

Matemática Pura e Matemáticas Mistas: o enredo acerca do dito e do implícito em *Instituzioni Analitiche* — possíveis motivações de Agnesi

Roseli Alves de Moura

Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Seropedica, RJ — Brasil

✉ roselimatematica.moura@gmail.com

 0000-0002-8571-9668

Resumo: Este artigo apresenta uma análise da obra *Instituzioni Analitiche ad uso della giuveniu italiana* (1748) de Maria Gaetana Agnesi (1718-1799), com foco na carta ao leitor e correspondentes. Buscamos compreender as motivações da estudiosa ao escrever sobre *matemática pura* em um contexto dominado por estudos de *matemáticas mistas*.

Metodologicamente, consideramos a articulação das esferas de análise epistemológica, historiográfica e contextual, associadas aos documentos originais e organizados em rede, de modo a contextualizar o documento. *Instituzioni Analitiche* abarca conhecimentos ligados à introdução do Cálculo e da Análise, em Milão, em um complexo cenário, marcado por questões de cunho religioso, político e social. O estudo revelou-nos a natureza multifacetada das matemáticas setecentistas, manifestado na predileção de Agnesi, no processo que conduziu à especialização da matemática nos moldes que a concebemos atualmente.

Palavras-chave: História da Matemática. Educação Matemática. Matemáticas Mistas. Matemática Pura. Maria Gaetana Agnesi.

Pure Mathematics and Mixed Mathematics: the plot about what is said and what is implied in *Instituzioni Analitiche* — Agnesi's possible motivations

Abstract: This article presents an analysis of Maria Gaetana Agnesi's work *Instituzioni Analitiche ad uso della giuventù italiana* (1748), with a focus on the letter to the reader and correspondences. The aim is to understand the motivations of the scholar in writing about *pure mathematics* in a context dominated by *mixed mathematics* studies. Methodologically, it considers the articulation of epistemological, historiographical, and contextual analysis, associated with original documents organized in a network to provide context. *Instituzioni Analitiche* encompasses knowledge related to the introduction of Calculus and Analysis in Milan, within a complex scenario marked by religious, political, and social issues. The study reveals the multifaceted nature of eighteenth-century mathematics, as manifested in Agnesi's preference and the process leading to the specialization of mathematics as we conceive it today.

Keywords: History of Mathematics. Mathematics Education. Mixed Mathematics. Pure Mathematics. Maria Gaetana Agnesi.

Matemática Pura y Matemática Mixta: la trama sobre lo que se dice y lo que se implica en *Instituzioni Analitiche* — las posibles motivaciones de Agnesi

Resumen: Este artículo presenta un análisis de la obra *Instituzioni Analitiche ad uso della giuventù italiana* (1748) de Maria Gaetana Agnesi (1718-1799), con un enfoque en la carta al lector y las correspondencias. El objetivo es comprender las motivaciones de la estudiosa al escribir sobre *matemáticas puras* en un contexto dominado por estudios de *matemáticas mixtas*. Metodológicamente, se considera la articulación del análisis epistemológico, historiográfico y contextual, asociado con documentos originales organizados en red para proporcionar contexto.



2238-0345 

10.37001/ripem.v14i1.3875 

Recebido • 15/11/2023

Aprovado • 28/02/2024

Publicado • 31/03/2024

Editor • Gilberto Januario 

Instituzioni Analitiche abarca conocimientos relacionados con la introducción del Cálculo y Análisis en Milán, en un escenario complejo marcado por cuestiones religiosas, políticas y sociales. El estudio revela la naturaleza multifacética de las matemáticas del siglo XVIII, como se manifiesta en la preferencia de Agnesi y el proceso que llevó a la especialización de las matemáticas tal como las concebimos hoy en día.

Palabras clave: Historia de las Matemáticas. Educación Matemática. Matemática Mixta. Matemática Pura. María Gaetana Agnesi.

1 Introdução¹

Entre os anos de 1738 e 1748, em Milão, Maria Gaetana Agnesi (1718-1799), viria a produzir *Instituzione Analitiche ad Uso della Giovenù Italiana*, obra escrita em italiano toscano que surgiu, supostamente, para servir de *livro didático* para seus irmãos. Dividida em dois grandes volumes, a obra traz a luz conhecimentos ligados à Álgebra e ao Cálculo², que começavam a ser disseminados naquele período.

