, ter seu trabalho discutido e apresentado nas reuniões da *Royal Society*, em Londres, e na *Académie Royale des Sciences*, em Paris, era estabelecendo uma rede de conexões.

Volta teria, portanto, buscado estabelecer ligações com esses centros de autoridades científicas. Desse modo, seu estudo seria reconhecido. Em seus 82 anos de vida, nosso estudioso estabeleceu relações com diversas personalidades científicas contemporâneas. Na leitura do VE, presumimos que em relação ao debate científico abordando teorias e ideias, encontramos cerca de 150 correspondentes de diferentes regiões, sendo destacados os interlocutores no tocante à quantidade de correspondência na tabela 10:

Tabela 10- Correspondentes científicos¹⁶²

Correspondentes	Quantidade	Nacionalidade ¹⁶³
LANDRIANI, Marsílio (1751-1815)	52	ITÁLIA
SENEBIER, Jean (1742-1809)	46	SUIÇA
VAN MARUM, Martin (1750-1837)	34	PAÍSES BAIXOS
BELLANI, Ângelo (1776-1852)	27	MONZA (ITÁLIA)
MAGALHÃES, João Jacinto (1772-1790)	27	PORTUGAL
LINUSSIO, Lorenzo Luigi (1772-1852)	24	TOLMEZZO (ITÁLIA)
LICHTENBERG, George Christopher (1742-?)	22	ALEMANHÃ
VASSALLI EANDI, Anton-Maria	22	ITÁLIA
BRUGNATELLI, Luigi (1761-1818)	18	ITÁLIA
ANTINORI, Vincenzo (1794-1865)	17	ITÁLIA
CONFIGLIACHI, Peter (1777-1844)	15	ITÁLIA
COWPER, DI NASSAU (1738- 1789)	15	INGLÊS
FROMOND, Giovanni Francesco (1703-1765)	15	ITÁLIA
BECCARIA, Giovanni Battista (1716- 1781)	14	ITÁLIA
PRIESTLEY, Joseph (1733- 1804)	13	INGLÊS
BARBIER DE TINAN (1738-1791)	11	FRANCÊS

¹⁶¹ Clark et al., *The Sciences*, 3-31.

¹⁶² Dados retirados do VE e elaboração nossa.

¹⁶³ Como descrito, no período, a Itália ainda não estava unificada; utilizamos o termo aqui e em outras partes apenas para facilitar a leitura.

Algumas cartas tratam do fornecimento de equipamentos, como enfatizaremos no próximo capítulo, e outras descrevem solicitações de Volta sobre publicações atualizadas e as últimas notícias científicas de seus contemporâneos. Nos anexos numerados de 1 e 4, apresentamos exemplos da catalogação de tais cartas.

Existiam problemas práticos quanto à troca de cartas: por exemplo, os serviços postais da época eram dificultosos, além disso, o fato de trabalhar com correspondentes de outras línguas mostrava-se um desafio, agora que o latim não era mais a *língua franca* do discurso científico.

Como já fora apontado na pesquisa de mestrado, Volta foi audacioso apresentando uma teoria elétrica para Jean Antonie Nollet (1700-1770)¹⁶⁴ e Giovanni Battista Beccaria (1716-1781)¹⁶⁵. Estas cartas são consideradas pelos historiadores como os primeiros diálogos científicos que Volta realizou, ainda que muito novo. Nollet havia desenvolvido uma teoria de atração e repulsão elétrica que supunha a existência de um fluxo contínuo de matéria elétrica entre corpos carregados. A teoria inicialmente ganhou ampla aceitação, o que justifica nosso estudioso – até o momento dedicado à eletricidade – ter escolhido Jean Antoine Nollet como seu primeiro correspondente científico.

A correspondência entre Volta e Nollet foi pequena, trocaram apenas 4 cartas entre 1763 e 1768, contudo demonstra a preocupação de nosso estudioso em dialogar com um correspondente tão renomado, buscando assim estabelecer uma conexão na França. A primeira carta foi enviada por Volta em 1763, quando tinha 18 anos; na ocasião, ele expõe sua opinião sobre os movimentos elétricos, assim como muitos outros fenômenos: acreditava que possuíam alguma força

¹⁶⁴ Conhecido como Abade Nollet. O clérigo francês era particularmente interessado nos fenômenos elétricos. Em 1743, publicou sua obra *Lecciones de Física Experimental*. Tornou-se membro da Royal Society, de Londres, e de outras academias como a Academia de Ciências de Paris. Foi o primeiro professor de física experimental na Universidade de Paris.

¹⁶⁵ Beccaria nasceu em Mondovi (Itália), perto de Como; ingressou na Ordem Religiosa das Escolas Pias, em 1732, onde estudou e, posteriormente, lecionou as disciplinas de gramática e retórica. Tornou-se professor de física em Palermo, Roma, e em Turim. Tornou-se, em 1755, membro da Sociedade Real de Londres e publicou diversos artigos sobre eletricidade na revista científica britânica *Phil. Trans (Philosophical Transactions of the Royal Society)*. Um dos trabalhos de destaque foi o *Treatise Dell'Eletricismo Naturale Ed Artificiale*, de 1753, traduzido para o inglês em 1776.

atrativa.¹⁶⁶ Nollet respondeu a carta de Volta ainda em 1763¹⁶⁷, dizendo que seria interessante ver o novo sistema observado por Volta, especialmente a questão de fenômenos elétricos serem tomadas sobre algum tipo de lei atrativa, o que ele achava difícil de provar¹⁶⁸. Os outros contatos aconteceram em setembro de 1767, momento em que Nollet envia a Volta um livro e dá notícias sobre si e seus estudos¹⁶⁹; em 1768, Volta comenta os princípios da atração e as causas da repulsão de corpos igualmente elétricos.¹⁷⁰

A correspondência entre Volta e Beccaria inicia com uma carta de Volta para Beccaria com indagações sobre uma suposta eletricidade vítrea e resinosa.¹⁷¹ Nosso estudioso enviou uma segunda carta, em 16 de maio de 1764¹⁷², pedindo desculpas por supostamente importunar Beccaria com sua última correspondência volumosa. Beccaria respondeu, em 1765, dizendo para o jovem Volta de 20 anos não desistir ou abandonar o assunto, prometendo comunicá-lo assim que tivesse notícias e publicações sobre eletricidade.¹⁷³ O debate entre esses estudiosos, descrito no VE I, durou 11 anos. Nas 14 cartas encontradas, ou presumidas, os assuntos abordados eram os fenômenos elétricos. Como os estudos voltianos sobre eletricidade já foram bastante comentados, inclusive em nosso trabalho anterior, vamos abordar um lado pouco conhecido do nosso estudioso: suas pesquisas em aerologia¹⁷⁴.

O papel específico desempenhado por Volta no cenário onde ocorre o debate do estudo sobre os ares pode ser verificado de algumas maneiras. Ferdinando Abbri, em um de seus artigos, identificou três fases diferentes no trabalho químico de Volta: a primeira entre 1776 e 1782, a segunda em 1783-84

¹⁶⁶ VE I, Volta para Nollet, c.39, 33.

¹⁶⁷ VE I, Nollet para Volta, c.40, 34.

¹⁶⁸ Ambas as cartas e o assunto das mesmas foram publicados, posteriormente, por Volta em uma dissertação em 1769, "De vi Attractivaignis Elettrici...", onde Volta coloca que sua teoria, na verdade, não havia sido muito elaborada na época. VO III, 42.

¹⁶⁹ VE I, Nollet para Volta, c.50, 42.

¹⁷⁰ VE I, Volta para Nollet, c.52, 45.

¹⁷¹ VE I, Volta para Beccaria, c.41, 34.

¹⁷² VE I, Volta para Beccaria, c.42, 35.

¹⁷³ VE I, Beccaria para Volta, c.43, 37.

¹⁷⁴ Sobre esta área de estudo são utilizados dois termos: aerologia e pneumatologia, contudo, para Volta o termo deveria ser apenas aerologia: "No entanto, não gostaria de mudar o termo Aerologia para Pneumatologia. Por que amar tanto o extravagante e o imponente? ... Gosto de termos técnicos, de palavras científicas, mas às vezes gostaria que fossem menos...Aerologia é o termo certo, suficientemente científico, e é mais claro e suave que Pneumatologia, é por isso que eu prefiro esse..." VO VI,12.

– ambas baseadas em esquemas dos diferentes modos de flogisticação dos vários ares – e a terceira teria sido distinguida por um processo de avaliação da química antiflogística de Lavoisier.¹⁷⁵

A aparição dos termos “flogisto”, “deflogístico”, “inflamável” ou até mesmo “ar fixo” no trabalho voltiano é recorrente; portanto, para continuarmos a tratar de suas contribuições acerca da química pneumática é necessário contornar um breve esboço dessas teorias e terminologias, visto que o pensamento da comunidade científica da época estava sobre constante transformação.

A teoria do flogístico foi elaborada pelo alemão Georg Ernst Stahl (1659/60-1734) a partir das ideias de Johann Joachim Becher (1635-1681), que consistia na ideia da “*terra pinguis*” de Becher como um princípio que podia ser encontrado entre os mais diversos tipos de corpos e materiais em diferentes quantidades, o que chamavam de flogisto. Para determinar o quanto desse princípio um corpo possuía, dependia de sua inflamabilidade: quanto mais inflamável, maior a quantidade de flogístico. Para Stahl, a combustão era um fenômeno onde o princípio inflamável/flogístico era perdido. No fenômeno da calcinação, com o aquecimento de metais, a perda de flogisto resultava na formação de cal.¹⁷⁶

Com relação aos ares, a teoria era baseada na existência dos três princípios: o princípio do sal, do flogisto e da terra. Os ares continham ou mais ou menos cada um desses princípios, por exemplo o ar “fixo” e o ar “inflamável” (posteriormente descobertos) eram compostos de mesma maneira, porém com proporções diferentes. O ar “fixo”, por exemplo, continha menos terra e mais flogisto.¹⁷⁷

As ideias químicas de Stahl na Grã-Bretanha tiveram divulgação entre o grupo de químicos pneumáticos na primeira metade do século XVIII, e em pouco tempo havia descobertas de uma infinidade de novos “ares”.¹⁷⁸ Entre os químicos citados estão Joseph Black (1782-1799), Henry Cavendish (1731-

¹⁷⁵ Abbri, “Volta’s Chemical”, 4.

¹⁷⁶ Alfonso-Goldfarb et al., *Percursos*, 60-67.

¹⁷⁷ Abbri, 7.

¹⁷⁸ Alfonso-Goldfarb et al., 80.

1810) e ainda Joseph Priestley, ao qual iremos dar mais ênfase por sua influência direta no pensamento voltiano.¹⁷⁹

O início da relação Volta-Priestley¹⁸⁰ foi marcado pela eletricidade. De fato, primeira correspondência de Volta para Priestley foi antes de 14 de março de 1772¹⁸¹; na carta, Volta escreve sobre algumas descobertas, como a sua nova máquina elétrica com disco de papelão. A troca de correspondência com o assunto eletricidade continuou em outras 3 cartas, até o final de 1773, onde a primeira menção sobre aerologia foi apresentada.

Em 14 de outubro, Priestley informou aos editores de *Observations sur La Physique*¹⁸² da identificação de um novo “ar alcalino”¹⁸³ e, em 10 de novembro, mencionou o novo ar em carta a Volta:¹⁸⁴

“Eu não tenho feito nada em eletricidade há algum tempo, estou praticando o desenvolvimento das propriedades de vários tipos de ar. Parte dos meus trabalhos você encontrará no último volume de *Philosophical Transactions*, e continuarei minha pesquisa com sucesso. Entre outras coisas, descobri recentemente um ar alcalino, que fornece álcalis voláteis, no mesmo processo que usei para obter o ar ácido...”¹⁸⁵

Em 1776, temos início, como indicada por Abbri, à primeira fase do trabalho químico voltiano, onde podemos ver claramente a influência de Priestley sobre a aerologia. Priestley, quando eleito membro da Royal Society neste mesmo ano, começou a participar ainda mais da rede científica, aumentando sua grande correspondência com pessoas na Inglaterra e de fora.¹⁸⁶ Portanto, o cientista britânico possuía cada vez mais reconhecimento e prestígio na comunidade científica italiana, principalmente por seus estudos sobre flogisto¹⁸⁷

¹⁷⁹Alfonso-Goldfarb et al., *Percursos*, 80

¹⁸⁰ As correspondências entre eles foram catalogadas de acordo com o argumento principal das cartas, encontra-se em Anexo 4.

¹⁸¹ VE II, Volta para Priestley, c.65, 59.

¹⁸² *Observations sur la physique, sur l'histoire naturelle et sur les arts* era uma revista científica francesa, para saber mais acessar: <https://blogs.univ-poitiers.fr/budl/2016/05/13/observations-sur-la-physique-sur-lhistoire-naturelle-et-sur-les-arts-une-revue-scientifique-au-xviii-siecle/>

¹⁸³ Que atualmente conhecemos como (gás amoníaco, NH₃)

¹⁸⁴ Indivíduos de sua vida privada em Inglaterra, França e Itália souberam da descoberta de Priestley antes que ele tornasse público através de um escrito para a Royal Society em 3 de março de 1774. Schofield, *The Enlightened*, 94.

¹⁸⁵ VE II, Priestley para Volta, c.70, 63.

¹⁸⁶ Schofield, *The Enlightened*, 122.

¹⁸⁷ Para saber mais sobre a influência de Priestley sobre a comunidade científica italiana: Abbri, “Volta’s Chemical”.

Em julho de 1776, Volta publicou um livreto chamado *Proposizioni Ed Sperienze di Aerologia*, onde escreveu sobre as propriedades mecânicas e químicas do ar, mostrando principalmente sua confiança em Priestley por acreditar na definição de flogístico.

Na obra, temos o que Volta considerava como as propriedades físicas do ar, ou seja, o processo de condensação, a gravidade do ar (conforme as leis da pressão hidrostática), e comenta sobre o barômetro e suas aplicações.

No verão de 1776, quando o jovem Volta estava no lago Maggiore em um barco, começou a vasculhar com uma vara o fundo da água com lama, e percebeu bolhas gasosas na superfície que depois de certo tempo, desapareciam no ar.¹⁸⁸

Após “recolher” o “gás” contido nas bolhas, nosso estudioso descobriu que suas propriedades tinham características inflamáveis, e que era diferente do “ar inflamável metálico” já conhecido; atribuiu à origem dele fenômenos de decomposição.¹⁸⁹ Volta deu o nome do novo “ar” de “*aria infiammabile nativa dele paludi*” ou a tradução de “ar inflamável nativo do pântano”.¹⁹⁰

Sobre as características e propriedades do novo “ar”, Volta publicou uma seleta de correspondência trocada com o Pe. Giuseppe Campi. O conjunto é formado por uma coletânea de sete cartas, que podemos observar nas figuras abaixo, sendo a primeira do dia 14 de novembro de 1776,¹⁹¹ a segunda em 21 de novembro,¹⁹² a terceira em 26 de novembro¹⁹³, a quarta em 18 de dezembro,¹⁹⁴ a quinta em 8 e janeiro de 1777,¹⁹⁵ a sexta em 14 de janeiro de 1777¹⁹⁶ e por fim, a sétima em 15 de janeiro do mesmo ano.¹⁹⁷

¹⁸⁸Bonera,111

¹⁸⁹ VO VI, 30.

¹⁹⁰O que hoje conhecemos como gás metano, sua descoberta deve ser atribuída à Volta, vide: Bonera,112.

¹⁹¹ VO VI, 19-21

¹⁹² VO VI, 25-31.

¹⁹³ VO VI, 35-45

¹⁹⁴ VO VI, 49-55.

¹⁹⁵ VO VI, 57-65

¹⁹⁶ VO VI, 69-78

¹⁹⁷ VO VI, 90-99



LETTERE
DEL SIGNOR
DON ALESSANDRO VOLTA
PATRIZIO COMASCO E DECURIONE
SULL'ARIA INFIAMMABILE
NATIVA DELLE PALUDI.



IN MILANO M. DCC. LXXVII.

NELLA STAMPERIA DI GIUSEPPE MARELLI.
Con licenza de' Superiori

ATTILIO SAMPIETRO EDITORE - MENAGGIO

ALL' ILLUSTRISSIMO
SIGNOR MARCHESE
FRANCESCO
CASTELLI



*E negli anni addietro,
Illustrissimo Sig. Mar-
chese, mancava cos' al-
cuna alla felice Lom-
bardia Austriaca, per-
chè dirittamente potesse gareggiare colle
più famose Contrade d' Oltremonti, era*

a 2

lo

Figura 3-Frotispício da carta sobre o ar inflamável e a homenagem feita por Volta

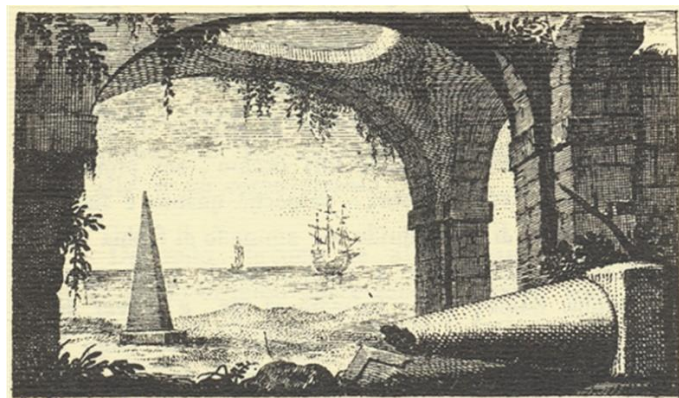
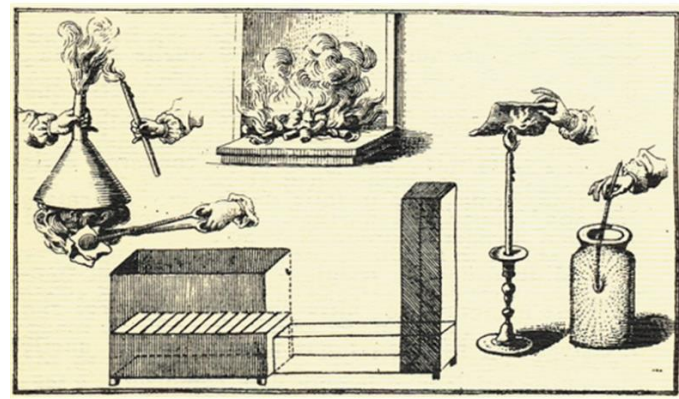
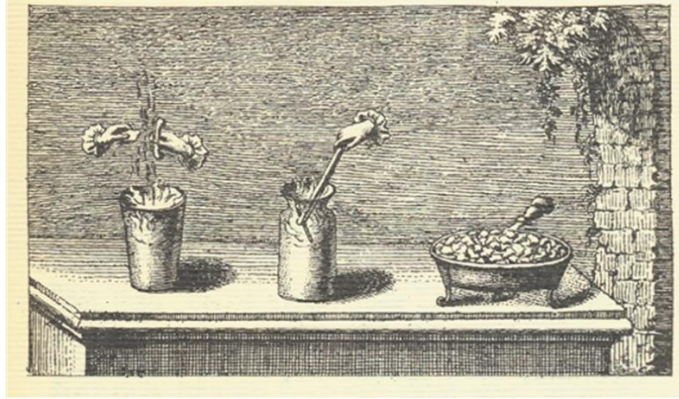


Figura 4-Frontispício das demais cartas

As cartas, de maneira geral, relatavam a busca da origem do “gás” que ele considerou como um produto da decomposição das substâncias orgânicas que se estabeleciam no fundo da água. Esta proposição foi importante, pois se colocava em oposição às ideias até então aceitas pela maioria dos estudiosos e filósofos do período, que acreditavam que todos os “ares inflamáveis” conhecidos até então tinham origem exclusivamente mineral.