Esses novos campos de investigação matemática, entretanto, se desenvolveram e se disseminaram num cenário bastante complexo, amalgamados por questões de ordem religiosa, política e econômica, e que estavam estreitamente relacionadas ao conhecimento de uma nova ciência emergente, como sinalizam estudiosos da obra e da vida de Agnesi.

Tais questões definem algumas condições ligadas à publicação da obra de Agnesi, e nos dão acesso ao processo de construção de conhecimento, bem como aos caminhos percorridos pela *Análise* no século XVIII, que se impunha como forma de solucionar problemas em mecânica, os quais se mostravam cada vez mais complexos.

A esse respeito, no transcurso do setecentos, sob o impacto da filosofia newtoniana desde o século precedente e do desenvolvimento da Análise algébrica, ocorreram muitas mudanças na classificação da matemática. As *matemáticas mistas* acabaram sendo definidas de diferentes modos, sobretudo na Europa continental da segunda metade do século, e que intencionamos também abarcar, em nossa pesquisa.

Frente a este cenário, nosso propósito neste trabalho é apresentar alguns indícios que situam a obra *Instituzioni Analitiche*, como coadjuvante, nesse processo de caráter multifacetado das matemáticas, que conduziu à especialização da área nos moldes que a conhecemos nos dias de hoje.

Nossa investigação se baseou em tendências historiográficas atualizadas da história da ciência, segundo o apregoado por Alfonso-Goldfarb e Beltran (2004) e Alfonso-Goldfarb (2008), considerando a articulação de três esferas de análise, a saber: epistemológica, historiográfica e contextual. Essas três esferas foram associadas tendo por foco os documentos originais, que se organizaram em rede, de modo a contextualizar o documento original aqui analisado, isto é, a *Instituzione Analitiche*. O marco temporal delimitado neste estudo, refere-se ao período de 1718-1799.

Sob este prisma, nos deteremos aqui, em aspectos relevantes observados na carta ao leitor da obra que se insinuam determinantes com relação à escolha da estudiosa em escrever sobre o que chamamos hoje *matemática pura*, e seu interesse pela introdução do estudo do

¹ Este artigo é recorte de uma tese de doutorado defendida no Programa de Estudos Pós-Graduados em Educação Matemática da Pontifícia Universidade Católica de São Paulo.

² Utilizaremos neste trabalho, iniciais maiúsculas para nos referirmos aos ramos da matemática tais como Álgebra, Cálculo e Análise. Entendemos que essa terminologia seria adotada apenas ao longo do século XIX, de forma mais contundente e delimitada.

método analítico em Milão, num contexto em que se destacavam estudos de *matemáticas mistas*. Conjuntamente e, de forma breve, focaremos em algumas correspondências trocadas entre Agnesi e estudiosos a ela contemporâneos, desvelando mesmo que de forma não explícita, alguns dos propósitos dela, ao elaborar a obra.

2 *Análise matemática e matemáticas mistas no setecentos*

Ao longo do século XVIII, diversos manuais foram criados com o objetivo principal de disseminar o método analítico junto à comunidade científica. Neste cenário, em que a *Análise* adquiria cada vez mais adeptos e relevância, como enfatiza A. Castañeda (2006, pp. 254-257) temos, em 1748, a publicação da obra *Instituzioni Analitiche*, de Maria Gaetana Agnesi.

A estudiosa, nos dias de hoje, tem seu nome associado à curva que consta em um dos tópicos de sua obra aqui em questão, denominada “Curva de Agnesi” ou, equivocadamente, “Curva da Bruxa”, em função de erros em sua tradução para o inglês em 1801. Sabe-se que Agnesi, ainda jovem, abandonou os estudos matemáticos para dedicar o restante de sua vida ao assistencialismo.

Para melhor compreendermos as motivações da estudiosa, atentemos à carta ao leitor em *Instituzione Analitiche*, em que ela se manifesta da seguinte maneira:

[...] especialmente nos dias de hoje, o estudo da análise é necessário, visto o progresso que é feito a partir dela, e que ainda possamos aguardar o que está por vir. Mas não quero, nem devo, me deter em elogios a esta ciência, que aponta não necessitar disso, muito menos, se vindos de mim. (Agnesi, 1748, p. 1, 1801, p. XXI, grifo nosso)³

Agnesi não se detém em sua explanação, e pouco justifica ao longo de seu tratado matemático, quanto às razões que levam-na a considerar necessário o estudo da *Análise*, e as possíveis melhorias advindas desse conhecimento. Agnesi referia-se à *Análise* como um *método de resolução de problemas* e, partimos da perspectiva de que sua fala decorra do fato de constatar, em suas averiguações, que a Itália era carente de materiais adequados sobre o assunto, em voga naquele momento.