Para estudar o ar inflamável do pântano (metano) Volta fez um aparelho denominado por ele de eudiômetro vide figura 6. Este instrumento era constituído de um tubo de vidro com uma boca colocada em uma bacia de água e a outra boca fechada por uma rolha de cortiça e selada com massa.¹⁹⁸

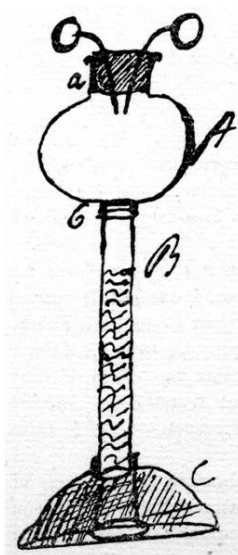


Figura 5-Desenho do eudiômetro, onde neste caso a peça C seria a bacia de água, B o tubo de vidro e A, a parte com uma rolha de cortiça selada com massa.¹⁹⁹

Volta explicou o funcionamento do eudiômetro: Através da rolha passei dois fios metálicos que terminam na parte externa do tubo com duas esferas metálicas. Enchi o tubo com ar comum e ar inflamável, provocando uma faísca, e posteriormente obtendo uma explosão. Como resultado do qual o nível de água na parte inferior do tubo subiu significativamente, mostrou que o ar inflamável e uma parte do ar comum "desapareceram", deixando apenas ar "flogisticado" no tubo, ou seja, desprovido de oxigênio.

¹⁹⁸ Bellodi et al., *Gli Strumenti*, 73

¹⁹⁹ Imagem obtida na internet no Arquivo Voltiano. Acesso em 17/02/22

Quando Volta estava realizando experimentos com o instrumento, enviou uma carta em 2 de setembro de 1777 para Priestley²⁰⁰ (vide figura 7), onde ele descreve seus resultados falando sobre essa união do ar inflamável com o ar comum, que se desencadeada com uma descarga elétrica, causava uma explosão.²⁰¹ Volta também realiza experimentos com as substâncias que hoje conhecemos como hidrogênio e oxigênio.

²⁰⁰ VO VI, Carta de Volta para Priestley, 177-178

²⁰¹ Ainda não se sabia que o ar é uma mistura de oxigênio e nitrogênio e que a combustão ocorre quando o carbono está presente no combustível, combinado com o oxigênio do ar.

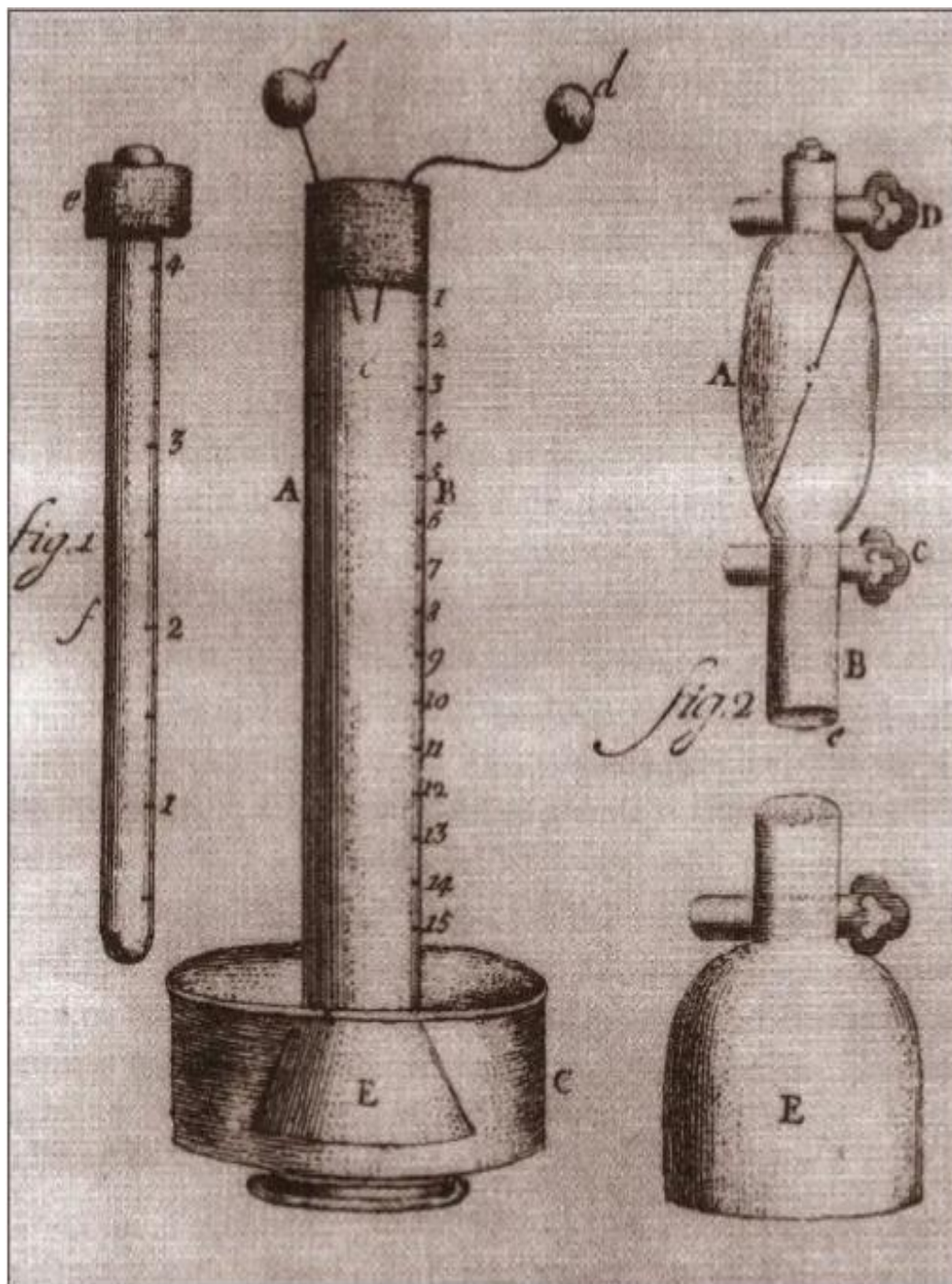


Figura 6-Primeiro tipo de eudiômetro de ar inflamável descrito por Volta na carta para Priestley em setembro de 1777.²⁰²

Podemos observar a riqueza de detalhes, na figura 8, manuscrito da carta datada de 1778, de Volta a Priestley,²⁰³ onde explica um de seus experimentos utilizando o instrumento: colocando na garrafa A ar inflamável, ar atmosférico e água, era possível ver um eletrodo. Imergindo a garrafa B em um

²⁰² VO VI, Carta de Volta para Priestley, 177-178

²⁰³ VO VI, Carta de Volta para Priestley, 207.

copo cheio de água e abrindo a chave C, subia uma quantidade de água igual ao volume de ar desaparecido em A. Na imagem é possível ver também marcações de medidas, que o próprio Volta criou para ter controle sobre a diminuição e aumento do volume, em frações nonagésimas.

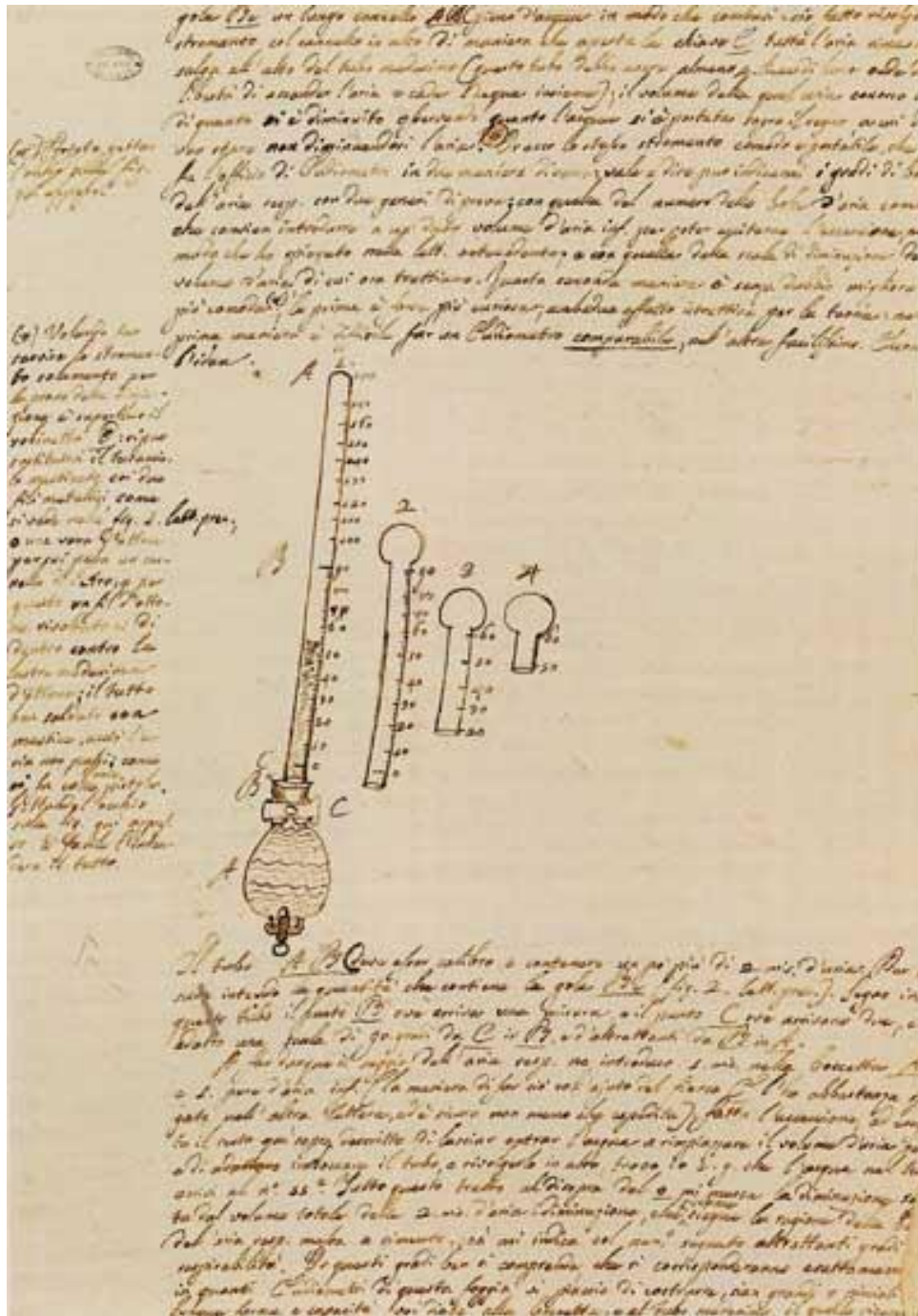


Figura 7-Manuscrito voltiano - Volta para Priestley -1778²⁰⁴

²⁰⁴ VO VI, Carta de Volta para Priestley, 207.

Durante seus experimentos sobre a combustão do que conhecemos hoje como hidrogênio e oxigênio, Volta observou repetidamente o aparecimento de uma forma de orvalho no vidro do recipiente. No entanto, ele nunca suspeitou que poderia ser água produzida pela síntese da água.

Acredita-se que durante seus experimentos com o eudiômetro, Volta então realizou a síntese da água, mas não pode notá-la porque seu instrumento continha água em boa parte de sua composição; a formação de água após a combustão do que conhecemos atualmente como hidrogênio, Lavoisier, em 1783, consegue perceber esta formação da água pois repetiu os experimentos de Volta com um eudiômetro contendo mercúrio.²⁰⁵

O eudiômetro criado por Volta, representado na figura 8, além de ter auxiliado nas pesquisas realizadas por Lavoisier na composição da água, é considerado um claro exemplo da importância das medições quantitativas para nosso estudioso, onde podemos re-afirmar a importância que Volta dava para precisão, como um valor indispensável e fundamental das ciências “físico-químicas”.²⁰⁶



Figura 8- Eudiômetro conservado no Templo Voltiano²⁰⁷

²⁰⁵ Para mais informações sobre os instrumentos ver: Bellodi et al., *Gli Strumenti*, 70-83.

²⁰⁶ Bellodi et al., *Gli instrumenti*, 83

²⁰⁷ Bonera, 117.

Na segunda fase seus estudos químicos, de acordo com Abbri, Volta aprofundou-se na definição e conceituação de diferentes tipos de ares. A obra “*Differenti specie d’Arie*”²⁰⁸, publicada em 1783, possui uma série de textos escritos por Volta discorrendo sobre as propriedades e comportamentos dos ares, sendo os textos compostos por 9 definições e uma explicação geral sobre os constituintes do ar:²⁰⁹

I- Dell’aria fissa propriamente detta.

“As propriedades do aria fixo são as seguintes: 1º) é mais pesado que o ar comum. 2º) extingue a chama e evita a combustão. 3º) é absolutamente irrespirável e causa asfixia e morte...7º) é ácido e antipútrido, e como tal se aplica com vantagem na cura de várias doenças. 8º) Se combina facilmente com água e tem gosto ácido.”²¹⁰

II- Dell’aria nitrosa

“Aria nitrosa é obtido com a dissolução do ácido nitroso, substância muito abrangente no flogisto...Se extrai todas as espécies de nitro. por destilação...”²¹¹

III- Dell’aria inflammabile

“...É incapaz de manter a combustão... Misturado com uma certa quantidade de ar comum ou respirável, de repente acende e explode”²¹²

*IV- Dell’ariaviziata, detta flogisticata.*²¹³

“Este resíduo não é mais pesado como o *aria fissa* que o ar comum, pelo contrário é mais leve, não se combina com cal., não é ácido nem miscível com a água, se assemelha ao *aria fissa* apenas em sua irrespirabilidade. propriedade que compartilha com muitos outros ares.”

*V- Dell’aria pura, o deflogisticata.*²¹⁴

“... O *aria deflogisticata* tem muitas qualidades distintas:1º É respirável. 2º é destrutível, ou quase totalmente convertível em *aria fissa*, se for verdadeiramente puro...as chamas e a combustão são feitas com uma vivacidade surpreendente...”

*VI- Dell’arie acide.*²¹⁵

²⁰⁸ VO VI, 329.

²⁰⁹ Ibid. Para melhor compreensão do leitor, a Comissão Voltiana realizou uma espécie de dicionário relacionando os termos utilizados pela comunidade científica italiana no período com a nomenclatura atualizada:

Aria fissa= *Anidridecarbonica* (Dióxido de carbono, CO₂)

Aria flogisticata= *Azoto* (Nitrogênio, N)

Aria inflammabilemetallica= *Idrogeno* (Hidrogênio, H)

Aria deflogisticata= *Ossigeno* (Oxigênio, O)

Aria nitrosa= *Ossido d’azoto* (Óxidos de Nitrogênio, NO ou NO₂)

²¹⁰ VO VI, 334.

²¹¹ Ibid.

²¹² VO VI, 336.

²¹³ VO VI, 338.

²¹⁴ VO VI, 339.

²¹⁵ VO VI, 340.

“...*Em geral o arie acide é totalmente miscível em água...são dissolventes muito fortes, corroem todas as gorduras carbonadas e os metais segundo a sua espécie...*”

*VII- Dell'ariaacido-fluore, o spattica.*²¹⁶

“...Este ar tem diferentes propriedades, não é de forma alguma respirável, não menos que outros ares ácidos, é miscível em água e forma um licor ácido particular... quando entra em contato com a água forma uma incrustação pedregosa, e esta incrustação nos oferece uma espécie de terra...”

*VIII-Dell'aria alcalina.*²¹⁷

“...É irrespirável, fracamente inflamável... é altamente miscível com a água então só pode ser confinado com mercúrio”

*IX- Dell'ariaepatica.*²¹⁸

“...Este ar participa da natureza do ar ácido-vitriólico, embora muito menos miscível com a água e participa da natureza dos ares inflamáveis: tem odor de figado de enxofre²¹⁹...”

*X- Idea generale sopra i principicontituenti delle arie.*²²⁰

“Os ares mais simples são, portanto, os ares ácidos e os alcalinos. Este último, no entanto, devido ao pequeno grau de inflamabilidade que possui, contém um pouco mais de flogisto.”

Entre 1783 e 1784, a concepção de Volta sobre a composição dos ares foi extremamente influenciada pelos experimentos de Priestley sobre a redução metálica quando em contato com ar inflamável e pelo estudo de Richard Kirwan (1733-1812) na composição do “ar fixo”, que era composto de flogisto/ar inflamável e ar desflogisticado, e sua influência na redução de cal metálica.

Portanto, a “segunda fase” de Volta se baseou nestes estudos de Kirwan e Priestley, o que ele mesmo confirmou em carta, em francês, enviada para Senebier, em 21 de abril de 1783: “Não tive dificuldade em aceitar a teoria do Sr. Kirwan, que o Sr. Priestley também recentemente adotou, sobre a redução de metais nobres sem adição de flogisto”²²¹.

Nesta segunda fase, podemos ver também este interesse de Volta na definição dos diferentes tipos de ares em suas notas e adições²²² para a edição italiana do *Dictionnaire de Chymie de Macquer*²²³, também em 1783. Segundo

²¹⁶ VO VI, 341.

²¹⁷ Ibid.

²¹⁸ VO VI, 342.

²¹⁹ Composto químico de potássio e enxofre.

²²⁰ VO VI, 342.

²²¹ VE II, Carta de Volta para Senebier, c.532, 154.

²²² Todas as notas adicionadas por Volta na tradução foram organizadas em VO VII, 349-436.

²²³ Pierre Joseph Macquer (1718-1784), figura importante da comunidade científica francesa do século XVIII, cuja contribuição abrange a publicação de livros e diversos trabalhos sobre química pura e aplicada. Paulo, “Elementos”, 27.

Claude Viel, esta obra constituía “uma síntese precisa e sistemática” de todos os conhecimentos químicos teóricos e práticos da época.²²⁴

A confirmação de que Volta, de fato, obteve participação na escrita das notas pode ser observada na carta datada de 28 de outubro de 1783, de Volta para Magalhães:

“Meu colega Sr. Scopoli, Professor de Botânica e Química, fez a tradução do dicionário de Chymie do Macquer, que enriqueceu com novos artigos e notas: 4 volumes desta tradução foram publicados, e isso é apenas metade do trabalho. De minha parte, forneci longas notas sobre os Ares, de modo que o artigo dos ares formaram um volume inteiro, sem contar o artigo sobre o Eudiômetro adicionado inteiramente...”²²⁵

Com a carta, podemos identificar a contribuição voltiana em notas curtas nos artigos “Aria”, “Aria Fissa”, “Aria Deflogisticata”, “Aria Nitrosa” e um mais expandido em “Aria Inflammabile”.

A historiadora Bernadette Bensaude-Vincent²²⁶ afirma que as traduções de obras no século XVIII eram mais flexíveis do que atualmente: os tradutores colocavam interpretações ativas do conteúdo e tornavam-se co-autores das obras, como podemos ver na capa do *Dictionnaire de Chymie* de Macquer, em 1778, e a capa da tradução para o italiano de Scopoli, em 1783:

²²⁴ Viel, *Le Dictionnaire*, 264.

²²⁵ VO VI, Volta para Magalhães, 319

²²⁶ Bensaude-Vincent, “Pneumatic”, 17.



Figura 9-Frontispício dos dicionários em francês e em italiano²²⁷

Como podemos observar, apesar de Volta ter afirmado na carta previamente citada para Magalhães, de 28 de outubro de 1783, que havia de fato escrito notas para adição na tradução, seu nome não aparece como colaborador.

Ainda segundo Bensaude-Vincent, todas as notas e adições voltianas lidam com seu nome em terceira pessoa e de forma anônima, algumas vezes até utilizando a interlocução narradora e escritora de Scopoli, e para ela, serviam de alguma forma para Volta promover seu trabalho²²⁸:

“O sr. Volta averiguou muito bem e descobriu que quando existem ares inflamáveis extraídos de dissoluções metálicas, ou aqueles extraídos por destilação de soluções vegetais...são muito parecidos e quase idênticos...esses experimentos ainda não foram publicados, mas ele foi complacente de comunicá-los e de mostrá-los para mim.²²⁹

Abaixo, transcrevemos trechos das notas publicadas na tradução:

²²⁷ Imagens obtidas na internet. Acesso em: 17/02/2022.

²²⁸ Bensaude-Vincent, 18.

²²⁹ Dizionarie, S.V “Aria”, 149.

a) Nota colocada em correspondência a uma afirmação de Marquer em que se diz que o ar com todos os meios conhecidos pela Química não pode se alterar nem quebrar, e Volta diz que apesar de o ar não ser decomposto completamente, o ar pode ser diminuído até que seja perdido quase toda a porção de ar puro.

Macquer, Dictionnaire de Chimie, Vol. I, 53.
On regarde l'air comme un corps simple élémentaire, & principe primitif , parce qu'on ne peut lui causer d'altération ni le décomposer par les moyens connus dans la chimie (*) . L'air est toujours sous la forme d'un fluide , quoiqu'il ne soit peut - être pas essentiellement fluide par lui - même...
Scopoli, Dizionario di chimica, Tomo II, 4.
Si considera l'Aria come un corpo semplice elementare, come un principio primitivo: perchè con tutti i mezzi conosciuti della Chimica non può ; ne alterarsi , nè scomporsi (*) . L'aria è sempre in forma di fluido , benchè forse non sia essenzialmente fluida perfettamente...
Tradução nossa.
O ar é considerado como um simples corpo elementar, como um princípio primitivo: porque com todos os meios conhecidos da Química não pode ser nem alterado, nem decomposto (*). O ar está sempre na forma de um fluido, embora não seja essencialmente fluido por si mesmo...

(*) Nota de Volta:

“No entanto, diminui e perde toda ou quase toda a porção de ar puro e, portanto, torna-se irrespirável, devido à calcinação de metais, combustão, putrefação, respiração e outros processos inflamatórios (ver Flogisto, Calcinação etc.) ... e agora desaparece sem qualquer indicação de ar fixo, e sem saber para onde vai, e no que se torna, como já dito por Sr. Priestley e o Sr. Volta (ver ar deflogístico, ar fixo, ar nitroso, ar inflamável).”²³⁰

b) Nota no texto onde Macquer tem o propósito de explicar a composição do gás mefítico (ar fixo), onde ele diz que pode ser obtido com a junção de ar puro com emanções de corpos flogistos. E Volta complementa dizendo que o ar comum pode ser encontrado com a conversão de ar de corpos flogistos em ar fixo.

²³⁰ VO VI, Nota do artigo “aria”, 351

Macquer, Dictionnaire de Chimie, Vol. I, 573.

...Ce qui peut donner quelque vraisemblance à cette hypothèse , c'est que les émanations de la combustion , de la respiration , de la putréfaction , en un mot , celles de tous les corps abondans en phlogistique , & sur-tout quand ils se décomposent, étant mêlées avec l'air pur, se combinent avec lui , diminuent son volume , augmentent sa pesanteur , le rendent moins propre à la respiration & à la combustion , & le rapprochent de plus en plus du caractère du gaz méphitique (*) , en le faisant passer d'abord par l'état de ce qu'ils appellent air phlogistique , qui paroît être moyen entre celui d'air pur & celui de gaz méphitique parfait...

Scopoli, Dizionario di chimica, Tomo II, 87.

...Ciò, che può dare qualche verifimiglianza a questa ipotesi , si è , che le emanazioni della combustione della respirazione , della putrefazione , quelle in somma di tutti i corpi abbondanti di flogisto , e soprattutto quando questi decompongono, essendo mescolate con dell ' aria pura si combinano con essa, scemano il suo volume, aumentano il suo peso, la rendono men propria alla respirazione, ed alla combustione , e le approssimano sempre più al carattere del gas mefitico (*) , facendola passare dapprima per lo stato di ciò , che chiamano aria flogisticata, il quale sembra essere medio tra quello di aria pura , e quello di gas mefitico perfetto...

Tradução nossa.

...O que pode dar alguma verossimilhança a esta hipótese é que as emanções da combustão, respiração, putrefação, em uma palavra, as de todos os corpos abundantes em flogisto, e especialmente quando se decompõem, sendo misturadas com o ar puro, combinam-se com ele, diminuem seu volume, aumentam seu peso, tornam-no menos adequado à respiração e à combustão, e o aproximam cada vez mais do caráter de gás mefítico (*), fazendo-o passar primeiro pelo estado que eles chamam de ar flogístico, que parece estar a meio caminho entre o ar puro e o gás mefítico perfeito.

(*) Nota de Volta:

“Na verdade, convertendo mais ou menos daquele ar deflogisticado em ar fixo, que é encontrado o ar comum...nos bastará observar que com a respiração dos animais e com o ar inflamável, podemos converter visivelmente a quantidade, de que gostamos, de ar deflogístico em ar fixo... Depois se soube pelas experiências singulares de *Pristley* que um animal confinado a um pequeno volume de ar em contato com a água, respirando esse ar até morrer, o diminuía em um quinto, ou até mais... *Sr. Lavoisier* realizou esses experimentos em um volume de ar confinado não em água, mas em mercúrio, e constatou que nesta circunstância o ar não havia diminuído significativamente, nem antes da morte do animal, nem depois, porque não havia quem absorvesse o ar fixo resultante... Ao introduzir água pura, ou melhor, água de cal, com leve agitação, cerca de um quinto do volume do ar logo desaparecia... *Alessandro Volta* tem experimentos de outros tipos, que são ainda mais esclarecedores. Tendo introduzido uma medida de ar inflamável extraído por destilação do óleo de várias medidas de ar deflogístico muito puro em seu aparelho, para inflamar recipientes fechados, ele encontrou mais medidas desse ar deflogístico, convertido em ar fixo do mais perfeito. Teremos que falar

novamente desta experiência, e de muitas outras análogas, das quais fui testemunha, no artigo “Ar Inflamável”²³¹

c) Nota colocada sobre o artigo “aria deflogisticata” falando sobre a exposição da propriedade possuída pelo ar puro, para provocar, na chama de uma vela, uma vivacidade maior do que aquela que excitaria o ar comum. Volta coloca estudos de Priestley sobre justamente a utilização do ar deflogisticado para aumentar as chamas.

Macquer, Dictionnaire de Chimie, Vol. I, 548.
... Il a été constaté par les auteurs de la découverte , qu'un animal vit dans cet air cinq ou six fois plus long - temps , sans qu'on le renouvelle , que dans un pareil volume du meilleur air de l'atmosphère ; que la flamme d'une bougie qu'on y enferme , loin de s'y éteindre , devient , aussitôt qu'elle en est touchée , étonnamment plus grande , plus vive , plus ardente , plus lumineuse , & que la combustion s'y fait cinq ou six fois plus rapidement que celle d'une pareille bougie brûlant dans l'air ordinaire.
Scopoli, Dizionario di chimica, Tomo II, 105.
... E' stato provato dagli Autori di questa scoperta, che un animale vive in siffatta aria cinque , o sei volte più tempo! senza bisogno di rinnovarla) che in un eguale volume della miglior aria dell'atmosfera; che la fiamma d'una candela , in vece di spegnersi, diventa tosto , che viene a toccarla straordinariamente più grande, più viva, più ardente , più luminosa : e che la combustione vi si fa cinque, o sei volte più rapidamente, che quella d'una simile candela bruciante nell'aria comune (*).
Tradução nossa.
... .. Foi estabelecido pelos autores da descoberta, que um animal vive neste ar cinco ou seis vezes mais, sem ser renovado, do que em um volume igual do melhor ar da atmosfera...a chama de uma vela ali colocada, longe de se extinguir, torna-se, assim que é tocada, espantosamente maior, mais viva, mais ardente, mais luminosa, e a combustão que ali se realiza acontece cinco ou mais vezes mais rápido do que as partículas de tal vela queimando no ar comum. (*)

(*) Nota de Volta:

“O fósforo realiza uma chuva de faíscas brilhantes; mais ou menos que outras chamas, acompanhadas por uma extraordinária rapidez e força da própria chama, que derrete e consome o combustível. O calor ainda é proporcional à vivacidade da combustão, ou seja, muito grande [...] Um pedaço de ferro mal

²³¹ VO VI, Nota do artigo “aria fissa”, 355

retirado do fogo derrete com nosso ar deflogístico... Sr. Priestley já havia proposto a utilização de ar deflogístico para aumentar a ação do fogo em fogões químicos...”²³²

d) Nota em declaração de Macquer questionando as diferenças entre gases o tempo todo em formato vaporizado e vapores originados de líquidos aquecidos. Volta cita em sua nota sobre as diferenças entre ares e o vapor d'água, as distinções entre os tipos de ares e questiona sobre a real condição deles:

Macquer, Dictionnaire de Chimie, Vol. I, 638.
...Il est à observer, au sujet de l'eau & des autres substances qui peuvent lui ressembler à cet égard, qu'elles ne conservent cet état de gaz qu'autant qu'elles continuent à éprouver le degré de chaleur qui les y réduit ; en quoi elles paroissent différer assez sensiblement , & de l'air , & des gaz proprement dits , dont l'état de fluide élastique est constant , du moins aux plus grands degrés de froid qui nous soient connus . Mais, quoique cette différence soit très-grande & très -sensible, ne peut - on pas soupçonner qu'elle n'est pas entière, absolue, mais seulement du plus au moins?
Scopoli, Dizionario di chimica, Tomo II, 360.
... Si deve osservare rapporto all' acqua, e ad altre sostanze, che polano ad essa assomigliarsi, che in tanto si conservano nello stato di gas, in quanto continuano a provare il grado di calore , che al medesimo stato le ridulle: e in tal guisa si distinguono all'aria , e dall' aria, e da' veri gas, il cui stato di fluido elastico è costante, almeno al maggior grado di freddo, che ci sia cognito . Ma sebbene questa differenza sia grandissima, non si potrebbe egli sospettare , ch' essa non sia totale , ed assoluta , ma solamente dal più al meno (*) ?
Tradução nossa.
... Deve-se observar, no que diz respeito à água e outras substâncias que podem se assemelhar a ela, que elas só conservam esse estado de gás enquanto continuam a experimentar o grau de calor. Em que parecem diferir sensivelmente, e do ar, e dos gases propriamente ditos, cujo estado de fluido elástico é constante, pelo menos nos maiores graus de frio que conhecemos. Mas, embora essa diferença seja muito grande e muito perceptível, não se pode suspeitar que ela não seja inteiramente, absolutamente, mas apenas mais ou menos exata? (*)

(*) Nota de Volta:

“...O ar ácido e o ar alcalino também estão sujeitos a serem completamente absorvidos pela água e intimamente misturados a ela; na verdade, muito mais, visto que não antes de terem tocado

²³² VO VI, Nota do “aria deflogistica”, 359

na água, eles desaparecem; nem, portanto, deixam de ser verdadeiros fluidos pneumáticos...Seguem-se os fumos de enxofre, ou de outro corpo queimado, muito mais atrasados para precipitar-se... Em seguida, é oferecido o ar fixo, que é puramente miscível com água, mas em uma proporção muito menor...A seguir vem o ar nitroso que é ainda mais difícil de se misturar com a água: e por trás dele finalmente os ares completamente ou quase completamente imiscíveis, e que nas qualidades aéreas são absolutamente iguais, isto é, o inflamável, o flogisticado, o comum e o deflogisticado. Desta forma, acredito ter tocado os todos os tipos principais do conceito, todos muito diferentes...Quantos, então, ainda existem? Quantos vapores todos os Químicos encontram em suas destilações, mais ou menos relutantes em condensar! Parece que nossa ideia deve merecer a atenção deles, e também de físicos verdadeiramente interessados, para ser melhor esclarecida e promovida.”²³³

As opiniões e acréscimos de Volta na descrição dos vários ares tiveram motivo principalmente teórico, relacionando à forma de que ele atribuiu as propriedades químicas e físicas dos gases aos seus diferentes conteúdos de flogisto e calor, além dos diferentes modos de combinação destas substâncias.

Bensaude-Vincent ainda em seu artigo relaciona as diferentes visões de Macquer e Volta sobre a ciência pneumática com a nacionalidade dos cientistas que eles citam.²³⁴ No caso das notas adicionais de Volta, 48 cientistas italianos, 32 químicos britânicos, 17 franceses e alguns outros da Alemanha, Suíça e Noruega foram citados. Na obra do dicionário original de Macquer, na introdução da definição de “Gaz”, ele comenta os nomes que contribuíram para essa nova área da pesquisa, em sua maioria eram franceses e faziam parte da Academia de Ciências de Paris²³⁵:

“ Vou, portanto, contentar-me em citar aqui simplesmente Meyer, Le Comte de Saluces (Turin), Cavendish, Crans, de Smeth, Priestley, Touelle, Bucquet, Lavoisier, le duc d’Ayen, le duc de Chaulnes, de Lassone, Fontana, Berthollet, como os principais químicos que fizeram experiências...”²³⁶

²³³ VO VI, Nota de “Apêndice entorno de varias espécies de ar”, 433

²³⁴ Bensaude-Vincent, 19.

²³⁵ Para saber mais sobre a Academia de Ciências, ler: Hahn, *The Anatomy of a Scientific Institution*.

²³⁶ *Dictionnaire*, S.V “Gaz”, 539.

Apesar das diferentes visões sobre a influência de filósofos de diferentes nacionalidades, dois nomes aparecem com frequência em ambas perspectivas: Priestley e Antoine-Laurent Lavoisier(1743-1794), dois dos grandes defensores das teorias do flogístico, e anti-flogístico respectivamente.²³⁷

O que levou Lavoisier a iniciar seus estudos para “derrubar” a teoria do flogístico era principalmente o fato de que durante a calcinação, havia um aumento de massa na experiência.²³⁸ Depois de uma série de experimentos, Lavoisier concluiu que compostos como enxofre e outros minerais também aumentavam de peso, assim como os metais ao serem queimados; isso significava que o aumento de peso não estava relacionado ao material ou à quantidade de princípio inflamável, mas sim com o processo de queima, combustão ou calcinação.²³⁹

Após os estudos de que o “ar inflamável” formava umidade/água, assim como proposto por Cavendish, através de experimentos, Lavoisier propôs que, na realidade, o “ar inflamável” era oriundo da água, pois ele havia obtido o ar com a junção de vapor d’água e com resíduos de cal de ferro do instrumento, provando a formação de um “ar” com a ausência de flogisto.²⁴⁰

Um ano antes da publicação da tradução do *Dicionário* de Mecquer, em abril de 1782, Volta foi a Paris onde ele, Lavoisier e Laplace(1749-1827) conduziram uma série de experimentos sobre os fenômenos elétricos e os processos químicos de combustão e evaporação.²⁴¹ Laplace e Lavoisier estavam fazendo experimentos para provar que quando um líquido passava para seu estado de vapor ou de condensação, apresentava sinais de uma natureza eletricamente positiva ou negativa. Volta estava no início de uma de suas viagens científicas e levava consigo um condensador capaz de detectar cargas elétricas muito mais fracas das que eram possíveis até então.²⁴²

²³⁷ Não entraremos na questão do embate das duas teorias e como foram formulados, contudo, sobre este assunto, vide, Alfonso-Goldfarb et al., *Percursos*.

²³⁸ Algumas tentativas de explicar este fato foram realizadas por filósofos que concordavam com o flogístico, como a proposta de que o flogisto teria um peso “negativo” e no sentido de que quando junto de um material abaixava seu peso, e quando liberado através do aquecimento ou da chama, fazia o material voltar ao seu peso “original”, contudo Lavoisier não acreditava em nenhuma destas teorias. Sobre este assunto, vide, *Ibid.*, 76.

²³⁹ *Ibid.*, 117-120.

²⁴⁰ *Ibid.*, 123.

²⁴¹ Este encontro também foi abordado na primeira parte do capítulo.

²⁴² Mais informações sobre o condensador: *Gli instrumentti*, 85.

Após algumas tentativas de sucesso, os três filósofos realizaram experimentos sobre a combustão de carvão e a solução de metais em ácido vitriólico. Nestes casos, o condensador de Volta ficava carregado, às vezes o suficiente para descarregar uma faísca elétrica.²⁴³ Lavoisier encerrou seu relatório desses experimentos para a Academia com a observação de que Volta esteve presente no último deles, e que “a presença deste excelente físico pode apenas inspirar confiança em nossos resultados”.²⁴⁴

Lavoisier obtinha uma série de sucessos ao converter filósofos por seu poder de persuasão em Paris, ainda assim, acredita-se que Volta deixou Paris sem credibilizar fielmente e sem se afastar de dúvidas quanto às descobertas e teoria do francês, pois em seu trabalho de adição de notas do *Dicionário* de Mecquer, todas suas adições continham orientações ao redor do flogisto.²⁴⁵

Podemos questionar, portanto, se Volta realmente não havia dado credibilidade ao proposto por Lavoisier, por que seu nome aparecera como referência em trabalhos futuros de Volta e, muitas das vezes, dentro das próprias notas da tradução do *Dicionário de Mecquer* são levantadas algumas suposições do porquê Volta manteve uma certa inclinação às teorias de Priestley, como o fato de o inglês ter sido sua primeira correspondência influenciando a base das convicções de nosso estudioso na aerologia, ou até mesmo o fato dos “fortes laços” encontrados por seus amigos próximo sem Pavia na Itália com o ciclo de filósofos na Inglaterra.²⁴⁶

Supomos que, de fato, Volta não tomou partido sobre a teoria do flogístico e anti-flogístico pelo menos até janeiro de 1791, quando Antoine-Laurent Lavoisier enviou uma cópia de seu *Traité Élémentaire de Chimie* para Alessandro Volta escreveu: “Eu não sei, Monsieur, qual opinião que você adotou sobre a questão que divide os químicos em relação à existência do flogisto”.

A suposta aliança de nosso estudioso encontrada nas notas do *Dicionário* com a teoria do flogisto, não reduziram sua admiração pelas conquistas

²⁴³ Holmes, “Phlogiston in Air”, 36.

²⁴⁴ Esta afirmação apareceu na publicação de Volta em *Philosophical Translations*, em 1782: “Del modo di render sensibilissima la più debole elettricità sia naturale, sia artificiale”, 237-80; A citação de Lavoisier pode ser vista na re-impressão da obra de *Oeuvres de Lavoisier...*, em 1781, II, 374-6.

²⁴⁵ Lavoisier, *Science, Administration*, 157-180. Holmes, 2.

²⁴⁶ Para saber mais sobre a influência de químicos britânicos no pensamento de filósofos em Pavia, ler: Bensaude-Vincent, “Pneumatic.” Holmes, 3.

experimentais de Lavoisier, principalmente sobre a síntese e a composição da água,²⁴⁷ que podemos observar em um trecho de adição da nota sobre “ar inflamável” na tradução do *Dicionário* de Mecquer:

“[...] é isso que me faz querer ainda mais saber como o Sr. Lavoisier conseguiu analisar a água e separar seus supostos princípios constituintes, ou seja, ar puro e ar inflamável [...] por que levar as conjecturas longe demais, de que adianta, quando uma experiência decisiva (pode ser alguma do Sr. Lavoisier), pode descrebilizá-las em um momento[...].”

A trajetória de Volta tendo Priestley para apoiador da “nova química” de Lavoisier não aconteceu de maneira abrupta e com uma “conversão” declarada, foi uma longa passagem onde na maioria das vezes ele ocupava posição intermediária, citando sempre elementos da posição de Priestley e a teoria de oxigênio, estado gasoso da matéria e sobre a água. de Lavoisier. Holmes coloca que ao observarmos as etapas desta “transição” entre os pensamentos de Volta sobre o flogístico e o anti-flogístico podemos reformular as “bordas naturais da Revolução Química”.²⁴⁸

Nesse aspecto, analisamos com as questões discutidas na historiografia atual, se teria realmente existido uma “Revolução Química”, visto que diversos fatores devem ser observados como: o tempo em que esta “revolução” aconteceu (mais de um século) e a ausência de apenas um ponto focal de estudos, as constantes mudanças nos assuntos de pesquisas²⁴⁹.

Historiadores chamam a atenção para a ausência de qualquer polarização clara de Volta entre um flogístico e um campo antiflogístico e argumenta a favor de um reconhecimento quase total de Priestley como a figura principal no campo da química pneumática. As analogias e diferenças entre as elaborações flogísticas de Priestley e Volta são finamente exibidas com base em extensa análise de seus escritos. Particularmente interessante são as semelhanças detectadas entre Lavoisier e Volta na busca quantitativa da adequação teórica dentro de seus diferentes arcabouços conceituais.

²⁴⁷Holmes, 4.

²⁴⁸Ibid.

²⁴⁹Alfonso-Goldfarb & Ferraz, “As Possíveis Origens”, 83.