Sobre isso, o estudioso Minonzio (2006, p. 65) destaca em suas considerações acerca da obra de Agnesi, que no trecho em destaque da carta ao leitor ela demonstra perceber a complexidade da investigação da *Análise* naquele período, e que dentro daquele horizonte de estudos, a obtenção de resultados não constituiria tarefa simples ou estanque.

Apesar de distinguirmos na introdução e carta ao leitor da obra uma Agnesi consciente de estar vivendo um momento relevante, em que se mostra necessário o estudo da *Análise*, o estudo de seu tratado matemático nos levou a conjecturar sobre as possíveis razões e motivações que a impeliram em escrever sobre *matemática pura*, em um momento em que se demandavam estudos pautados nas *matemáticas mistas*.

A partir destas palavras iniciais, presumimos que depreenda da citação da estudiosa, é que ela advoga pelo estudo da *Análise* daquele período, insinuando que possíveis reverberações desta, não serem de sua alçada nessa empreitada, visto que a mesma utiliza o verbo *aguardar*. É mediante esta, e outras percepções, que intencionamos adentrar na busca por favorecer a compreensão da escolha de Agnesi pela *matemática pura*, como norte de suas abordagens na

³ Os documentos e manuscritos de Agnesi estão hoje quase todos depositados na Biblioteca Ambrosiana de Milão (BAM: códices 180-204 sup.).

elaboração da referida obra.

A compreensão dessa aparente contradição requer uma análise contextual que considere os desdobramentos relacionados ao desenvolvimento da *Análise* e sua disseminação. Esses desdobramentos podem ser encontrados nos contextos social, político e religioso, com especial atenção ao ambiente intelectual do século XVIII. Nesse período, a pluralidade de ideias e propostas de investigação da natureza estava em debate, adquirindo diferentes contornos e contribuindo para a complexidade do entendimento da *Análise*.

A Itália setecentista, neste caso, conquanto de maneira diferente de outras regiões da Europa, buscava desvincular-se dos costumes e das instituições, que se encontravam *viciadas*, de modo a promover mudanças decorrentes não somente dos movimentos de amadurecimento da ideia de unidade nacional, em que prevalecia o despotismo político, mas também do desfecho do que comumente conhecemos por Revolução Científica, tendo em vista que, a despeito da revolução ter sido um processo, alguns estudiosos apontam o século XVIII como finalizador (Hall, 1988).

O estudioso Mazzotti (2001) aponta que, até a década de 1730, apesar da controvérsia entre as escolas newtonianas e leibnizianas, não havia problemas significativos em relação à tradução de obras de matemática a partir da notação *fluxional*, para a notação *diferencial*, pois era uma prática comum e não apresentava problemas particulares. Acerca disso, lembramos que Newton considerava grandezas como variáveis dependentes do tempo e relacionadas à ideia de movimento. Essas variáveis receberam o nome de *quantidades fluentes*, correspondendo à ideia de velocidades (ou fluxões) e que, no Cálculo atual, referem-se à derivada de um espaço percorrido, por exemplo. Quanto à ideia de diferencial, Leibniz, buscou considerar a variação de dois valores sucessivos de uma sequência, incluindo os infinitamente pequenos.

Todavia, a partir de 1730, parece ter se acentuado, na Itália, a divergência de opiniões; na medida que encontramos relatos de estudiosos que eram adeptos às ideias de Leibniz, pois se interessavam pela dimensão algorítmica do Cálculo e suas possíveis aplicações nos mais diferentes campos de conhecimento, quanto encontramos os newtonianos que exaltavam a possibilidade de mudança, mas com preocupações voltadas ao significado geométrico de sua prática matemática, em especial, aplicações à mecânica celeste.

Em linhas gerais, essa discordância tinha como pano de fundo o debate entre dois possíveis métodos de investigação, o sintético e o analítico. O método sintético correspondia àquele em que as soluções recorriam às construções geométricas, seguindo o modelo geométrico euclidiano, tal como fizera Newton em seu *Principia Mathematica* (Roque, 2012).

Por sua vez, o método analítico tinha por base a *Análise*, e era definido como método de resolução de problemas matemáticos. Diferentemente do método sintético, como destaca Hankins (2002), o analítico incluía a Álgebra e recorria ao Cálculo Diferencial e Integral e às suas aplicações em mecânica. Tais problemas propiciaram o aperfeiçoamento dessa *Análise* matemática, que se fortaleceria e se aperfeiçoaria posteriormente, protagonizando o desenvolvimento de outros tantos novos campos de investigação, já no século XIX.

Segundo Brown (1991, p. 81), o termo *matemática mista* provavelmente tem suas origens em 1600, sendo mencionado por Montucla em 1799. Por sua vez, Oki (2013, p. 82) acrescenta que a origem do termo *matemáticas mistas* esteja relacionada à classificação aristotélica das ciências, em que entidades matemáticas não podem ser verdadeiramente separadas das coisas sensíveis, mas apenas captadas, a partir delas. As referências mais conhecidas e influentes a respeito das *matemáticas mistas* no século XVII, são as obras de Francis Bacon; *Of the Proficiency and Advancement of Learnings* (1605) e *De Dignitate et*

Augmentis Scientiarum (1623). Bacon, em seu sistema de representação, ou *árvore de conhecimento*, inclui as *matemáticas mistas*, como ramo da metafísica (Oki, 2013, pp. 82-83).

Naquele contexto, disciplinas como a astronomia e a música, por exemplo, eram consideradas *mistas*, uma vez que extraíam seus princípios da geometria e da aritmética para descrever e, em certa medida explicar, fenômenos astronômicos e musicais, respectivamente. Segundo Hankins (2002, pp. 10-11) o conjunto de disciplinas relacionadas às *matemáticas mistas* naquele período, incluía a astronomia, a óptica, a estática, a hidráulica, a gnomônica (disciplina relativa aos relógios de sol), a geografia, a horometria (relativa aos relógios), a navegação, a agrimensura e as fortificações. Por sua vez, tanto a geometria quanto a aritmética, especificamente, se inseriam na categoria da *matemática pura*, por exigirem altos níveis de abstração.

No final do século, Diderot e D'Alembert (1989), não obstante as inúmeras controvérsias entre ambos, incluíram entre as *matemáticas mistas*, em sua enciclopédia, os estudos de mecânica, astronomia, óptica, acústica, pneumática e a análise de jogos de azar. A *matemática pura*, por sua vez, manteve os mesmos dois ramos tradicionais; a aritmética e a geometria. (Oki, 2013, p. 84), e somente ao longo do século XIX, o termo *matemáticas mistas* começaria a entrar em declínio, cedendo lugar à ideia, hoje bastante conhecida, de matemática aplicada, como atesta G.I. Brown (1991, p. 81).

Inserida neste contexto, Agnesi, em sua obra de 1748, mobiliza diferentes conceitos matemáticos, favorecendo à maior percepção e crítica quanto ao processo de produção do conhecimento matemático, mas escolhe enveredar pela *matemática pura*, como veremos adiante.

3 Propósitos implícitos e explícitos na obra *Instituzioni Analitiche*

Nossas investigações apontam que a obra *Instituzioni Analitiche*, fazia parte de um processo que procurava contribuir para a introdução do estudo do *método analítico*, em Milão, num cenário em que se protagonizavam estudos de *matemáticas mistas*. Por sua vez, independentemente do aparente antagonismo entre os métodos sintético e analítico, observamos que Agnesi conduziria seu trabalho a partir da geometria cartesiana, em constante diálogo com o tratamento analítico da Álgebra e do Cálculo, mas fundamentalmente ancorada no que chamamos hoje *matemática pura*.

Cabe observar que a obra de Agnesi não foi pioneira nesse sentido. Com efeito, uma análise bibliográfica nos esclareceu que, naquela época, os italianos já tinham à disposição alguns tratados que versavam sobre o assunto. A análise desses tratados nos forneceu evidências de que a abordagem dada por Agnesi à *Análise*, em *Instituzione Analitiche*, todavia, era significativamente distinta, por ser um tratado de *matemática pura*, diferentemente dos materiais largamente disseminados naquela época, que primavam pela *matemática mista*, em voga naquele período.

Considerando a análise de Roque (2012, p. 407), que aponta o século XIX como o período em que ocorreu uma separação gradual entre os fundamentos da matemática e sua aplicação aos problemas físicos, podemos identificar a obra de Agnesi como precursora nesse sentido. A autora destacou-se por suas contribuições que, embora realizadas no século XVIII, anteciparam reflexões sobre a estrutura interna da matemática que se tornariam mais proeminentes no século seguinte.