CAPÍTULO 3 – O Gabinete de Física da Universidade de Pavia

Alessandro Volta passou boa parte de sua vida dedicado ao ensino, exercendo o que nós chamamos atualmente de experimentação moderna, talvez a prática imperiosa mais influente em sua carreira para suas descobertas no âmbito da eletricidade e outras áreas da chamada “filosofia experimental”.

Pretendemos fornecer indícios do papel central que o Gabinete de Física²⁵⁰ desempenhou na construção das ideias voltianas e apresentar, a partir do estudo dos inventários e da correspondência, a contribuição na Universidade de Pavia ao receber Volta como professor de Física Experimental.

O termo filosofia experimental começou a aparecer entre os estudiosos em títulos de livros e trabalhos publicados por membros da Royal Society de Londres, por volta de 1660.²⁵¹ Segundo Peter Anstey e Alberto Vanzo, o novo uso da filosofia moderna tornou-se, em muitos casos, antagonista da tradicional e especulativa filosofia natural. Os novos filósofos experimentais colocaram o experimento e a observação como meios primários para obtenção de conhecimento da natureza, preparação necessária para quaisquer teorias e fonte de justificativa para todo conceito relacionado aos fenômenos naturais. Nas primeiras décadas do século XVIII, os primeiros manuais e aulas sobre o método experimental começaram a se proliferar. Vale ressaltar que isso não significa que no método tradicional eram inexistentes os experimentos e observações. No entanto, eram tipicamente colocados como meios de ilustrar e exemplificar a conclusão de teorias e hipóteses previamente formuladas.²⁵²

De acordo com Heilbron, o que teria realmente alterado o escopo da física foram as demonstrações experimentais. Novos instrumentos dentro deste propósito, como por exemplo a bomba de ar, foram desenvolvidos e utilizados no

²⁵⁰ No período, percebemos a mudança do Gabinete (local para armazenar máquinas) para um espaço de construção e demonstração de experimentos que muitos estudiosos do período descrevem como Laboratório. Nesse sentido, devemos ter cuidado para não entender o Laboratório de Volta como um modelo atual de Laboratório.

²⁵¹ Anstey & Vanzo, “*Early*,” 3.

²⁵² *Ibid*, 2-4..

século XVII e adentraram as universidades e instituições de ensino europeias no século XVIII.²⁵³

Com a disseminação da filosofia experimental na Europa, no século XVIII, e a nova maneira de lecionar, cada vez mais instrumentos científicos foram especificamente designados formando centenas de coleções; logo, fazia-se necessário a criação de um local onde poderiam ser realizadas as demonstrações: os Gabinetes de Física foram construídos pelo continente em uma variedade de contextos.²⁵⁴

Sabe-se que antes do século XVIII, naturalistas, filósofos experimentais e estudiosos de fenômenos naturais em geral não tinham um local dedicado específica e exclusivamente para realizar as demonstrações e testes. Performavam seus experimentos em muitos locais diferentes e nenhum destes especificamente designado e equipado para o propósito. Os recintos para aulas expositivas eram frequentemente alterados e muitos dos equipamentos não foram preservados corretamente. Nesse contexto, não havia substantivos específicos para identificá-los.²⁵⁵

A definição do termo laboratório no dicionário, é claro, mudou ao longo tempo e recebeu vários significados. O historiador Frank A. L. J. James afirma que atualmente os laboratórios são fundamentais para a prática da ciência, sendo produto e símbolo da sociedade industrial moderna. Sugere que a realidade complexa desse espaço – o que desmente a aparente simplicidade dos laboratórios expressa pela definição do dicionário – teria feito com que os historiadores buscassem narrativas individuais e deixado de dar atenção à forma como este “edifício separado” se estabeleceu. O historiador discute ainda que faltam abordagens metodológicas para compreender o conhecimento que ali se produz.²⁵⁶

Perguntar onde e quando o laboratório surgiu pela primeira vez como um lugar diferenciado para a busca de conhecimento levanta questões para as quais, ainda não temos respostas claras, temos indícios que estava ligado exclusivamente à alquimia e à química, sabe-se que qualquer tentativa de

²⁵³ Heilbron, *Electricity*, 13.

²⁵⁴ Bennet & Talas, *Cabinets*, 15

²⁵⁵ Hannaway, *Laboratory*, 584-610.

²⁵⁶ James, *The Development*, 226.

estudo deve incluir os gabinetes, os teatros, o jardim botânico e os observatórios astronômicos.²⁵⁷ Pancaldi afirma que na Europa, depois de 1700, era evidente a importância da criação de um local físico para trabalho experimental, mesmo que simbolicamente, pois este lugar funcionou como uma maneira de policiar o discurso da filosofia experimental e, de certa forma, garantir publicamente que o conhecimento adquirido nestes locais era circunspecto e íntegro. Assim sendo, foram criados para desígnios específicos, de acordo com a necessidade, teatros, gabinetes, entre outros.

A historiografia atual, está revisitando o tema “laboratório” e, os debates vem trazendo novos caminhos, do nosso ponto de vista, o gabinete para Volta teve um papel especial, visto que ainda jovem passava as tardes no gabinete de física de seu amigo Gattoni.²⁵⁸

Deve-se enfatizar que, apesar de teatros de anatomia e de física, além dos gabinetes de física serem ocasionalmente utilizados para demonstrações, esta não era exatamente sua função. Assim, faz-se a distinção dos gabinetes e dos laboratórios, por exemplo. Existiam alguns que tinham funcionalidades análogas e até sobrepujam alguma extensão da definição dos laboratórios, mas não eram totalmente idênticos e eram simplesmente designados diferentemente. Os Gabinetes de Física eram, em um tipo de regra comum, locais para colecionar e preservar modelos físicos e instrumentos. Estes poderiam ser emprestados para performances em outros locais, a maioria com o propósito de lecionar e ministrar aulas demonstrativas.²⁵⁹

No final do século XVIII, basicamente por todo o continente Europeu haviam gabinetes, “laboratórios” e teatros particulares e de universidades. Apesar de haver indícios de que as Ciências Experimentais tenham sido originadas na Itália, o método foi difundido inteiramente apenas após ter sido previamente deliberada em países como a França e a Inglaterra, explica Carlos Rosa, que em seus estudos investiga o retrato de um “pioneirismo italiano” na

²⁵⁷ Hannaway, 584-610.

²⁵⁸ Historiadores podem ilustrar a grande variedade de influências que se encontram e interagem no espaço arquitetônico chamado de laboratório. Vide: Alfonso-Goldfarb, Ferraz & Beltran, “O Laboratório, a Oficina e o Ateliê”; Clark et al., *The Sciences*, 71-130; James, *The Development*, 220-240; Gooday, “Placing or Replacing”, 783-789.

²⁵⁹ Klein, *The Laboratory*, 769–82.

ciência experimental. No entanto, a criação de Academias e Sociedades na França e na Inglaterra estabeleceriam os principais centros de estudo, dedicados ao avanço da prática experimental, na divulgação de trabalhos e pesquisas, e na mútua cooperação entre os estudiosos e instituições.²⁶⁰

Países como a Holanda, Itália, Portugal, segundo Pancaldi, continuaram sendo centros importantes de estudo. Vários de seus filósofos naturais contribuíam com avanços na área das Ciências, todavia suas instituições eram consideradas inferiores e retrógradas se comparadas a outros centros de excelência. Logo, com a fomentação desta “competição” para melhores resultados, os governantes, em sua maioria, incentivaram a compra de instrumentos e a construção de ambientes para a prática experimental, financiando-os.

O Gabinete de Física da Universidade de Pavia, na cidade de Pavia na Itália, foi de extrema importância para a renovação e a melhoria da Universidade. O território, no período, estava sob domínio Austríaco: a Imperatriz Maria Teresa da Áustria, seguida por seu filho Giuseppe II, realizaram uma reforma nos estudos da região através de investimentos. Almejavam criar uma grande universidade italiana que pudesse competir com as melhores da Europa. Não pouparam dinheiro nem esforços para transformar uma instituição, antes atrasada, em um centro cultural ativo e proeminente.²⁶¹

Em 1774, Volta lecionou na Escola Real de Como a disciplina de Física, no entanto, permaneceu apenas até 1778, ano em que iniciou sua jornada de 25 anos na Universidade de Pavia. Assim que Volta começou a lecionar na universidade, a disciplina de física foi dividida em Física Experimental, confiada à Volta, e Física “Geral”, ocupada pelo padre Carlo Barletti (1735-1800), até então responsável por toda a disciplina de física.

Em Pavia, Volta realizou grandes feitos na direção do Gabinete de Física, que já na época da direção de Barletti possuía um acervo muito pequeno e com instrumentos em mau estado de conservação. Volta tinha grandes

²⁶⁰ Rosa, *História*, vol II, tomo I, 70. Ruppert Hall continua, dizendo que, infelizmente, as ideias da Academia del Cimento não foram difundidas em sua época e quando as ideias da Academia del Cimento chegaram a outras partes, como diz R. Hall, “as ciências experimentais já estavam bem assentadas na França e na Inglaterra onde encontrou um clima mais propício”, vide, Hall, *A Revolução na Ciência*, 10-80.

²⁶¹ Bellodi et al., *Gli instrumenti*, 16.

ambições para o futuro do “Gabinetto”. Sob sua direção, podemos considerar que também funcionou como laboratório, pois além de armazenar os experimentos, serviu a questões práticas. Em 1779, em 18 de março, dirigiu ao Conde Firmian²⁶², uma carta falando de seus anseios para o gabinete²⁶³:

“Excelência

Finalmente, chegaram as três caixas enviadas a mim pelo Sr. Magalhães, contendo a Máquina Parker com o acréscimo feito para aperfeiçoá-la, a Máquina do Sr. Achard e outros lindos cristais para completar o aparato Arias [...] já foi transportado para o Gabinete da Universidade, e agora coloquei em ordem. Com esta boa compra; e com as outras Máquinas já encomendadas pelo Prof. Barletti, meu antecessor [...] o conjunto de máquinas desta universidade se tornará algo ótimo. Eu pela minha parte não irei falhar nunca para promover a expansão, junto da Corte e do Governo Real.

Em segundo lugar, em alguns anos espero ser capaz de completar o Gabinete de Física, que nada falte na educação dos jovens, e na curiosidade dos forasteiros, que todos o admirem. Para obter isso, muitas vezes recorrerei a V. E. [...] Estou feliz por tantas coisas que posso construir sob meus olhos[...].”

Por volta de 1780, o Gabinete de Física da Universidade tornou-se um local atraente e elegante para se visitar, assim como desejado por Volta. Muitos visitantes estrangeiros e italianos iam à Universidade para ver os instrumentos do Gabinete e acompanhar as aulas experimentais e demonstrações. Volta, durante certo tempo, tentava satisfazer a curiosidade e o anseio de aprender dos visitantes, no entanto, a recepção dos convidados começou a exigir muito de seu tempo.²⁶⁴

Em 1784, Volta embarcou em uma longa viagem à Europa e visitou muitas cidades, incluindo Praga, Leipzig, Dresden, Berlim, Viena e Paris, antes de partir de Pavia, porém, escreveu ao Príncipe de Kaunitz²⁶⁵ um relatório sobre o Gabinete. Além disso, precisava excepcionalmente de um Teatro de Física:

“A ala de física carece de um teatro para experimentos públicos; que são feitos agora pelo Professor na sala de máquinas [...].”

²⁶² Carlos Giuseppe di Firmian, aristocrata, ministro e Conde da Lombardia, contato frequente de Volta.

²⁶³ VE I, Volta para conde Firmian, c.322, 331.

²⁶⁴ Bellodi et al., Gli instrumenti, 21.

²⁶⁵ Wenzel Anton, Príncipe de Kaunitz-Rietberg, diplomata e responsável por políticas estrangeiras para a governante austríaca Maria Teresa.

Nesta sala, os experimentos são dispostos da melhor forma possível, mas de modo que o mínimo de pessoas que participa das experiências pode ver [...] Anexado ao teatro de física ou à sala de máquinas, seria necessária uma sala para funcionar como oficina, ou seja, sala onde guardam arquivos, serras, martelos e outras ferramentas necessárias para a reparação e acomodação instantâneas das máquinas.”²⁶⁶

Observamos, nessa carta, que Volta tenta organizar os espaços destinados à Física, separando-os por suas funções. Mesmo que lentamente, verificamos uma mudança na estrutura ou pelo menos podemos supor que para nosso estudioso o *status* das experimentações equipara-se à teoria.

O governo austríaco, como dito anteriormente, dava grande apoio a ele; logo, Volta não apenas recebeu vários itens (vidrarias, microscópios, uma bateria de jarras de Leyden²⁶⁷ e uma grande quantidade de mercúrio para seus experimentos), mas também foi-lhe oferecida a possibilidade de usar uma quantidade quase ilimitada de dinheiro para o Gabinete e para as outras acomodações que ele almejava.²⁶⁸

O modelo do Teatro de Física desejado pelo professor ficou pronto em janeiro de 1785. No entanto, Volta examinou esses planos e, em fevereiro, enviou uma carta com sugestões de melhoria para o representante da Corte, o Conde Wilczeck. Um dos ajustes solicitados foi um espaço amplo para os visitantes, além de instrumentos e experimentos maiores, ainda no final da carta sugeriu como modelo o "Teatro" de Parma:

“[...] Eu examinei, como me ordenou, os desenhos do Teatro de Física, e como ficaria ampliação da casa de máquinas; e eu acho que está tudo bom. Apenas o espaço projetado para o número de espectadores poderia ser alterado, pois costumavam comparecer muitas pessoas aos eventos públicos às quintas-feiras. Espero, portanto, que possa fornecer mais informações sobre o teatro e renovações, fazendo talvez um semicírculo, algo que se aproxime da figura de uma ferradura. Nos desenhos vejo três fileiras marcadas, e eu acho que poderia ser confortavelmente quatro, já que tem quatro também no teatro de anatomia. Finalmente a construção dessas arquibancadas poderia ser tal, que houvesse armários embaixo, para colocar várias máquinas, e objetos, que não são necessários que

²⁶⁶ VE II, Volta para Kaunitz, c.584^a, 217.

²⁶⁷ Inventada acidentalmente em 1746 por Pieter van Musschenbroek, a jarra ou garrafa de Leyden foi o primeiro modelo de um “capacitor” primitivo no mundo.

²⁶⁸ Bellodi et al., Gli instrumenti, 23.

permaneçam em vista, nem fazem uma boa aparência nas prateleiras. Disto viria a ser uma grande conveniência... O fracasso do atual teatro anatômico é um exemplo do que podemos observar diante de nossos olhos; e isso me faz temer pelo meu de Física também... eu consideraria o mais seguro obter o desenho de um modelo existente; e no caso eu proporia o Teatro de Física localizado em Parma que é bem estruturado, confortável e elegante.”²⁶⁹

Nesse contexto, o Conde Wilczeck respondeu em carta, em 19 de fevereiro de 1785, atendendo aos pedidos:

“É desejo do Governo Real ampliar o Laboratório de Física Experimental, e do Teatro para a universidade, aproveite outras adaptações adequadas para colocar com maior decência e segurança as máquinas caras, que foram fornecidas sob sua louvável direção, aqui me refiro as suas adaptações, de modo que sim temos o prazer de levar prontamente em consideração as sugestões que você achar mais adequadas, retorno também com suas informações em cartas como regra de determinações superiores subsequentes.”²⁷⁰

Com o financiamento necessário, foi possível criar uma coleção extensa e rica em aparelhos modernos, tornando-se motivo de orgulho dos governantes austríacos e do próprio professor, que atingiu seu objetivo de admiração dos visitantes ao Gabinete de Física. Em 1788, o novo Teatro de Física ficou pronto. Apesar da disposição do Gabinete e do Teatro, Volta lecionava em um anfiteatro, hoje conhecido como Sala de Volta/ Aula Volta, com capacidade de até 200 pessoas. Próximo a esta sala, havia um cômodo escuro para serem realizados experimentos de óptica, e os instrumentos desta área ficavam dispostos ao longo do corredor em pequenos gabinetes.²⁷¹

As últimas décadas do século XVIII foram um período de grandes movimentações na sociedade e política da região. A França, sob o comando de Napoleão Bonaparte, começou a dominar diversos territórios por toda a Europa, sendo um deles a Lombardia, invadida em 1796 por tropas francesas na sua Primeira Campanha na Itália. Juntamente com revoltas populares, Pavia foi invadida em 25 de maio do mesmo ano, junto dela boa parte das instituições de ensino, inclusive a Universidade. Volta não estava na cidade, porém em 14 de

²⁶⁹ VE II, Volta para Wilczeck, c.643, 291.

²⁷⁰ VE II, c. 643, 291.

²⁷¹Bellodi et al., Gli instrumenti, 24.

julho recebeu uma carta de Giuseppe R ²⁷² sobre as perdas do Gabinete de Física:

“Pode-se dizer com razão que a Universidade não sofreu com o saque e a invasão, o Laboratório de Física, na primeira entrada parecia todo de cabeça para baixo, mas na realidade tendo examinado o assunto, o maior dano foi no vidro das portas das prateleiras, no restante encontrei apenas poucas coisas e de pouco valor, estragadas ou ausentes... Imediatamente mandei reajustar as prateleiras, arrumei várias peças, e coloquei de volta todos os que tinham quebrado, e agora tudo está em ordem. Estou ocasionalmente desejando saúde e prosperidade.”²⁷³

Em 1799, sob o domínio francês na região da Lombardia, a Universidade de Pavia foi fechada e Volta continuou seus estudos em sua casa, no seu laboratório particular. No final daquele ano, Volta construiu o primeiro modelo de sua principal inven o: a Pilha, e enviou a famosa carta para Joseph Banks, presidente da Royal Society, em 1800.

Com o reconhecimento de Volta na comunidade científica, ainda em 1800, o próprio Napoleão Bonaparte convidou-o a voltar para Pavia e continuar lecionando e administrando o gabinete de física. No entanto, Volta estava lecionando em um curso em Paris, então visitava Pavia com menos frequência, continuava, porém, mostrando interesse na obten o de novos instrumentos.²⁷⁴

No ano de 1818, Volta juntamente com Pietro Confligliachi (1777-1844), seu sucessor na cadeira de Física da Universidade, compilaram um novo inventário. Novos instrumentos foram adicionados na cole o e assinados por Volta até outubro de 1819, enquanto a partir de 1820 apenas consta a de Confligliachi. Estas assinaturas são os últimos documentos oficiais que ainda contam com a participa o de Volta no Gabinete de Física e na Universidade de Pavia, e apenas nestes documentos foram mencionados mais de 600 instrumentos, móveis e ferramentas novas para a cole o.²⁷⁵

²⁷² Giuseppe R  será um personagem importante no período de Volta em Pavia, como veremos adiante.

²⁷³ VE III, c. 1042, 293-294.

²⁷⁴ Bellodi & Brenni, “The Arms”, 16.

²⁷⁵ Bellodi et al., Gli strumenti, 30.

3.1. A coleção de Instrumentos

A qualidade de um gabinete ou laboratório de ciências nos séculos dezessete e dezoito não se dava apenas pela arquitetura ou a capacidade de visitantes que o local suportava; um dos principais requisitos era a qualidade e a quantidade de instrumentos presentes na coleção que abrigava.

Na segunda metade do século XVIII, o comércio de instrumentos científicos já estava em alta, os aparatos de demonstração eram requeridos em quantidade para decorar os “gabinetes” de amadores ricos a fim de ilustrar as aulas de professores de filosofia natural. Ao mesmo tempo, instituições, escolas, colégios, academias e universidades começaram a estabelecer ou aumentar coleções, ou subsidiar como apresentado anteriormente, as compras dos instrumentos de professores. Até então estas coleções incluíam o melhor trabalho contemporâneo, eram bem superiores àquelas montadas no começo do século.²⁷⁶

De acordo com o estudioso francês Maurice Daumas, instrumentos científicos aperfeiçoados foram a causa material e a expressão mais clara dos padrões crescentes e da precisão aprimorada da física no final do século XVIII²⁷⁷, período em que o método experimental era considerado como um pré-requisito para toda instituição de ensino de respeito, logo, muitos técnicos e os chamados “maquinistas” foram contratados para melhorar a qualidade e a quantidade de experimentos. Para Singer, depois de 1780, tanto a qualidade quanto a quantidade dos aparelhos físicos comercialmente disponíveis aumentaram drasticamente.²⁷⁸

Como visto anteriormente, apesar de a filosofia experimental estar completamente difundida, no final dos setecentos a Inglaterra era o principal país de referência para os pensamentos, destarte possuíam a melhor qualidade na instrumentação. Os italianos compravam quase todos os materiais fora, adquiriam da Inglaterra quando fosse possível pagar e a segunda opção era a França. Este tema foi extremamente discutido e debatido por Volta e seus

²⁷⁶ Para mais informações sobre as coleções de instrumentos nestas localidades, Bellodi & Brenni, “The arms”, 22-25.