Perfazendo um total de mais de mil páginas, o primeiro volume de *Instituzioni Analitiche* se encontra dividido em seis capítulos com exposições que iniciam desde a álgebra

elementar, apresentação de equações algébricas, geometria analítica plana e, ao final, um método de pesquisa de máximos e mínimos. No segundo volume, dividido em três livros, a estudiosa trata sobre Cálculo Diferencial e Integral e aborda o método inverso das tangentes.

Figura 1: Frontispício de *Instituzioni Analitiche*



Fonte: Maria Gaetana Agnesi (1748)

Nesta apresentação nos deteremos na análise de sua carta ao leitor, que é finalizada por uma dedicatória à Imperatriz Maria Teresa da Áustria. A dedicatória não é extensa e nela a autora esclarece pouco sobre o seu propósito em escrever seu tratado matemático, mas justifica que *Instituzioni Analitiche*, em italiano, favoreceria a aprendizagem matemática de seus irmãos:

Finalmente, não era meu objetivo inicialmente, publicar essa obra por mim iniciada, mas dei prosseguimento, em língua italiana, para minha particular diversão ou, no máximo, para instruir algum dos meus irmãos mais jovens, que apresentassem inclinação para a matemática. (Agnesi, 1748, p. 2a; 1801 p. XXIII)

Importante lembrar, que o livro texto por ela utilizado na instrução de seus irmãos era *Analyse Démontrée ou la Méthode de résoudre le problème des mathématique* (1708), de Charles Reyneau (1656-1728), o que, segundo Truesdell (1989), seria um possível motivador para Agnesi publicar sua obra. Tal suposição refere-se ao fato de que o tratado de Reyneau, seria criticado por Montucla (1725-1799) posteriormente, em função de supostos erros e pela inacessibilidade à maioria dos jovens, em decorrência de sua difícil linguagem. Vale mencionar que também, Jean Le Rond D'Alembert (1717-1783), um dos principais representantes do Iluminismo francês, articulador e editor da *Encyclopédie*, em sua primeira dissertação de 1739, traz uma crítica apontando alguns erros encontrados na obra de Reyneau, inaugurando uma rica série de pesquisas em análise a partir de então, como aponta Paty (2005).

Mediante tais fatos, antecedendo a estudiosos iluministas e, inspirada pela obra de Reyneau, é provável que Agnesi tenha escrito seu tratado não somente para beneficiar tanto os seus irmãos, como outros jovens italianos, tendo em vista que ela enfatiza ser o maior

impeditivo à compreensão da *Análise* matemática; a falta de acesso, por parte da juventude principalmente, à estudiosos que *soubessem e quisessem* ensiná-la:

Embora seja clara a necessidade dessa ciência (análise) para estimular os nossos jovens para um estudo sério sobre isso, entretanto, grandes são as dificuldades a serem superadas nessa empreitada. Sabemos que, não se encontram em toda cidade, pelo menos em nossa Itália, pessoas que saibam ou queiram ensinar (Agnesi, 1748, p. 1; 1801, p. XXI, grifo nosso).

Assim, parece que a preocupação de Agnesi não se limitava apenas à falta de pessoas que compreendessem as matemáticas que ela se propunha a apresentar, mas incluía a ausência de pessoas que tivessem a intenção de ensinar essa ciência emergente. Além disso, é possível que ela estivesse incomodada com a dificuldade de acesso, por parte dos jovens, à material matemático escrito em vernáculo.

A inquietude de Agnesi em tornar a *Análise* e o Cálculo acessíveis à juventude, está relacionado aos ideais muratorianos em organizar “a educação da juventude e treiná-la”⁴. Estes movimentos, muito fortes na região da Lombardia em que Agnesi vivia, preconizavam, dentre outros pontos, a modernização da educação e a substituição da língua latina pelas vernáculas, de modo similar ao defendido pelos clérigos tutores de Agnesi.

De fato, como assinala Minonzio (2006, p.65), este seria um aspecto que se integrava, sem muito esforço, ao programa absolutista iluminado de Maria Teresa d’Áustria, detalhado por Manacorda (1985) e Cambi (1999). Por outro lado, a preocupação de Agnesi residia, inclusive, na crença de que havia carência de material adequado para este ensino. Com efeito, ela observa em sua obra que:

Ninguém mais tem dúvida, que é absolutamente necessário que os bons livros sejam escritos com clareza e método, por isso é que, embora assuntos em análise estejam sendo publicados e impressos, também estão desconectados, sem ordem e espalhados, nas obras de muitos autores, principalmente, nas "Atas de Leipzig", nas "Memórias da Academia de Paris", e em outros jornais. Por isso certamente não poderia um principiante, reduzir os materiais com método, mesmo tendo todos os livros fornecidos, apesar do renomado Padre Renau que, para o bem comum, deu a luz ao utilíssimo livro *L'Analyse Démontrée*, trabalho digno de todos os louvores. (Agnesi, 1748, p. 1a; 1801, p. XXII, grifo nosso)

Nas palavras de Agnesi, mesmo que já houvesse materiais escritos sobre *Análise*, eles se encontravam fragmentados e desorganizados nas *Actas Eruditorium* e nas Memórias da Academia, notadamente, o que dificultaria o acesso a tais estudos, principalmente para os jovens. Entendemos que, para Agnesi, tais impedimentos sinalizavam-se inadequados à aprendizagem. Aliado a esses obstáculos, os estudos de *Análise* contidos nesses materiais estavam em grande parte escritos em latim, como detalha Baldini (1982), acerca dessa reatividade, sobretudo na Itália setecentista.

Se mostra notório, na fala de Agnesi, que era necessário ensinar *Análise* e publicar materiais adequados para introduzir tais técnicas, como atentamos a seguir:

[...] peço ao leitor para refletir que, crescendo a ciência dia após dia, após a edição do livro [de Reyneau], muitas são as novas e importantes descobertas de outros autores

⁴ Muratori (1749, p.32) *apud* Venturi (1969, p.181)

em diferentes obras, como era sucedido anteriormente; assim evitar que os estudiosos tenham o trabalho de buscar entre tantos livros, repescando métodos recém-inventados, parece *utilíssima e necessária* uma nova instrução de análise (Agnesi, 1748, p.2; 1801, p. XXII, grifo nosso)

Ainda, ela acrescenta:

[...] que tenha a devida clareza, e simplicidade, omitindo todo o “supérfluo”, sem deixar nada que possa ser útil ou necessário, e que proceda com aquela ordem natural, em que consiste a melhor instrução, e a maior luz. (Agnesi, 1748, p.2; 1801, p. XXIII).

Notamos aqui uma Agnesi que primava por ordem e clareza, principalmente no que dizia respeito aos métodos, como bem observa no excerto que se segue: “no ato de lidar com vários métodos, desfila em minha mente algumas *extensões*, e várias outras coisas, as quais por aventura, não carecem de novidade e invenção.” (Agnesi, 1748, p.17; 1801, p. XXIII, grifo nosso).

Ou seja, além de não se comprometer em trazer novidades, observamos que o discurso da estudiosa preserva as características de uma clássica apresentação de obra cartesiana. Posteriormente, ao longo de sua obra, na abordagem dada aos tópicos matemáticos selecionados, mas não objeto desta apresentação, constatamos que Agnesi primou em manter o formalismo analítico, independente de considerações mecânicas ou empíricas, deixando implícito que seu propósito não era escrever um tratado de *matemáticas mistas*.

Em sua carta ao leitor, podemos discernir as aspirações de Agnesi, expressas de forma sutil. Porém, ao longo das correspondências mantidas com seus contemporâneos durante os dez anos dedicados à elaboração de *Instituzioni Analitiche*, Agnesi expõe suas intenções de maneira mais clara, como será brevemente evidenciado a seguir.

4 A importância de Ramiro Rampinelli e correspondentes: Escolhas

No que tange à concepção, produção e divulgação de sua *Instituzioni Analitiche*, a despeito da destacada iniciativa e atitude empreendedora de Agnesi nesse aspecto, notamos que além de ter sido estimulada e financiada por seu pai, Pietro Agnesi, ela recebeu contribuições e orientações de outros estudiosos, se valendo de tais influências.

Em nossa pesquisa verificamos que ao longo da elaboração de sua obra, entre os anos de 1738 e 1748, Agnesi se correspondeu com vários estudiosos, dentre os quais, destacamos Ramiro Rampinelli (1697-1759) e Jacopo Riccati (1676-1754).

Em Milão de 1741, Rampinelli se tornaria tutor de Agnesi, e principal incentivador no desenvolvimento de suas habilidades em Álgebra, o que alargaria o horizonte de estudos da jovem com relação ao então relativamente novo, estudo de Cálculo Diferencial e Integral. Após sua partida, em 1747, o clérigo continuou sua tutoragem, à distância. Nas palavras de Agnesi:

[...] acho que, no entanto, estaria emaranhada no grande labirinto de dificuldades insuperáveis, se não tivesse a segura guia, e sábia liderança do padre Don Ramiro Rampinelli - Monaco Olivetano, agora professor de Matemática na Universidade Real de Pavia, e me reconheço muito em débito por todos esses avanços dos quais fui capaz com meu pequeno talento. (Agnesi, 1748, p.1a; Gaetana, 1801, p.XXI).