²⁷⁷ Daumas, *Les Instruments*, 418-419.

²⁷⁸ Singer et al., *History*, 403.

correspondentes: “As máquinas de Paris são bem mediócras além disso sofreram durante o envio”, Volta escreveu sobre o aparato que havia comprado em uma viagem para França e Inglaterra em 1781-2; “Aqueles de Londres são belíssimos, elegantes e chegaram em perfeitas condições”, Volta frequentemente trocava cartas com o Conde Firmian sobre o assunto.²⁷⁹

Na carta datada de 12 de fevereiro de 1782, de Conde Firmian para Volta, podemos verificar tais discussões:

“[...] Em relação às Máquinas, que Vossa Senhoria gostaria de ter comprado em Paris, devo prevenir que os últimos três grandes caixotes enviados por Mr Sigaud chegaram em muito mal estado; e sua construção não é das mais elegantes, então, talvez pudéssemos trabalhar melhor no campo; e assim poderá suspender os pedidos para adquiri-los e construir outros. Iguamente belas e dignas do Gabinete de Física são as máquinas recebidas de Londres; portanto, vou escrever para Sr. Songa para pagar V. S. uma quantia da qual pode ser usado para algumas disposições relacionadas; e como eu observei que no Gabinete de Pavia, principalmente o conjunto de Hidrostática, faltam equipamentos. Compra necessária, e vantajosa para este Estado, que é abundante em águas; então tenha o cuidado de fornecer as Máquinas mais adequadas para demonstrações destes objetos tão interessantes...”²⁸⁰

É necessário entender primeiramente que os instrumentos encontrados no Gabinete possuem diferentes origens e funcionalidades, portanto nesta pesquisa vamos utilizar dois eixos principais: os instrumentos feitos pelos chamados “meccanici” que eram os correspondentes dos quais Volta, Barletti, e outros responsáveis do Gabinete encomendavam instrumentos já desenvolvidos ou personalizados de acordo com suas necessidades, estes se encontravam não somente na Itália, como em toda a Europa. A outra divisão seriam os instrumentos inventados e idealizados pelo próprio Volta.

Graças a pesquisa e a análise feita por Giuliano Bellodi e Paolo Brenni, é possível identificar uma evolução acerca de estudos anteriormente realizados para entender a quantidade exata de instrumento de Volta. Em sua pesquisa foram analisados e classificados cerca de 140 instrumentos “Voltianos”. Em sua visão, foi sinônimo de aprimoramento, pois no estudo antigo do que chamavam

²⁷⁹ VE II, c. 475, 91.

de “Relíquias de Volta” haviam apenas alguns instrumentos elétricos, além de serem incluídos instrumentos projetados por Giuseppe Belli, criados muito tempo depois da morte de Volta.²⁸¹

O encarregado de organizar e ampliar os instrumentos do Gabinete, até a chegada de Volta na Universidade, em 1778, era o padre Carlos Barletti. De acordo com o primeiro inventário, em 1776, foram encontrados cerca de 200 instrumentos, com uma grande variação de custo e qualidade; a maioria tinha funcionalidade para demonstrações pneumáticas. Grande parte dos instrumentos foram construídos e montados por um artesão e construtor local de Pavia, chamado Giuseppe Rè (-1820), que, no decorrer do capítulo, veremos que será de fundamental importância ajudando Volta a desenvolver novos instrumentos e colocar em prática teorias e ideias do pensamento voltiano. Em 1779, Volta enviou uma carta ao conde Firmian onde menciona, ainda que brevemente, Rè e seu trabalho:

“Estou feliz por poder ter muitas coisas construídas sob meus olhos pelo maquinista Rè, que maneja tudo, menos o vidro com precisão: Algumas das belas máquinas neste gabinete foram inteiramente feitas por ele: agora ele está trabalhando em algumas delas.”²⁸²

Segundo historiadores eram poucos os construtores de instrumentos talentosos na Itália e a maioria destes trabalhava em universidades ou observatórios astronômicos. A grande problemática envolvia uma série de fatores, mas principalmente o fato destes artesãos possuírem poucos equipamentos ou muito ruins, e trabalhavam sozinhos ou com poucos artesãos. Ainda segundo os historiadores, era quase impossível achar, na Itália, um verdadeiro construtor de precisão. Estas proposições nos fazem questionar quão escassa era a produção de instrumentos na localidade da Universidade, visto que se era praticamente inexistente esta mão de obra em grandes centros como Milão, no século XVIII, quão escasso seria a oferta em pequenas regiões e mais afastadas, como em Pavia.²⁸³

²⁸¹ Bellodi et al., *Gli instrumenti*, 15

²⁸² VE I, c. 322, 331.

²⁸³ Brenni & Misiti, *Construttori*, 146.

Um dos motivos que podemos citar do porquê a Itália não obteve um comércio de instrumentos regularizado e estruturado assenta-se nas condições de fragmentação política que o território sofreu por longos anos. No entanto, como será mostrado no decorrer desta tese, Volta não deixou afetar seu trabalho e seu desenvolvimento em pesquisas por questões políticas, adaptou-se conforme as autoridades mudaram.²⁸⁴

Quanto à questão da falta de instrumentistas na região do Ducado de Milão, Volta por muitas vezes insistiu e acreditava que o trabalho local poderia ser tão bem-sucedido quanto os provindos da Inglaterra e da França. Rè trabalhava para a universidade por uma quantidade modesta de dinheiro. No entanto, durante certos períodos, ganhava mais dinheiro desenvolvendo instrumentos para clientes particulares. Volta, que sempre admirou seu trabalho, relatou em carta a Firmian, em 27 de junho de 1780, quanto o artesão necessitava de melhores condições de trabalho e tratamento, além de que, se possível, com a ajuda de aprendizes e colaboradores, a elaboração de instrumentos seria muito mais efetiva:

“Mas o que um único maquinista pode fazer é muito pouco; e para completar ainda que o Gabinete de Física ainda consegue muito: o Rè está sob si mesmo, ainda se houvesse algum aprendiz ou aluno; mas o tamanho reduzido do local e do dinheiro não o permite. Este em Milão é melhor do que artistas de todos os tipos, e mais particularmente para a física [...] oh, seria eu também feliz, e coisas maiores seriam feitas se tantos trabalhassem para o Gabinete de Pavia! Mas aqui não há outro senão o Rè.”²⁸⁵

Entre 1780 e 1790, é possível observar uma série de cartas de Volta para as autoridades envolvendo as condições de Rè. Por exemplo, em 1784, ao príncipe de Kautniz Rietberg:

“Se fosse possível para dar um alojamento adequado lá para o guardião do gabinete Ab. físico. Giuseppe Rè, que é bom e experiente maquinista, como demonstram tantas máquinas por ele fabricadas, teria uma grande vantagem: 1º porque máquinas que exigem muito trabalho para serem recomendadas, não deveriam mais ser feitas na rua de sua casa, o que não pode ser

²⁸⁴ Anstey & Vanzo, Early, 54.

²⁸⁵ VE, I, c.384, 410.

feito sem perigo, especialmente para aqueles que pegam vidro, etc. 2º porque o maquinista, encontrando-se com excelentes tornos e instrumentos de toda espécie para a sua arte, podia exhibi-los bem para serem vistos pelos estrangeiros, como pertencentes ao gabinete. 3º finalmente encontrando-se em maior amplitude, pode ter um ou dois alunos: o que não pode agora, morando muito perto dele, nem permitindo que suas finanças aluguem uma casa melhor. O bom Ab. Rè não busca muito aumento de dinheiro mesmo que seja tênue, ele ficará feliz em obter essa acomodação.²⁸⁶

Após o Teatro de Física ficar pronto, em 1788, Giuseppe Rè teve suas funções sensivelmente aumentadas, e não havia somente uma demanda muito alta de novos instrumentos, mas também tinha que passar certo tempo realizando demonstrações experimentais no auxílio de todos os professores da Universidade. Volta, em carta ao Conselho do Governo, em 8 de novembro de 1790, solicita um aumento de seu salário, que somava em torno de 600 libras por ano:

“O Abade Don. Giuseppe Rè, Assistente do Gabinete de Física e Maquinista, tem a obrigação de manter em ordem, limpar e restaurar todas as máquinas existentes no Gabinete, além de servir para o professor, que realiza experiências públicas, tanto para estes, como para os necessários preparativos do próprio. Para tais incumbências, que ele cumpre exatamente, e com a maior de sua atenção, ele recebe uma taxa anual de 600 libras. No passado, havia apenas um único Professor de Física, ele fazia experiências públicas um dia por semana; e, portanto, Ab. Rè não estava ocupado servindo-o naqueles dois dias, ou seja, o mesmo de experiências públicas, e aquele antes dos preparativos. Mas nos últimos dois anos, desde que foi terminado e colocado em ordem o belo Teatro Físico, ele começou a fazer os experimentos também lá. O Professor de Física Geral uma vez por semana, e o Professor de Física regularmente, começaram a fazê-los de dezembro até meados de junho, quase sempre duas vezes por semana. Por isso as ocupações cresceram muito também do Assistente e Maquinista Ab. Rè; quem por tais experiências, e os preparativos são usados hoje de três, quando quatro e quando cinco dias por semana. Além disso, o número de máquinas cresceu muito, que ele deve levar em consideração. E por este aumento de tudo que ele justamente implora por um aumento de salário. Em relação às suas obras, para tudo, que é simples polimento, e reforma das máquinas, não recebe nenhum pagamento, sendo responsável por muito, como já foi dito.”²⁸⁷

²⁸⁶ VE II, c.584, 217.

²⁸⁷ VE II, c.787, 429-37, VE III, c.871, 80-2.

Volta continua e alude a um “dote” que a Universidade recebia do Governo para arcar com os custos de instrumentos e experimentações, entretanto, reforça que Rè realiza muitas funções e este dinheiro recebido não era o suficiente:

“[...] de acordo com o mérito do trabalho, com esse dinheiro, que permanece destinado às Experiências de Física como dote. Esse dote foi fixado por muitos anos em 725 liras por ano; e é muito raro, principalmente hoje, que haja um maior número do que no passado ao Professor de Física Particular (como já observado e como se propõe a apresentar em uma Lista, que transmitirei à vocês do Governo) e um pouco no curso de Física Geral. Um pouco portanto, dessas 725 liras são utilizadas pelo Maquinista Ab. Rè, uma grande parte em gastos com vinho, óleos, ácidos e outras questões de consumo, em copos de vários tipos... e, portanto, poucas máquinas novas podem ser encomendadas dele. Então, não é de admirar, se ele tem tempo, principalmente nos meses de férias, para se preocupar com outras comissões, que vêm a ele de muitos lugares, sendo mantidas em grande valor as máquinas que ele fez. (Ele já construiu muitas para o Professor de Física de Gênova; muitas para o Sr. Don Orazio Delfico Napolitano, que estudou aqui a Física nos últimos dois anos; muitas para outros amadores). Então seria muito desejável, que o excelente Maquinista trabalhasse o ano todo, ou pelo menos todos os oito meses, que duram as Escolas, apenas para o Gabinete do Universidade; mas seria conveniente para que os professores de física possam dispor cada ano de uma soma superior 725 liras, ou seja, 1500 liras. Ou pelo menos 1200.”

Além de Giuseppe Rè eram poucos os instrumentistas realmente de Pavia, um dos grandes problemas em toda a região era achar um bom construtor de instrumentos de vidro; logo, a maioria que se alojava em Pavia era de outras localidades e cidades. Entre a segunda metade do século XVIII e XIX, a região ao redor do lago de Como havia servido para dúzias de instrumentistas sopradores de vidro que, quando possível, viajavam pela Europa para vender seus artefatos: termômetros, barômetros. Não é claro o porquê de haver um comércio local tão desenvolvido nessa região, porém, de certo, este mercado não havia adentrado a cidade de Pavia.²⁸⁸

²⁸⁸ Lucati , *I barometrai*, 100.

Dois dos principais instrumentistas de vidro italianos que aparecem com créditos na fabricação entre as anotações feitas por Volta nos inventários, não eram da cidade da Universidade. O primeiro, Marco Saruggia, que trabalhava no observatório Brera, em Milão, foi um dos mais reconhecidos trabalhadores de precisão da região. Volta, que frequentemente comprava instrumentos de Saruggia, pediu para o Conde Firmian, em 5 de abril de 1778, época em que ainda nem estava trabalhando em Pavia, se possível empregar oficialmente um de seus aprendizes ou até mesmo o próprio Marco Saruggia em Como, cidade em que residia:

“[...] Destes, já projetei vários, que devido à falta de habilidade (em Como não há nem mesmo os que trabalham com parafuso de latão, marfim, madeira; os que trabalham as lentes²⁸⁹; os que fazem as caixas; não há marceneiros) permanecem sem execução; e que, portanto, não posso publicar, se primeiro quiser, como é conveniente, novas ferramentas para fazer o ensaio e uma série de experimentos. Já procurei algumas vezes o Marco Saruggia, maquinista de Brera, se ele pudesse deixar em Como alguns dos seus alunos, poderia sempre ensinar novos, mas, além disso, não estava disposto a perder um daqueles jovens formados por ele. Disseram que fazer tudo às minhas custas seria muito difícil, por isso ter um artesão como aquele se estabelecendo aqui com uma loja e todas as ferramentas necessárias. Portanto, se o governo fixasse um salário razoável para ele, seria fácil acomodar um construtor como esse aqui em Como, que serviria não apenas à Escola pública de Física, mas as minhas necessidades profissionais em particular, e em benefício das outras artes e de qualquer pessoa que quisesse fazê-lo trabalhar em seus barômetros, termômetros, telescópios ou outros instrumentos semelhantes; dobradiças, parafusos, latão, marfim e assim por diante. [...] Que grande ajuda seria para mim, se Saruggia que se encontra em Milão, e tantos outros fabricantes de máquinas, além de amadores capazes de construí-las, ou de forma que eu tivesse apenas um, um aluno apenas de Saruggia aqui em Como! Isso me faz implorar novamente a V. E. para fornecer a Como, a Escola de Física, e a mim mesmo, o Maquinista desejado.”²⁹⁰

Não se sabe ao certo a data do falecimento de Saruggia, porém pela análise das cartas, é possível admitir que provavelmente ocorreu entre 1787 e

²⁸⁹ Vale ressaltar que a região ao redor de Como era reconhecida pelos instrumentistas sopradores de vidro que fabricavam, por exemplo, barômetros, porém, não se tem registro da existência de artesãos que manuseavam vidro para outros tipos de instrumentos e peças, como Volta exemplifica com as lentes.

²⁹⁰ VE I, c.242, 232-3.

1790, pois, em 21 de Junho de 1790, Volta, representando grande parte dos professores da Universidade, manda uma carta ao Conselho do Governo sobre um novo artesão de barômetro, Antônio Cetti (1762-1835), um dos instrumentistas e comerciante da região, mencionada anteriormente, ao redor de Como:

“Trago devido ao entusiasmo do Professor Volta, um excelente instrumentista de barômetros Antônio Cetti do Lago de Como. Tendo realizado muitos e diferentes trabalhos ao longo de algumas semanas, tanto para o citado Professor de Física particular, quanto para o outro Professor de Física Geral, Padre Barletti, também quanto aos de Química, de História Natural, e de Anatomia Comparada, isto é, Brusati, Spallanzani e Presciani, todos muito felizes com essas obras, explicou-lhes, que estaria disposto a se estabelecer em Pavia e a ser contratado para continuar realizando todas essas obras, que foram encomendadas a ele por cada um deles, se um salário anual adequado fosse fixado para ele.

Os Professores concordaram, portanto, achando que isso seria muito útil para seus testes, e para os Gabinetes que administram, pois precisam de tubos, sifões e assim por diante em cada trecho. Eles só poderiam obter com grande dificuldade, e com grande despesas, pouca rapidez e precisão que desejam; propomos o assunto ao Governo Real, e pedimos o prazer de dar este emprego estável em Pavia para Cetti, com o salário quase igual ao que tinha em Milão durante anos o falecido Marco Saruggia, aceitem o nomeado Cetti, que pelo serviço de todos os oito meses, que as aulas da Universidade permanecem abertas, não pede mais de 600 liras, e ficaria satisfeito com ainda menos, 500 ou 450... moraria aqui e em Milão, onde passaria os outros quatro meses do ano realizando outras obras em seu nome; e seria tão útil também nesta capital, onde depois da morte de Saruggia já não existe um outro artesão de barômetros com o qual se pode contar.”²⁹¹

Cetti permaneceu em Pavia por diversas semanas entre os anos de 1790 e 1791; no entanto, o Governo ainda não havia respondido. Novamente Volta envia uma carta para questionar a viabilidade da permanência de Cetti, que estava auxiliando quase todos os professores da Universidade²⁹²:

“Desde o ano passado, o pedido do Professor de Física Particular Experimental, precisando de um empregado para confecção de barômetros, fez com que um dos mais

²⁹¹ VE III, c.862, 71-2.

²⁹² VE III, c.886, 103.

especializados viesse a Pavia, chamado Antônio Cetti do Lago de Como, que executou perfeitamente as coisas que lhe foram encomendadas, desde barômetros, termômetros, sifões, fontes, etc., Além da ajuda com outros Professores, especialmente de Química, e do de História Natural, como todos juntos atestaram com as respectivas vontades transmitidas a este Governo Real no final do ano letivo. Junto com esses certificados foi feito um projeto para auxiliar o referido artesão, ou soprador de vidro, em Pavia, por meio de um subsídio anual de 5 ou 6 centenas de liras, com o qual ele deveria permanecer lá todo o tempo das aulas, ou pelo menos 5 ou 6 meses, e para fazer todos os trabalhos que viriam a ele dos professores ordenados para o serviço dos Gabinetes da Universidade Real e para experiências e exposições públicas. Nesse ano o nosso Cetti foi muito desejado por aqui, que se demorou a trabalhar em outras cidades, quando voltou e apareceu há cerca de um mês, foi novamente empregado nas obras e construções pelos mesmos Professores, que permaneceram mais do que nunca felizes; e tanto que, para evitar o perigo de perdê-lo, e para tê-lo à disposição todos os anos, e por muitos meses do ano conforme dito, decidimos renovar o pedido ao Governo, porque Cetti deseja uma proposta para se fixar em Pavia, isto é, atribuindo-lhe uma anuidade a título de pagamento de tantas obras. S não se estabelecer realmente aqui, prefere ir vagando ao redor do mundo, como já fez outras vezes de trás para frente, percorrendo a Alemanha, França e Suíça e, assim, aproveitar os maiores ganhos que lhe são apresentados. Isto é o que o propomos humildemente expondo ao Governo Real, esperando que a providência útil solicitada tenha efeito.”

Aquilo que Volta havia citado aconteceu: segundo o estudioso Banfield, não houve resposta do Governo e Cetti saiu de Pavia, deixando a Itália. Posteriormente, fez muito sucesso como mercador, instrumentista e realizou demonstrações experimentais na Alemanha.²⁹³

Com as cartas de Volta e os inventários do Gabinete é possível tomar conhecimento de uma série de outros instrumentistas italianos, como Giuseppe Megele (1740-1816)²⁹⁴, que construiu um relógio regulador ou o cônego Giovanni Fromond, entre outros artesãos, sobre os quais, infelizmente, não se possui muitas informações.

²⁹³ Banfield, *Barometer*, 120.