De fato, o clérigo havia chegado a Milão, trazendo em sua bagagem uma longa experiência como estudioso da *Análise* e Cálculo, na Itália. Importante salientar que, as

habilidades de Rampinelli enquanto professor, foram elogiadas por outros estudiosos a ele contemporâneos, como pode ser verificado nas palavras de Brognoli:

Ele sacrificou tudo pela instrução da juventude [...] ele era acessível, de modéstia singular, de uma modéstia quase infantil, eu diria, cheio de respeito em relação aos colegas, removendo todo tipo de controvérsia. Ele não tinha nada mais do que seu coração, a se dobrar, e se humilhar no ensino, pelas habilidades dos outros, estudando maneiras mais fáceis de comunicar suas ideias aos outros, e transmitir seu conhecimento, seguindo o método que pensava ser mais adequado frente aos variados gênios, e ao pensamento de outras pessoas. (Brognoli, 1785, p.85)

No que diz respeito ao *estilo de ensinar*, Mazzone e Roero (2010, p.4) observam que Agnesi herdaria desse tutor, intenções recíprocas em relação ao ensino, defendendo a necessidade de um método claro e organizado nesta empreitada, ainda que não tenhamos evidências de que ela tenha atuado como professora.

Ademais, com uma rede de correspondentes ampla, constatamos em outras correspondências da estudiosa que, mesmo não manifestando o interesse em abordar assuntos tratados pelas *matemáticas mistas*, preferência da influente família Ricatti, ela mantinha correspondência com outros estudiosos, sobre essa temática. Além dos antigos tutores encontramos em sua correspondência, cartas de Giovanni Bianchi (1693-1775), mais conhecido como Jano Planco, um renomado filósofo e médico da cidade de Rimini e professor de anatomia em Siena, no período de 1741 a 1744⁵, e alguns filósofos naturais, sobretudo em assuntos abordados em *Propositiones Philosophicae*, obra anterior de Agnesi⁶. Na ocasião, os assuntos tratados na maioria dessas cartas eram sobre *matemáticas mistas*. Mas então por que Agnesi se negou a escrever um tratado sobre essa temática, posteriormente?

Sua fala na breve carta ao leitor de sua obra, insinua de que seu propósito fosse divulgar o Cálculo e a *Análise* matemática a partir do ensino de *matemática pura*, e não por meio de suas aplicações, por considerar que a *necessidade* da aprendizagem da primeira, antecederesse a esta última, expressão enfatizada pela estudiosa, como também é provável que ela não quisesse sobrepor sua obra à de seu tutor Rampinelli. Quanto a isso, Mazzone e Roero (2010, p. 16) presumem que Agnesi não quisesse publicar uma obra cujo tema já havia sido explorado pelo tutor.

Com efeito, Rampinelli, antes de sua ida à Milão, escreveu textos introdutórios sobre mecânica e hidrostática para seus alunos, fazendo uso do método analítico, segundo constatamos nos escritos de Mazzone e Roero (2010), que indicam os manuscritos inéditos de Rampinelli conservados em Pádua e Udine.

Todavia, posto que não há evidências explícitas em favor de decidir qual das hipóteses seja a verdadeira, podemos conjecturar que elas estavam estreitamente relacionadas. Isso porque o tutor de Agnesi, além de ser um estudioso, era professor, sendo possível que suas orientações quanto à abordagem de sua tutelada tenham enveredado por um caminho que antecederesse ao da aplicação, ou seja, partindo de um embasamento matemático necessário, para posterior articulação com outros conhecimentos matemáticos, no âmbito das *matemáticas mistas*. Em acréscimo a estas possibilidades, temos nas correspondências trocadas entre a

⁵ Arrighi (1971) apud Mazzotti (2007, p.112).