²⁹⁴ Após um estágio em Viena, em 1773, Megele tornou-se o "primeiro mecânico" do observatório astronômico de Brera, uma das instituições científicas mais importantes do Milan. Além de alguns anos, que passou em Viena por causa de vários conflitos com astrônomos, ele ocupou esta posição até sua morte. Megele foi certamente um dos poucos "fabricantes de precisão" na Lombardia.

Apesar dos problemas encontrados por Volta em ter seus instrumentos feitos e desenvolvidos em Pavia por instrumentistas locais, finalmente a atividade dos poucos fabricantes que colaboraram com o Gabinete foi, ao menos parcialmente, capaz de abastecer o mercado local de aparelhos simples.

Como citado brevemente no estudo “A Pilha de Alessandro Volta (1745-1827): Diálogos e Conflitos no Final do Século XVIII e Início do Século XIX”²⁹⁵, os instrumentos, na Itália, eram dotados de pouca precisão. Tal fato teria levado Volta a requisitar a compra de instrumentos em Londres e em Paris para a montagem do Gabinete de Física. Como visto anteriormente, Inglaterra e França eram considerados grandes centros dos estudos experimentais, portanto o mercado de instrumentação era muito mais desenvolvido nessas localidades.

Devido a este fato, Volta obtinha os instrumentos desses lugares de duas maneiras: através de viagens realizadas com relativa frequência ou por meio da comunicação, via correspondência, com mercadores, perguntando preço, qualidade, e encomendando instrumentos e peças.

Um exemplo das compras de instrumentos de Volta em suas viagens pode ser visto em carta a Firmian, enviada de Paris em 12 de fevereiro de 1782, onde Volta pede auxílio financeiro do Governo para a compra de instrumentos parisienses:

“Se a Corte, e este Governo Real, pensassem em me ajudar, para que eu não chegue tarde, poderiam ordenar que me fosse administrado o dinheiro, até o valor que desejam prescrever, pelo Banqueiro Caccia²⁹⁶, que já foi ordenado pelo Governo para pagar o valor das máquinas construídas em Paris pelo Sr. Sigaud²⁹⁷, e transmitido no ano passado em Pavia. Agora que estou em Paris, ficarei por mais dois meses, encontro-me no caso de poder comprar outras máquinas por ocasião das várias vendas que aqui são feitas, e observar sob meus olhos como bons artesãos, que eu encontrei: pelo menos eu gostaria de ter alguns daqueles instrumentos que imaginei executados, e por último perfeitamente aperfeiçoados [...]”²⁹⁸

²⁹⁵ Boni, 69-70.

²⁹⁶ O Banqueiro Caccia pagava pelos instrumentos feitos em Paris e os irmãos Songa os de Londres. Vide: Bellodi e Brenni, 9.

²⁹⁷ Sigaud de La Fond, um dos principais mercadores da França, manteve contato constante com Volta, como veremos posteriormente.

²⁹⁸ VE II, c. 470, 84.

É possível observar, no entanto, certa relutância por parte dos representantes do governo austríaco na compra de instrumentos feitos em Paris. Em resposta à carta de Volta, Giovanni Bovara²⁹⁹, em 2 de março do mesmo ano, solicita que apenas compre as máquinas na continuação de sua viagem, quando chegasse a Londres:

“O Governo acatou o pedido de V. S. e o despacho será dado na próxima terça-feira serão pagos 100 *ungari*³⁰⁰ pelo S. Caccia como ajuda extraordinária para a continuação de sua viagem para a Inglaterra. Além disso, em Londres, S. Songa será ir a te passar outros 100 *ungari* para a compra de máquinas em Hidrostática especialmente, que está faltando em Pavia mais do que outros lugares.

As Máquinas de Paris são muito medíocres e são as que mais sofrem durante a viagem, mas o governo o informará para suspender mais suprimentos. Os que estão em Londres são lindos, elegantes e chegam em excelentes condições. Por isso o Governo decidiu gastar a citada quantia em Londres. Tudo isso será colocado de maneira formal, por meio de uma carta oficial. Nesse ínterim, advirto-o, para que queira contar com o subsídio de viagens para Londres [...] “³⁰¹

Em 5 de março, Firmian também envia uma carta a Volta para reafirmar a preferência do Governo na compra de instrumentos oriundos de Londres, que apesar de mais caros, ofereciam melhor qualidade e resistência.³⁰²

Com as viagens realizadas por Volta e o desenvolvimento de sua rede de conexões pela Europa, é possível perceber sua extensa lista de contatos com mercadores. Isto pode ser observado, por exemplo, pelos Guaitas, família de sua esposa Teresa, comerciantes conhecidos no período.

Na França, o principal correspondente comerciante do qual Volta encomendou instrumentos foi Jean René Sigaud de La Fond (1730-1810). Sigaud foi um obstetra francês, aprendiz do importante Jean-Antoine Nolle³⁰³, do qual foi sucessor como físico experimental no chamado *Collège Louis le Grand*, em Paris. Sigaud ficou reconhecido pela publicação de seu trabalho

²⁹⁹ Giovanni Bovara (1734-1812) foi um padre e político italiano.

³⁰⁰ Moeda enviada pelo governo austríaco para as compras de instrumentos. Esta moeda austro-húngara foi utilizada entre 1754 e 1892.

³⁰¹ VE II, c. 473, 89.

³⁰² VE II, c. 475, 91.

³⁰³ Bellodi & Brenni, “The arms”, 8.

*Description et Usage d'un Cabinet de Physique Expérimentale*³⁰⁴, que versa sobre as principais características que deveriam ter os gabinetes de física, além dos principais instrumentos.

Assim como Nollet, Sigaud aparentemente não construía os instrumentos, apenas comercializava e comandava um grupo de artesãos que realizavam a construção dos aparelhos. Sigaud era comumente representado por seu sobrinho Rouland que, no ano de 1775, começou a organizar e comandar os negócios do tio. Volta obteve contato com Rouland através de seu correspondente Théodose Le Barbier de Tinan (1738-1791), um importante administrador militar francês que, posteriormente, traduziu diversas obras e cartas de Volta. A primeira solicitação de nosso estudioso para questionar o preço de instrumentos foi respondida em carta de Barbier para Volta, em 23 de setembro de 1779:

“Ao receber sua carta, escrevi ao Sr. Sigaud de La Fond, ou melhor, ao Sr. Rouland, seu sobrinho, que se encarrega principalmente nesta parte para obter o preço dos instrumentos da lista que você me enviou. Implorei a ele que o preparasse para mim o mais rápido possível, e mandarei passar para você”.

³⁰⁵

O primeiro contato do próprio Rouland para Volta pode ser encontrado em carta datada de 25 de janeiro de 1781:

“Senhor,
Meu tio Sr. de La Fond recebeu no ano passado, antes de sua partida para o campo, uma lista que o Sr. Barbier lhe transmitiu e me instruiu a preenchê-la, pois sou eu só quem presido há mais de 4 anos na construção de todos os nossos instrumentos. Eu coloquei toda a diligência e precisão de que sou capaz. Pode julgar, senhor, pelos dispositivos que tive a honra de lhe transmitir. Desde então, os trabalhadores continuaram a trabalhar e para complementar outras máquinas incluídas na lista...”³⁰⁶

³⁰⁴ A obra possui dois volumes, ambos publicados em 1775.

³⁰⁵ VE I, c.353, 75.

³⁰⁶ VE II, c.418, 21.

Os instrumentos encomendados eram principalmente aparelhos de demonstração mecânicos e hidráulicos (máquina centrífuga, instrumentos de percussão e trajetória parabólica etc.).

Na Inglaterra, seu contato se deu com João Jacinto Magalhães³⁰⁷ (1722-1790), comerciante e filósofo natural nascido em Aveiro-Portugal, que morava em Londres. A importância de Magalhães para a disseminação de novidades no ramo científico foi discutida por diversos estudiosos, como Isabel Malaquias e Manuel Thomaz³⁰⁸, que analisaram como as relações do filósofo afetaram no mercado de instrumentos europeu. No caso de Volta, ambos se conheciam desde antes de Volta ir para Pavia. O primeiro contato encontrado na obra do *Epistolário* foi uma carta de Magalhães para Volta em 1776, depois do dia 25 de Abril.

Com a análise desta, e de outras cartas, é possível perceber que o contato só ocorreu através da iniciativa do cientista Joseph Priestley. Neste mesmo período, Volta, com a ajuda de Priestley, havia desenvolvido o instrumento eletróforo, quando Priestley realizou a demonstração com perfeição do instrumento para Magalhães pediu para este enviar uma carta a Volta contando do sucesso do experimento, juntamente com uma cópia do Vol. II da obra de Priestley: *Experiments and Observations on Different Kinds of Air*.

“A máquina de eletricidade contínua ou perene³⁰⁹ acaba de ser executada aqui com sucesso: mesmo sendo feita muito pequena para o bolso com cerca de 3 polegadas de diâmetro.

Podemos ver na obra da história da Eletricidade de Dr Priestley uma experiência junto de MrWilkie, que antes de derreter a resina em um recipiente de metal, dava eletricidade sempre que se separavam. Enfim é um fenômeno muito notável, que a máquina do Mr. Volta dá com perfeição e com uma vantagem muito agradável.

Dr Priestley ficou muito satisfeito com esta experiência; e me implorou que avisasse o Sr. Volta desta ocasião, estando no momento muito ocupado em outros ramos da Física, além da eletricidade³¹⁰, para fazê-lo por si próprio.”³¹¹

³⁰⁷ Com mencionamos, seu nome possui diversas variações, mas em português é chamado de João Jacinto de Magalhães; para os franceses e ingleses Jean Hyacinthe de *Magellan* e, na língua italiana, Giovanni Giacinto Magellan.

³⁰⁸ Malaquias & Thomaz, *Scientific*, 820.

³⁰⁹ Referia-se ao Eletróforo, instrumento relacionado à eletricidade perene.

³¹⁰ Neste período, Priestley dedicava seus estudos a ramos como a Aerologia.

³¹¹ VE I, Carta de Magalhães para Volta, c.135, 124.

A relação fortalecida com Magalhães e sua função como um informante de todas as novas invenções de instrumentos e máquinas na comunidade científica pode ser exemplificada em carta de Magalhães para Volta, em 9 de abril de 1779, que comenta a recém-criada obra e máquina de George Atwood (1745-1807):

“Encontrará nesta mesma correspondência... o prospecto do curso completo de Física Experimental que o Sr. Atwood, Membro da Royal Society, publicará em 4 Vol. em 4°. Será o livro mais completo, e o mais informativo de seu tipo. O autor é um excelente matemático e possui um talento extraordinário para tornar os fenômenos mais abstratos sensíveis na prática experimental. Ele está atualmente em Londres (porque sua residência está no Trinity College Cambridge, onde ele ensina física experimental com muitos aplausos) e ontem de manhã eu trouxe meus dois respeitáveis amigos Dr. Priestley e Dr. Price com o Sr. Dentan em sua casa para ver a máquina, método de provar mecanicamente a maioria dos teoremas sobre velocidade, força, aceleração e uniformidade do movimento retilíneo: e todos os três não poderiam ter ficado mais satisfeitos. A simplicidade da máquina que ele inventou para esses objetos e a precisão das experiências são surpreendentes.”³¹²

Volta responde a Magalhães pedindo diversas informações sobre o preço da máquina de Atwood, além de diversos outros instrumentos em que havia colocado em uma lista, pedido este atendido em uma carta de Magalhães para Volta em 28 de setembro do mesmo ano:

“Dispositivo de Atwood (seu trabalho ainda não foi publicado) para os fenômenos de gravidade e aceleração de corpos, rotação etc. custam 20 guinéus.³¹³ Um relógio em segundos pode custar 5 guinéus ou 6, dependendo até mesmo 30 ou 40 g, se desejado. Os espelhos côncavos de 12 polegadas de diâmetro (vidro; há também os de aço) custam 2 g. Aqueles de 15 polegadas: 3 1/2 g, aqueles de 18 polegadas 5 g, aqueles de 21 polegadas custam 10 g e finalmente os de 24 p. custam 15 g. Lentes de vidro brilhante custam em proporção à sua excelência. Enviei uma, não faz 3 semanas para a Rússia, por 25 guinéus, que não tinha mais de trinta centímetros de diâmetro, outra que também enviei, mas, para a Imperatriz de presente, contaria menos de 50 g e não era maior. Ao mesmo tempo, enviei dois dos mais belos e completos microscópios que já foram vistos.”³¹⁴

³¹² VE I, c.327, 338-340.

³¹³ Guiné ou Guinea, moeda utilizada na Grã-Bretanha entre 1663 e 1814.

³¹⁴ VE I, c.354, 377-379.

A máquina de Atwood³¹⁵ foi construída, em Londres, pelo brilhante instrumentista George Adams (1750-1795), que desenvolvia máquinas que eram enviadas à realeza britânica; os demais instrumentos foram construídos por uma série de instrumentistas londrinos dos quais Magalhães tinha contato.

Seguindo os estudos de Brenni e Bellodi, o sr. Magalhães preferia enviar as encomendas por Gênova, cidade onde está localizado um dos maiores portos de toda a Europa no século XVIII, do que por vias terrestres. Quando enviado por vias marítimas era possível realizar uma espécie de “seguro” no navio e, em caso de acidente (pirata ou naufrágio), o dinheiro para a mercadoria não era perdido.

Podemos considerar o pensamento de Magalhães, manifesto em sua carta, correto e extremamente cauteloso: o envio de instrumentos tanto da Inglaterra quanto da França era de certo arriscado, sejam por vias marítimas ou terrestres. Um exemplo disso aconteceu, em 1783, quando um navio chamado “Donna Bianca” foi captado pelos espanhóis, como relata Volta em carta a Conde de Wilczeck, em 23 de janeiro de 1783:

“Devo informar V. E. como o navio D.na Bianca, embora com bandeiras e capitão sueco, foi levado pelos espanhóis na região de Ceuta. Continha três caixas de máquinas que eu havia fornecido para esta Universidade e que o Sr. Magalhães me enviou de Londres pagos pelo Sr. Songa [...] Havia também alguns livros e ferramentas que eu mesmo fiz para meu próprio uso e para algumas delicadas experiências que tive em vista; tal perda é muito sensível para mim, embora o dinheiro gasto possa ser devolvido, do qual tenho em mãos a nota que já foi enviada a mim pelo mesmo Sr. Magalhães. Estou convencido de que este Governo Real e o Tribunal estarão interessados na liberação deste caso; mas se as coisas demorarem muito, não poderei realizar os experimentos necessários este ano para uma obra sobre a qual venho pensado [...]”³¹⁶

Após intensa correspondência envolvendo questões como o seguro, e apesar do contato do Governo austríaco com o Governo espanhol, o assunto

³¹⁵ O livro de Atwood foi traduzido ao italiano e publicado em Pavia em 1781: *Compendio d'un Corso di Lezioni di Fisica Sperimentale*

³¹⁶ VE II, c.525, 148. Aparentemente esta é considerada a primeira carta ao sucessor do Conde Firmian, morto em 20 de julho de 1782, Conde de Wilczeck.

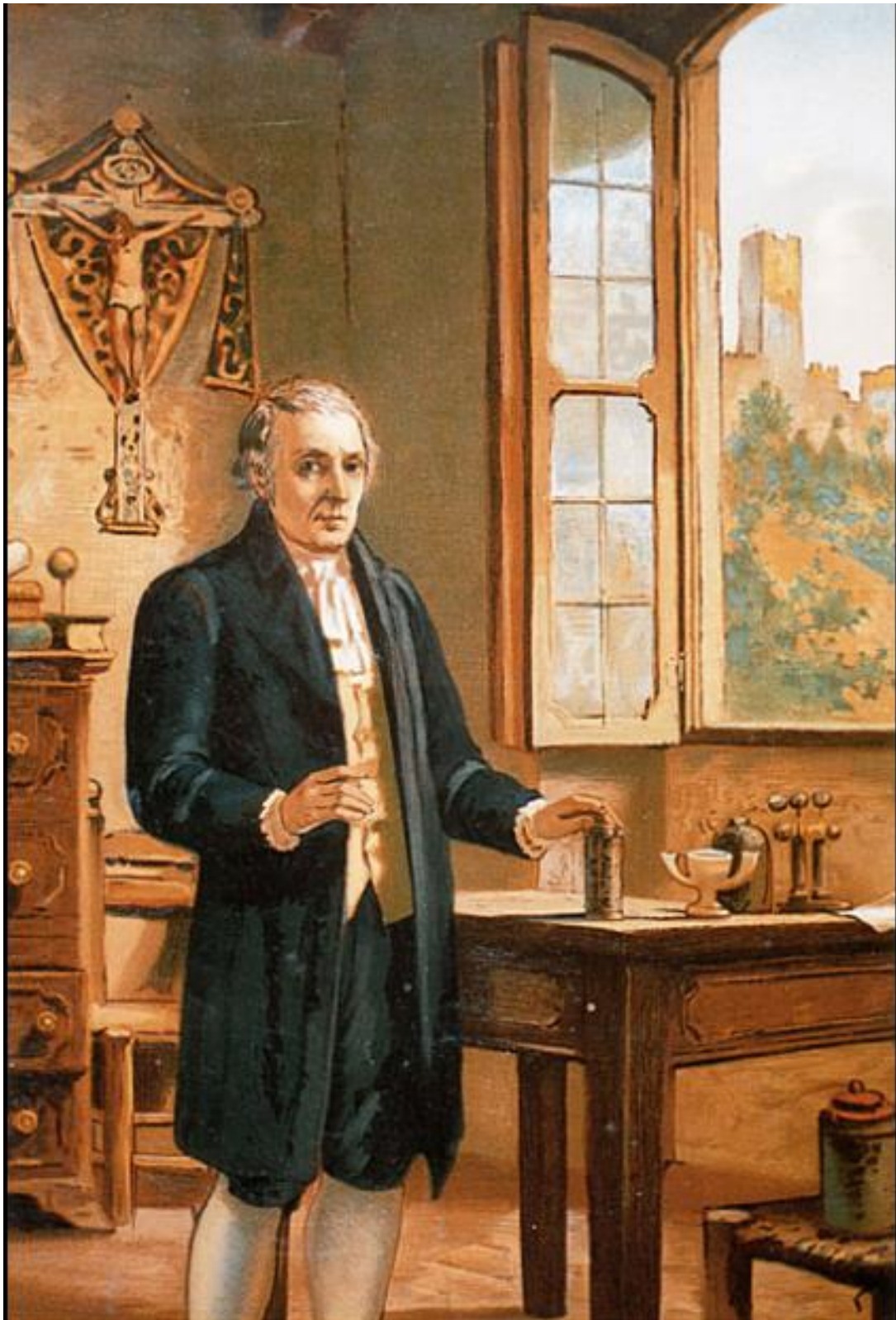
apenas foi encerrado em 1785, quando o navio foi liberado e os instrumentos chegaram a Pavia.³¹⁷

O último registro na correspondência entre Magalhães e Volta ocorre em 11 de outubro de 1775, quando Magalhães discute os novos instrumentos e a teoria de Lavoisier.³¹⁸ É possível observar, através dessa correspondência, que Volta considerava Magalhães mais que um comerciante e informante sobre instrumentos, pois foi um companheiro de viagens, como a que fizeram para Bruxelas, e uma longa passagem pela Inglaterra, visitando cidades como Oxford, Liverpool, Manchester, entre outras.

Ao trazermos a discussão do Gabinete de Física, tentamos apresentar a mudança que Volta propôs para a Universidade de Pavia, com novos espaços e um aumento substancial na quantidade de instrumentos. Volta sempre esteve envolto em seus aparatos e dificilmente podemos mensurar as contribuições que suas demonstrações causaram em seus alunos, provocando no ambiente da Universidade novas perspectivas e inspirações nos caminhos da ciência.

³¹⁷ VE II, c.660, 309.

³¹⁸ VE II, c.669, 316



*Figura 10-Volta em seu gabinete - Arturo Ferrari óleo 1899.*³¹⁹

³¹⁹ Foto realizada pela autora, Arquivo do Templo Voltiano em 2019.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

No contexto de reformas institucionais e políticas, as ideias ainda estão confusas quanto a maior parte dos fenômenos naturais: o “ar” contém vapores inapreensíveis, a eletricidade é um fluido misterioso, e os limites entre criaturas vivas e sem vida não estão nada claros. Volta dedica-se a aprender francês para se debruçar em livros, utiliza-se de cartas para solicitar livros que não consegue encontrar, por exemplo, *O Homme Machine*, de Julien Offroy de La Mettrie. Por muitos anos, busca entender o flogístico e inicia sua longa jornada de cartas trocadas com filósofos por toda Europa. Como, no Ducado de Milão, onde nosso estudioso nasceu, possui várias fábricas de seda; partindo disso, fez um aparato utilizando a seda, uma máquina simples que eletriza, e em seguida constrói o eletróforo. Assim, o nobre milanês inicia sua jornada em Pavia, lecionando a matéria de Física Experimental. Volta afirma que Lavoisier o inspirou a estudar mais sobre os ares e, após correspondência com o padre Campi, Volta dirige-se ao pântano e coleta bolhas pequenas que subiam à superfície. Ao perceber que se inflama com uma faísca elétrica, chama-o de “ar inflamável dos pântanos”, que causa grande interesse, inclusive militar.

Recebe recursos financeiros e inicia suas viagens em busca de conhecimento. Constrói o “eudiômetro” – aparato graduado para medir a pureza do “ar” –, realiza mais aparatos elétricos e debate as ideias de Galvani até chagar na pilha. O “orgão elétrico” é usado por Francisco Salva, em 1804, em Barcelona; por Humphry Davy, na Inglaterra, em 1810; por Hans Christian Orested, na Dinamarca. Torna-se membro das academias de ciência de Bolonha, Munique, Amsterdã, Haarlem, Paris, Turim, Padova, Berlim e Londres. Torna-se conde em 1814 e morre em 1827, com 82 anos.

Ao descrever brevemente a vida de nosso estudioso, buscamos retomar o objetivo do estudo de suas cartas, entender como Volta modificou a ciência do período e como suas ideias transitaram entre seus contemporâneos. Estudos historiográficos recentes apontam que havia canais importantes de comunicação no período³²⁰, nesse sentido, destacamos:

³²⁰Home, op.cit., Chang,

- 1) Publicação em Periódicos Científicos e Jornais em geral;
- 2) Reuniões de Academias e Sociedades.
- 3) Contato pessoal (apresentações, viagens);
- 4) Correspondência;

Várias estratégias foram utilizadas por Volta para se promover e romper com os limites da sociedade científica italiana, no século XVIII. Verificamos, por exemplo, em sua correspondência, um número elevado de cartas com academias e sociedades, sendo seu trabalho discutido nas reuniões da *Académie Royale des Sciences*, em Paris, e da *Royal Society*, em Londres, composta por membros de diversas correntes da sociedade e englobando diferentes nacionalidades.

A transmissão de conhecimento ocorria certamente através dos jornais, em especial o *Jornal de Filosofia Natural, Química e Artes*, escrito e editado por William Nicholson (1753-1815). Esse foi o meio de comunicação que levou, por exemplo, o experimento da pilha ao conhecimento de Humphry Davy (1778-1829) e Joseph Priestley (1733-1804).

Sem dúvida, o que podemos afirmar é que, apesar da dificuldade de envio e recebimento, a correspondência voltiana interligou-se a todos e a tudo. Levantando diversos questionamentos, estruturando e conectando ideias sobre a formação da matéria, sobre o papel da física experimental, sobre o estudo dos ares, entre outros assuntos. Utilizando sempre sua maneira simples de escrever e detalhando cada processo, estabeleceu influência e compartilhou conhecimento, muitas vezes até indiretamente, como na reprodução da pilha, abrindo novos caminhos de estudo.

Nesta obra, pretendíamos comentar sobre a correspondência de um assunto pouco abordado na historiografia de nosso estudioso: a aerologia. Durante as fases do pensamento voltiano sobre esse tema, observamos a influência da pneumática flogística de Priestley com os pesquisadores contemporâneos italianos e apresentamos Volta como membro deste grupo científico. Buscamos pesquisar, dentro das cartas escritas por Alessandro Volta, a química pneumática inscrita no complexo experimental, conceitual e social, apresentando diversificações da tradição flogística.

Por outro lado, eles apontaram os elementos de originalidade na obra de Volta, entre os quais vários desvios de Priestley e uma convergência independente para a de Lavoisier sobre o tratamento quantitativo de fenômenos químicos.

Acreditamos que a obra voltiana apresenta um longo e difícil confronto de Volta com a “química” antiflogística de Lavoisier até a sua aceitação final. E, a verificação dessa longa jornada, somente é possível graças às suas correspondências, pois ali nosso autor discute ideias e pensamentos.

Tanto na obra da aerologia como em qualquer outro assunto, a preocupação em quantificar, medir e aprimorar tais medidas fica evidente na sua elaboração de novos aparatos.

Volta realizou várias viagens e gostava de lecionar e de se apresentar. Em diversas cartas, demonstra uma preocupação iminente com a construção do gabinete de física.

Diante de tantas máquinas, os espaços tornaram-se pequenos; com isso, a teia de conexões estabelecidas para a ampliação e a construção de “gabinetes” criou um terreno fértil para a institucionalização da Física, deixando assim um legado na Universidade de Pavia.

De nossa parte, tivemos a pretensão, nesta tese, de iniciar um estudo sobre a correspondência voltiana, certamente facilitada pelo empenho dos historiadores italianos que, independentemente da visão historiográfica, dedicaram muitos anos na organização do *corpus* documental que esperamos, em breve, abra o caminho para novos estudos.

Por fim, vários Voltas se apresentam: nobre, político, pai, professor, defensor de diversas ideias, antigo e moderno. Um homem inserido em seu tempo e assertivo a novos pensamentos.

ANEXOS

ANEXO 1- CORRESPONDÊNCIAS VOLTA – ANTINORI

Cartas de Volta para Antinori
<p>VE V, c.1709, 03/05/1815, 298.</p> <p>Em um parágrafo dessa carta Volta resumiu o conteúdo de seu segundo livro de memórias em latim: “Novus ac simplicissimus”.</p>
<p>VE V, c.1715, 24/07/1815, 304.</p> <p>Volta agradece Antinori a intenção de publicar suas memórias sobre eletricidade: fala de algumas delas, e diz que pesquisará em seus recortes de leituras feitas em encontros literários.</p>
<p>VE V, c.1737, 15/10/1816, 320.</p> <p>Volta escreve a Antinori que procurou em seus velhos papéis confusos e incompletos, mas não encontrou os escritos que procurava. Ele fala de memórias das quais não possui uma cópia e da oportunidade questionável de publicar alguns de seus discursos, e depois conta com Antinori para quaisquer correções de forma apropriada e para a apresentação das várias partes da coleção.</p>
<p>VE V, c.1741, 27/02/1817, 324.</p> <p>Volta lamenta não ter encontrado alguns escritos inéditos para acrescentar ao acervo de suas obras. Ele poderia ter enviado uma longa carta, na continuação daquelas sobre Meteorologia Elétrica, se o Manuscrito não estivesse nas mãos de Brugnatelli e Configliachi, que o estão publicando.</p>
<p>VE V, c.1757, 26/12/1817, 339.</p> <p>Volta agradece a Antinori as cópias que acaba de lhe enviar da "Coleção" de suas obras. Ele elogia a edição, embora mencione educadamente alguns erros de impressão.</p>
<p>VE V, c.1877, 31/08/1823, 462.</p> <p>Volta diz que a carta do “paragrandini” só foi aprovada por ele, publicada sem seu conhecimento. Ele se abstém de colocar seu Manuscrito em ordem. Para adições, ele diz para entrar em contato com o Configliachi. Ele está satisfeito com</p>

<p>o trabalho que Antinori que está fazendo sobre Galilei.</p>
<p>Cartas de Antinori para Volta</p>
<p>VE V, c.1706, 04/04/1815, 295.</p> <p>Antinori lamenta a dificuldade de encontrar as memórias de Volta. Diz que leu a primeira dissertação latina de Volta e que gostaria de ler a segunda. Não tendo conseguido encontrá-la em lugar nenhum, ele pergunta ao Volta para onde direcionar sua procura.</p>
<p>VE V, c.1714, 21/07/1815, 302.</p> <p>Antinori comunica a Volta seu plano de publicar, reunidas, as memórias de Volta. Estabelece a ordem em que as apresentaria ao público e pede a Volta que dê sua opinião sobre o assunto.</p>
<p>VE V, c.1732*, ?/08/1816, 317.</p> <p>Nesta carta, Antinori solicitou o envio de escritos inéditos, para serem incluídos na coleção de obras de Volta, atualmente na impressão.</p>
<p>VE V, c.1734*, 08/09/1816, 318.</p> <p>Nesta carta, Antinori insiste para Volta, para obter prontamente alguns escritos inéditos para serem incluídos na coleção de obras, cuja impressão estava tão adiantada que qualquer atraso na entrega dos acréscimos, teria prejudicado a publicação da própria coleção.</p>
<p>VE V, c.1736*, 12/10/1816, 319.</p> <p>Antinori novamente insiste em ter alguns escritos inéditos para serem incluídos na coleção de obras de Volta, cuja impressão está agora consideravelmente avançada. Ele então diz ao Volta que receberá as partes publicadas no início do próximo mês.</p>
<p>VE V, c.1739, 10/01/1817, 323.</p> <p>Nesta carta, Antinori manifestou seu desagrado por não ter tido escritos inéditos para serem incluídos na coleção de obras de Volta, cujas últimas partes estavam na impressão.</p>

VE V, c.1751, 28/08/1817, 334.

Antinori apresenta a coleção impressa de suas obras para Volta, ele menciona os critérios aos quais o prefácio que ele afixou é informado.

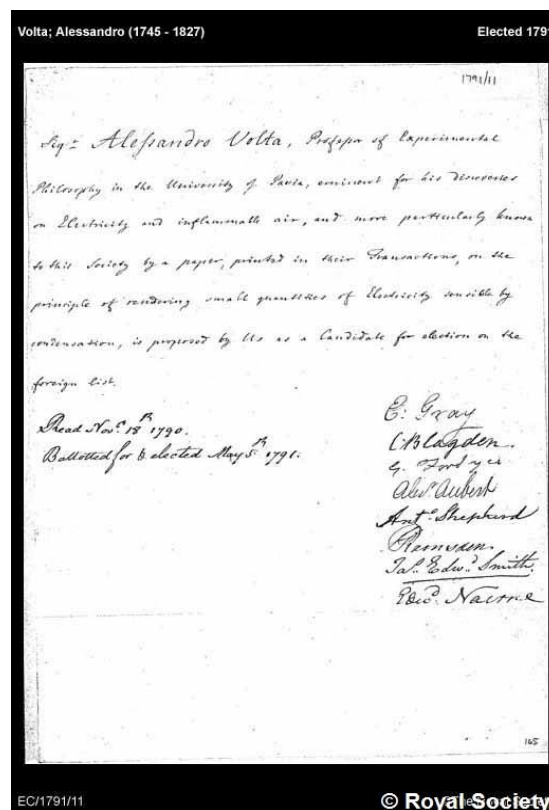
VE V, c.1754, 12/12/1817, 338.

Antinori anuncia a Volta o envio de exemplares da Coleção, recém-impressa, de suas obras.

VE V, c.1875, 27/07/1823, 459.

Antinori escreve a Volta que leu sua carta sobre os “paragrândini”, diz que guardará a sentença ali exposta em um relatório. Lembra o Volta sobre a promessa de lhe enviar os Manuscritos, croquis e estudos incompletos, para publicá-los além da Coleção de Obras.

ANEXO 2- VOLTA – ROYAL SOCIETY



Certificado de eleição de Alessandro Volta como membro da Royal Society (obtido em:
<https://pictures.royalsociety.org/image-rs-11884>)

ANEXO 3- MEDALHA COPLEY À VOLTA



Monsieur

C'est avec le plus grand plaisir que j'ai l'honneur de vous apprendre, que la Société Royale de Londres, qui distribue tous les ans une médaille à celui qui lui parait avoir le mieux rempli l'objet de son Institut, savoir l'avancement de l'histoire naturelle, vous a assigné celle de cette année, comme une récompense justement due, à l'explication que vous avez donnée, des découvertes faites par le Professeur Galvani de Bologne.

Je saisis avec empressement la première bonne occasion qui se présente

pour vous faire passer la médaille, & je vous prie de vouloir bien être persuadé que vous n'aurez pas plus de plaisir à recevoir ce témoignage non équivoque du grand cas, que fait la Société Royale de vos travaux que je n'en ai à valoir la justice & la pureté de sa conduite en choisissant votre Esprit comme le plus digne de sa récompense annuelle.

J'ai l'honneur d'être avec
des sentiments distingués

vos
votre serviteur très obéissant

Jos. Banks

Sir Banks a Volta, dezembro de 1794 ou janeiro de 1795 (VE, TAVOLE). Sir Banks anuncia a entrega da Medalha de Ouro Copley pela Royal Society de Londres ao Volta.

ANEXO 4- CORRESPONDÊNCIAS VOLTA – PRIESTLEY

CORRESPONDÊNCIA VOLTA – PRIESTLEY	
Carta de Volta para Priestley	
Antes de 14/03/1772, c.65, VE I,59	Nesta carta Volta teria comunicado suas descobertas no campo da eletricidade e justificou-se sobre as afirmações contidas em sua última dissertação [1]. Em particular, ele falou de seu carro elétrico com um disco de papelão, ou madeira queimada, e deu notícias da tradução francesa da "História da Eletricidade" de Priestley.
05/1772, VE I, c.67,60; VO III, 140.	É um trecho de uma carta a Priestley (colocada em nota para uma carta de Volta a Klinkosch em maio de 1776). Na carta, Volta propõe levar em conta a diferença entre resinas de vidro, no que diz respeito à retenção de eletricidade.
24/05/1774, VE I, c.73, 65; VO VII, 80.	Volta expõe suas primeiras experiências e dúvidas sobre a acidez considerada pelo Dr. PRIESTLEY, e por BLACK, e BERGMAN, e <i>“por todos quase universalmente como pertencentes essencialmente ao ar fixo”</i> .
10/06/1775, VE I, c.90, 78 ; VO III, 95	Volta comunica a invenção do eletróforo, do qual ele descreve as várias partes, funcionamento e propriedades: em particular, ele insiste na vivacidade constante e nos belos sinais que podem ser obtidos dele, em sua durabilidade e em a possibilidade de refrigerar a carga, por meio de uma pequena garrafa de Leyden. Para o aparato é dado o nome de eletróforo perpétuo.
10/12/1776, VE I, c.156, 139	Em torno das propriedades do ar inflamável e da possibilidade de ignição do ar dos pântanos por meio das faíscas extraídas das pederneiras.
02/09/1777, VE I, c.199, 184	Volta fala de seu eudiômetro de ar inflamável, expõe as experiências feitas com ele e resume os resultados obtidos em treze seções. Tendo estudado a influência da força da faísca, a qualidade do ar inflamável e a qualidade do ar comum, ele sugere um novo método para testar a respirabilidade do ar; em seguida, ele passa a descrever um eudiômetro de bolso e expor os resultados alcançados com ele.

<p>02/01/1778, VE I, c.228, 217</p> <p>É a “<i>Leterra Secunda</i>” para Priestley, em que V. primeiro expõe os resultados das experiências feitas com ar metálico inflamável misturado com vários para, depois os das experiências feitas, usando, em vez de ar comum, deflogisticado (ou seja, oxigênio).</p> <p>Repetidamente Volta propõe determinar a natureza do que precipita a noção do ar inflamável coletando produtos no mercúrio e não na água: ele reclama no entanto, da sempre falta de uma quantidade efetiva de mercúrio para essas experiências, como dos seguintes escritos: carta ao Senebier: 14 de dezembro de 1777, Ediz. Nat. Op. Volta, Vol. VI. página 253 e Carta para Priestley: 2 de janeiro de 1778, Ed. Nat. Op. Volta, Vol. VI, p. 197.</p>
<p>Carta para Volta</p>
<p>14/03/1772, VE I, c.66, 59</p> <p>Priestley se alegra com os estudos de Volta, e especialmente com seu novo tipo de máquina elétrica com disco de papelão.</p>
<p>10/11/1773, VE I, c.70, 63</p> <p>Priestley agradece pelas duas dissertações que lhe foram enviadas. Agradece também pela vontade de Volta em comentar sobre uma terceira edição de sua História da Eletricidade, onde pretende acrescentar uma continuação na qual citará seus experimentos. Recolhe informações sobre seus estudos sobre os ares.</p>
<p>25/04/1776, VE I, c.135 ,122</p> <p>Confirma ter recebido o anexo impresso da carta que lhe é dirigida, e de outra carta contendo um breve resumo da descoberta de Volta e felicita calorosamente com ele... Ele aproveita a oportunidade para enviar uma de suas memórias, lamentando não ter tido a oportunidade de enviar primeiro seu segundo volume sobre o trabalho dos ares. Finaliza falando sobre os estudos que está realizando.</p>
<p>06/1777, VE I, c.186 170</p> <p>Priestley agradece por enviar o volume sobre ar inflamável e o parabeniza calorosamente por suas conquistas. Anuncia que publicou a tradução da carta que lhe é dirigida, no Apêndice de seu Vol. III sobre os ares, referindo-se a experiências passadas.</p>
<p>antes de 10/10/1778, VE I, c.283, 285</p> <p>Ao comentar que ele relatou para Landriani em uma carta publicada em <i>Selected Booklets</i> , Priestley diz para Volta que em seus experimentos de vegetação de plantas ao ar livre ele havia coletado ar muito melhor do que o ar comum.</p>

05/08/1779, VE I, c.340, 357.

Priestley reclama da dificuldade na correspondência. Ainda não chegaram as duas cartas que Volta lhe enviou para o Jornal Rozier. Ele gosta da ideia do Volta da lâmpada de ar inflamável, mas ainda mais da possibilidade de descobrir os pequenos vestígios de ar inflamável com o eudiômetro. Espera que Volta tenha recebido a publicação que ele lhe enviou. Ele continuou com sucesso sua pesquisa sobre o crescimento de algumas plantas em diferentes espécies de ar e sobre a observação dos fenômenos que as acompanhavam. Ele fala sobre a velocidade do som em diferentes ares e sobre experimentos feitos em ar nitroso. Menciona o trabalho de Crawford sobre o calor animal.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

DOCUMENTOS

- Collezione dell'Opere del Cavaliere Conte Alessandro Volta; patrizio comasco membro dell'Istituto reale del Regno Lombardo Veneto professore emerito dell'Università*, ANTINORI, VINCENZO ed., Firenze: nella stamperia di G. Piatti, 1816, 5 tt. em 3 vols.
- Volta, Alessandro. *On the Electricity Excited by Themere Contact of Conducting Substances of Different Kinds*. Pavia: Università degli studi di Pavia; Milano: U. Hoepli, 2000.
- _____. *Edizione Nazionale delle Opere e dell'Epistolario*, CD-ROM, Bellodi, Giuliano, Fabio Bevilacqua, Gianni Bonera & Lidia Falomo. eds., Milano: Hoepli, 2002.
- Volta, Zanino. *Alessandro Volta a Parigi: Studio Cronistorico*. Zanino: Milano, 1879.

LITERATURA SECUNDÁRIA

- Abbri, Ferdinando. "Volta's Chemical Theories: The First Two Phases". In *Nuova Voltiana: Studie son Volta and his Times*, org. Fabio Bevilacqua, & Lucio Fregonese. Vol. 2, 1-14. Pavia: Università degli studi di Pavia; Milano: U. Hoepli, 2000.
- Abetti, Pier A, "The Letters of Alessandro Volta". *Electrical engineering* 71, nº 9 (1952): 733-76.
- Agazzi, Elena. "The Impact of Alessandro Volta on German Culture". In *Nuova Voltiana: Studie son Volta and his Times*, org. Fabio Bevilacqua, & Lucio Fregonese. Vol. 4, 41-52. Pavia: Università degli studi di Pavia; Milano: U. Hoepli, 2000.
- Alfonso-Goldfarb, Ana. Maria. *A Magia das Máquinas. John Wilks e a Origem da Mecânica Moderna*. São Paulo: Experimento, 1994.
- _____. "Uma Suposta Contradição na Ciência Inglesa do Século XVII: Divulgação x Sigilo". *Discurso* 31 (2000): 347-363.
- _____. *Da Alquimia à Química*. 3ª ed. São Paulo: Landy, 2001.
- _____. *O Que é História da Ciência*. São Paulo: Brasiliense, 1994.
- _____. "Centenário Simão Mathias: Documentos, Métodos e Identidade da História da Ciência." *Circunscribere* 4 (2008): 5-9.

- _____. Márcia H.M. Ferraz, Maria H.R. Beltran, & Paulo A. Porto. Percursos de História da Química. São Paulo: Livraria da Física, 2016.
- _____. Márcia H.M. Ferraz, Gur, Ghur, Guhr or Bur? The quest for a metalliferous prime matter in early modern times. *BRITISH JOURNAL FOR THE HISTORY OF SCIENCE*, v. 46, p. 23-37, 2013.
- _____ & Márcia H.M. Ferraz. As possíveis origens da química. São Paulo: Química Nova On-line, v. 16, n. 1, 1993.
- _____ & Maria Helena Roxo Beltran, orgs. *Escrevendo a História da Ciência: Tendências, Propostas e Discussões Historiográficas*. São Paulo: Educ / Livraria da Física / Fapesp, 2004.
- _____, Márcia Helena Mendes Ferraz & Maria Helena Roxo Beltran. “A Historiografia Contemporânea e as Ciências da Matéria: Uma Longa Rota Cheia de Percalços”. In *Escrevendo a História da Ciência: Tendências, Propostas e Discussões Historiográficas*, org. Ana Maria Alfonso-Goldfarb, & Maria Helena Roxo Beltran, 49-73. São Paulo: Educ; Fapesp; Livraria da Física, 2004.
- _____. “O Laboratório, a Oficina e o Ateliê: A Arte de Fazer o Artificial”. In: *O Saber Fazer e seus Muitos Saberes: Experimentos, Experiências e Experimentações*. São Paulo: Ed. Livraria da Física/Educ/Fapesp, 2006.
- _____, Silvia Waisse & Márcia H. Mendes Ferraz. “From Shelves to Cyberspace: Organization of knowledge and the complex identity of history of science.” *Isis* 104, n° 3 (setembro 2013):551-560, 2013.
- <https://www.journals.uchicago.edu/doi/full/10.1086/673274>
- Anstey, Peter R. & Vanzo, Alberto. *Experiment, Speculation and Religion in Early Modern Philosophy*. Reino Unido: Taylor & Francis, 2019.
- Banfield, Edwin. *Barometer Makers and Retailers 1660-1900*, Trowbridge: Baros, 1991.
- Bellodi, Giuliano, Fabio Bevilacqua, Gianni Bonera & Lidia Falomo. *Gli strumenti di Alessandro Volta: Il Gabinetto di fisica dell'Università di Pavia*. Pavia: Università degli studi di Pavia; Milano: U. Hoepli, 2002.
- _____, & Paolo Brenni. “The “Arms of the Physicist: Volta and Scientific Instruments.” In *Nuova Voltiana: Studie son Volta and his Times*, org. Fabio Bevilacqua, & Lucio Fregonese. Vol. 3, 1-40. Pavia: Università degli studi di Pavia; Milano: U. Hoepli, 2000.

- Beltran, Maria. H. R. *Imagens de Magia e de Ciência entre o Simbolismo e os Diagramas da Razão*. São Paulo: Educ; Fapesp, 2000.
- Bennet, Jim & Sofia Talas. *Cabinets of Experimental Philosophy in Eighteenth-Century Europe*. Editora Leiden. Série History of science and medicine library, vol. 40. Países Baixos: Brill, 2013.
- Bernardi, Walter. "The Controversy on Animal Electricity Eighteen-Century: Galvani, Volta and Other" In *Nuova Voltiana: Studie son Volta and his Times*, org. Fabio Bevilacqua, & Lucio Fregonese. Vol. 1, 101-114. Pavia: Università degli studi di Pavia; Milano: U. Hoepli, 2000.
- Bertucci, Paola. "The Shocking Bag: Medical Electricity in mid Eighteen-Century London." In *Nuova Voltiana: Studie son Volta and his Times*, org. Fabio Bevilacqua, & Lucio Fregonese. Vol. 5, 31-42. Pavia: Università degli studi di Pavia; Milano: U. Hoepli, 2000.
- Bevilacqua, Fabio, Alessandra Ferraresi & Gianni Bonera eds., *Regesto dei Manoscritti del Cartellario Voltiano*. Milano: Hoepli, 2002.
- Bonera, Gianni, "L'Uomo e Lo Scienziato." In *Alessandro Volta nel Bicentenario dell' invenzione della pila 1799-1999*, org. Fabio Bevilacqua & Gianni Bonera, 74-101. Como: Comitato Voltiano. 2002.
- Boni, Renata Saponara. "A Pilha de Alessandro Volta (1745-1827): Diálogos e Conflitos no Final do Século XVIII e Início do Século XIX". Dissertação de Mestrado em História da Ciência, Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, 2007.
- Bortolotto, Andrea. "Os Diferentes Saberes Utilizados na Elaboração do Método de Análise Químico Mineral de Johann Andreas Cramer no Século XVIII" Tese de Doutorado, Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, 2012.
- Brenna, G. G. "Pranzi di Carnevale in Casa Del Conte Filippo Maria Volta" In: *Omaggio a Volta nel Centocinquantesimo della Morte*. Como: Nani, 1978.
- Brenni, Paolo & Massimo Misiti. *Costruttori Italiani di Strumenti Scientifici del XIX Secolo*. Leo S. Olschki editore. Instituto e museo di storia della scienza firenze, 1986.
- Clark, William, Golinski, Jan, Schaffer, Simon (eds), *The sciences in enlightened Europe* (Chicago: 1999), 3–31, acessado em 10 de fevereiro de 2022, <https://press.uchicago.edu/ucp/books/book/chicago/S/bo3623650.html>

- Chang, Hasok. "How Historical Experiments Can Improve Scientific Knowledge and Science Education: The Cases of Boiling Water and Electrochemistry". *Science & Education* 20 (2011) : 317–341.
- _____. "The Transmission of the Voltaic Battery". In: A. M. Alfonso-Goldfarb; W. Carnielli; H. Chang; M. H. M. Ferraz; J. L. Goldfarb & S. Waisse (eds.). *Crossing Oceans: Exchange of Products, Instruments and Procedures in the History of Chemistry and Related Sciences. Selected Papers*. Campinas: UNICAMP/CLE, (2015), 1-18.
- _____. Who Cares About the History of Science?. Disponível em: royalsociety.org/videos/2016 (Acessado em DATA)
- Cohen, Jerome. B. *O Nascimento de uma Nova Física*. Trad. Andrada & Silva, São Paulo: G. Edart, 1967.
- _____, & R.S. Westfall, orgs. *Newton: Textos, Antecedentes e Comentários*. Trad. Vera Ribeiro. 1ªed. Rio de Janeiro: Contraponto, 2002.
- Dandele, Thomas James & John A. Marino. *Spain in Italy: Politics, Society, and Religion 1500-1700*. Leiden: Koninklijke Brill, 2007.
- Darrigol, Olivier. "The Voltaic Origins of Helmholtz's Physicochemicals." In *Nuova Voltiana: Studies on Volta and his Times*, org. Fabio Bevilacqua, & Lucio Fregonese. Vol. 5, 163-176. Pavia: Università degli studi di Pavia; Milano: U. Hoepli, 2000.
- Daumas, Maurice. *Les instruments scientifiques aux XVIIe et XVIIIe siècles*. Paris, Presses universitaires de France, 1953.
- Debus, Allen G. "A Ciência e as Humanidades: a Função Renovadora da Indagação Histórica." *SBHC* 5 (1991): 3-13.
- _____., "A longa Revolução Química". *Ciência Hoje*, v.13, n.17 (1991): 35-43
- _____., org. *Medicine in Seventeenth Century England*. Berkeley e Los Angeles: University of California Press, 1974.
- Debus, Allen G. *World Who's Who in Science. A Biographical Dictionary of Notable Scientists from Antiquity to the Present*. Marquis-Who's Who, xvi + 1855 p.
- Duncan, Alistair M. *Laws and order in eighteenth-century chemistry*. Oxford: Oxford University Press:1996.

- Encyclopédie ou Dictionary Raisonné des Sciences, des Arts et des Métiers, par une Société des Gens de Lettres. Diderot, D e J. de le R.d'Alembert. Disponível em: https://commons.wikimedia.org/wiki/Encyclop%C3%A9die,_ou_Dictionnaire_raisonn%C3%A9_des_sciences,_des_arts_et_des_m%C3%A9tiers?uselang=pt-br. (Acesso em janeiro de 2022).
- Engelhardt, Dietrich Von, Heilbron, John L. " Natural Philosophy and Natural Science Around 1800." In *Nuova Voltiana: Studie son Volta and his Times*, org. Fabio Bevilacqua, & Lucio Fregonese. Vol. 1, 1-23. Pavia: Università degli studi di Pavia; Milano: U. Hoepli, 2000.
- Erman, Paul. "Sur les Phénomènes Électrométriques de la Colonne de Volta". *Journal Physique, de Chimie, d'Histoire Naturelle et des Arts* 53 (1801): 121-134.
- Farrell, A. P. *The Jesuit Code of Liberal Education*. Milwaukee: Bruce, 1938.
- Ferraz, Márcia H. M. *As Ciências em Portugal e no Brasil (1772-1822): O Texto Conflituoso da Química*. São Paulo: Educ ; Fapesp, 1997.
- _____. "Johann Andreas Cramer e o Ensaio Químico Mineral no século XVIII". *Química Nova* 33 (2010): 1200-1224.
- James, Frank A. J. L. ed., *The Development of the Laboratory* (1989). Bruce T. Moran, *Chemical Pharmacy Enters the University: Johannes Hartmann and the Didactic Care of Chymiatria in the Early Seventeenth Century* (1991).
- Gillespie, Charles C., org. *Dictionary of Scientific Biography*. Nova Iorque : Charles Scribner's Sons, 1981, 16 vols.
- Gooday, Graeme, 'Placing or Replacing the Laboratory in the History of Science?' *Isis*, 99 (2008)
- Hackmann, Willen. "The Enigma of Volta's "Contact Tension" and the Development of the "Dry Pile"." In *Nuova Voltiana: Studie son Volta and his Times*, org. Fabio Bevilacqua, & Lucio Fregonese. Vol. 3, 103-119. Pavia: Università degli studi di Pavia; Milano: U. Hoepli, 2000.
- Hahn, Roger. *The Anatomy of a Scientific Institution: the Paris Academy of Sciences, 1666-1803*. Berkeley: University of California Press, 1971.
- Hannaway, Owen. "Laboratory Design and the Aim of Science: Andreas Libavius versus Tycho Brahe." *Isis* 77, no. 4 (1986): 585-610.

Heilbron, John L. *Electricity in the 17^a and 18^a Centuries: a Study of Early Modern Physics*. Berkeley: University of California Press, 1979.

_____. "Analogy in Volta's Exact Natural Philosophy." In *Nuova Voltiana: Studie son Volta and his Times, org.* Fabio Bevilacqua, & Lucio Fregonese. Vol. 1, 1-23. Pavia: Università degli studi di Pavia; Milano: U. Hoepli, 2000.

_____. "Volta, Alessandro Giuseppe Antônio Volta." In *Dictionary of Scientific Biography, org.*, C.C. Gillispie. Vol. 13, 69-82.

Hochadel, Ofigado. "A Shock to the Public: Itinerant Lecturers and Instrument Makers as Practitioners of Electricity in the German Enlightenment (1740-1800)." In *Nuova Voltiana: Studie son Volta and his Times, org.* Fabio Bevilacqua, & Lucio Fregonese. Vol. 5, 53-67. Pavia: Università degli studi di Pavia; Milano: U. Hoepli, 2000.

Home, Roderick W. "Volta's English Connections". In *Nuova Voltiana: Studie son Volta and his Times, org.* Fabio Bevilacqua, & Lucio Fregonese. Vol. 1, 53-57. Pavia: Università degli studi di Pavia; Milano: U. Hoepli, 2000.

Hutchison, Keith. "Forces and Facts: Yet Another Fragment of the Explanation for Late Eighteenth-Century Dynamism." In *Nuova Voltiana: Studie son Volta and his Times, org.* Fabio Bevilacqua, & Lucio Fregonese. Vol. 1, 25-49. Pavia: Università degli studi di Pavia; Milano: U. Hoepli, 2000.

Kipnis, Naum. "Changing a Theory: The Case of Volta's Contact Electricity". In *Nuova Voltiana: Studie son Volta and his Times, org.* Fabio Bevilacqua, & Lucio Fregonese. Vol. 4, 29-39. Pavia: Università degli studi di Pavia; Milano: U. Hoepli, 2000.

_____. "Debating the Nature of Voltaic Electricity, 1800-1850". In *Nuova Voltiana: Studie son Volta and his Times, org.* Fabio Bevilacqua, & Lucio Fregonese. Vol. 3, 121-151. Pavia: Università degli studi di Pavia; Milano: U. Hoepli, 2000.

Klein, Ursula. "The Laboratory Challenge: Some Revisions of the Standard View of Early Modern Experimentation." *Isis* 99, no. 4 (2008): 769-82. <https://doi.org/10.1086/595771>.

Kleinert, Andreas. "Volta, The German Controversy on Physics and Naturphilosophie and his Relations with Johann Wilhelm Ritter." In *Nuova Voltiana: Studie son Volta and his Times, org.* Fabio Bevilacqua, & Lucio

Fregonese. Vol. 4, 29-39. Pavia: Università degli studi di Pavia; Milano: U. Hoepli, 2000.

Kragh, Helge. "Confusion and Controversy: Nineteenth Century Theories of the Voltaic Pile" In *Nuova Voltiana: Studies on Volta and his Times*, org. Fabio Bevilacqua, & Lucio Fregonese. Vol. 1, 133–157. Pavia: Università degli studi di Pavia; Milano: U. Hoepli, 2000.

Krikstopaitis, Juosas Um G. "The Electrolysis of Theodore In the Wake of Volt's Challenge: Grothuss, 1805." In *Nuova Voltiana: Studie son Volta and his Times*, org. Fabio Bevilacqua, & Lucio Fregonese. Vol. 5, 83-90. Pavia: Università degli studi di Pavia; Milano: U. Hoepli, 2000.

Kuhn, Thomas S. *The Structure of Scientific Revolutions*, 4^a ed. Chicago; London: The University of Chicago Press, 2012. Edição Kindle.

Lindeberg, David.C. *The Beginnings of Western Science*. Chicago: The University of Chicago Press, 1992.

Lucati, Venostoso. "I barometri del lago di Como" : Periodico della Società Storica Comense, 1954.

Magie, William.F. *A Source Book in Physics*. New York: McGraw-Hill, 1935.

Malaquias, Isabel M. "Electricity in Portugal in Volta's Times". In *Nuova Voltiana: Studie son Volta and his Times*, org. Fabio Bevilacqua, & Lucio Fregonese. Vol. 5, 43-52. Pavia: Università degli studi di Pavia; Milano: U. Hoepli, 2000.

Home, Roderick W., Malaquias, Isabel M. & Thomaz, Manuel F. (eds.), *For the Love of Science. The Correspondence of J. H. de Magellan (1722–1790)*. Bern, Bruxelles, Frankfurt am Main, New York, Oxford, Warszawa, Wien, Peter Lang, 2017, 2 vols., 2002

Mamiani, Maurizio. "The Map of Knowledge in the Age of Volta." In *Nuova Voltiana: Studie son Volta and his Times*, org. Fabio Bevilacqua, & Lucio Fregonese. Vol. 4, 1-10. Pavia: Università degli studi di Pavia; Milano: U. Hoepli, 2000.

Mason, Stephen F. *A History of Sciences*. 9^a ed. New York: Collier Rocos, 1975.

Mertens, Joost. "Shocks and Sparks the Voltaic Pile as a Demonstration Device".

Isis 89, n^o2 (junho 1998): 300-311.

Merton, Robert K. *Science Technology and Society in Seventeenth Century England*. New York: Harper and Row. 1970.

- Mieli, Aldo. *Volta y el Desarrollo de la Eletricidad Hasta el Descubrimiento de la pila y dela corriente eléctrica*. Buenos Aires: Espasa-Calpe, 1944.
- Mocellin, Ronei C. "A Química Newtoniana". *Química Nova* 29, nº2 (2006): 388-396.
- Moloney, Brian. "The Third Earl Cowper: An English Patron Of Science In Eighteenth Century Florence And His Correspondence With Alessandro Volta, Italian Studies", 16:1, 1-34, 1961.
- Oliosi, Elisa C. "Joseph Priestley (1733-1804): uma Seleção de Experimentos que Revelam a Presença do Flogístico." Dissertação de Mestrado em História da Ciência. São Paulo: Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, 2004.
- Pace, Antonio. "The Franklin-Volta Correspondence: Legend or Fact?" *Proceedings of the American Philosophical Society* 99, no. 6 (1955): 436–39. <http://www.jstor.org/stable/3143926>.
- Pancaldi, Giuliano. *Volta: Science and Culture in the Age of Enlightenment*. Princeton: Princeton University Press: 2003.
- Partington, James R. *A history of chemistry*. London: MacMillan, 1969.
- Pepe, Luigi. "Volta, the *Istituto Nazionale* and Scientific Communication in Early Nineteenth-Century Italy." In *Nuova Voltiana: Studie son Volta and his Times*, org. Fabio Bevilacqua, & Lucio Fregonese. Vol. 4, 101-116. Pavia: Università degli studi di Pavia; Milano: U. Hoepli, 2000.
- Pyenson, Lewis. "Ética e Ideologia na Ciência de Nollet e Franklin". *História, Ciências, Saúde — Manguinhos* 1: 7-33, mar-jun. 1998.
- Rosa, Carlos Augusto de Proença. *História da Ciência: a Ciência Moderna*. 2. ed. Brasília: Funag, 2012
- Rossi, Arcangelo, L. Ruggiero & E. Simone. "Giuseppe Eugenio Balsamo's Iron-Lead Pile, Giuseppe Candido's Regulating Diaphragm Pile: Two Contributions from Lecce to the Development of Volta's Battery". In *Nuova Voltiana: Studie son Volta and his Times*, org. Fabio Bevilacqua, & Lucio Fregonese. Vol. 4, 101-116. Pavia: Università degli studi di Pavia; Milano: U. Hoepli, 2000.
- Santangelo, G. & C. Garbarino. "General Bibliography on Alessandro Volta". In *Nuova Voltiana: Studie son Volta and his Times*, org. Fabio Bevilacqua, & Lucio Fregonese. Vol. 4, 117-180. Pavia: Università degli studi di Pavia; Milano: U. Hoepli, 2000.

- Seligardi, Raffaella. "Volta and the Synthesis of Water: Some Reasons for a Missed Discovery." In *Nuova Voltiana: Studie son Volta and his Times*, org. Fabio Bevilacqua, & Lucio Fregonese. Vol. 2, 33-48. Pavia: Università degli studi di Pavia; Milano: U. Hoepli, 2000.
- Schofield, Robert E. *The Enlightened Joseph Priestley: A Study of His Life and Work from 1773 to 1783*: Penn State University Press, 2021.
- _____. *The Enlightened Joseph Priestley: A Study of His Life and Work from 1773 to 1804*: Penn State University Press, 2021.
- Singer, Charles E. J. Holmyard, A. R. Hall, Trevor I. Williams, eds. *A History of Technology*. vol. III. From the Renaissance to the Industrial Revolution, c.1500-c. 1750. England: Oxford, 1957
- Teichmann, Jurgen. "Volta and the Quantitative Conceptualisation of Electricity: From Electrical Capacity to the Preconception of Ohm's Law" In *Nuova Voltiana: Studieson Volta and his Times*, org. Fabio Bevilacqua, & Lucio Fregonese. Vol. 3, 53-80. Pavia: Università degli studi di Pavia; Milano: U. Hoepli, 2000.
- Tinazzi, Massimo. "The Correspondence Between Alessandro Volta and Giuseppe Zamboni About the Realization of the Dry Pile." In *Nuova Voltiana: Studie son Volta and his Times*, org. Fabio Bevilacqua, & Lucio Fregonese. Vol. 5, 91-103. Pavia: Università degli studi di Pavia; Milano: U. Hoepli, 2000.