⁶ Em *Propositiones philosophicae, quas crebris disputationibus Domi habilis coram clarissimis viris explicabat ex tempore, et ab obiectis vindicabat Maria Caietana de Agnesi*/MDCCXXXVIII, Agnesi apresenta 191 teses, que compõem um volume de 132 páginas. A obra foi escrita em latim, versando sobre filosofia natural e os alguns embates do período em questão e publicada em 1738.

família Riccati e Agnesi ao longo da elaboração de *Instituzioni Analitiche*, indicativos de que ela não tinha interesse em enveredar para em temáticas relacionadas a *matemáticas mistas*.⁷

Embora não seja objetivo principal de nossa apresentação, ao adentrarmos nas inúmeras correspondências trocadas, encontramos indícios do interesse de Jacopo Riccati em direcionar seus estudos para a mecânica e, conseqüentemente, às matemáticas-mistas. A esse respeito, em uma carta endereçada a, em 01 de outubro de 1746, Agnesi, em agradecimento ao Conde pelos comentários sobre a seção do Cálculo Integral a ser inserida no Livro 3 de sua obra, escreve:

Eu devo pedir um particular agradecimento ao excelente Conde Giordano (filho de Jacopo) pelo trabalho que teve com a álgebra cartesiana e, desde que o senhor me disse que ele tem examinado seus dignos comentários, eu sempre faço questão de perguntar (se não for inconveniência excessiva). (Agnesi, 1746, p. 10)⁸

A princípio, Agnesi se mostra interessada nos comentários e nas críticas, além de estar aberta para possíveis sugestões, porém, ela acrescenta, na mesma carta:

[...] sobre a quadratura de várias curvas que V.Sa. tem mencionado, realmente não tenho pensado sobre elas, mas aquelas que dependam do conhecimento das coisas físicas, deixei-as de propósito; porque como V.S. tem visto, eu não quero me comprometer com coisas da física, e deixei todos esses problemas que dependam delas, para não me estender além da análise pura e aplicá-la à geometria. (Agnesi, 1746, grifo nosso)⁹

A citação revela que Agnesi expressa claramente sua falta de interesse em abordar questões relacionadas à *física*, mesmo vivendo em uma época em que crescia o interesse por essa abordagem nas *matemáticas mistas*, como já discutido anteriormente.

5 Considerações finais

A empreitada por dimensionar a relevância do trabalho de Agnesi constitui um trabalho delicado diante da necessidade de considerar, dentre inúmeros aspectos, a intensa produtividade de escritos do período, não restrita ao âmbito da matemática, como sinaliza Minonzio (2006, p.20).

Ao que tudo indica, não obstante Agnesi referenciar a obra de Reyneau, *Analyse Demonstrée*, em sua *Instituzioni Analitiche*, e não se reportar aos seus erros, é provável que estes aspectos tenham sido por ela considerados, visto que, em nossa análise da referida obra, apesar de pontual, observamos que o tratado de Reyneau, em relação a alguns tratados matemáticos que cotejamos¹⁰, se mostra carente de clareza, aliado ao fato de que os conteúdos são expostos de forma fragmentada.

Sobre isso, ao declarar seus propósitos em escrever *Instituzioni Analitiche*, lembramos que Agnesi enfatiza reiteradamente a necessidade de clareza, e é dessa forma que sua predileção pela *matemática pura* se manifesta em seu tratado: mediante tratamento cartesiano detalhado

⁷ Os documentos e manuscritos de Agnesi estão hoje quase todos depositados na Biblioteca Ambrosiana de Milão (BAM: códices 180-204 sup.). Em nosso trabalho, consultamos alguns desses documentos e manuscritos originais.

⁸ Agnesi (1746, p. 10) apud Mazzone & Roero (2010, p.10)

⁹ Esta carta é citada por: Mazzotti (2001, p. 678); Mazzone & Roero (2010, p.12); Soppelsa (1985, p.128); Truesdell (1989, p.133)

¹⁰ Obras dedicadas à Análise e ao Cálculo cotejadas *Analyse Demonstrée ou la Methode de résoudre le problème des mathématique* (1708) de C.Reyneau, *Elemens D'Algebre* (1746) de A.C.Clairaut, *Elemens D'Algebre* (1756) de N.Saunderson e *Elements of Algebra* (1828), de L.Euler.

de forma mais contundente que o tratamento dado por seus contemporâneos, às suas obras.

Ainda que não tenhamos adentrado nos diferentes assuntos tratados com a rede de correspondentes, frente ao propósito desta apresentação, destacamos que algumas negativas e escolhas de Agnesi decorrem do enfoque que ela preferiu dar à sua obra. A estudiosa decidiu publicar um tratado de *matemática pura*, escolha que parece estar relacionada à sua predileção pela filosofia cartesiana e seu interesse em divulgar o Cálculo na Itália, o que sugere que seu pensamento estava alinhado ao de muitos estudiosos que defendiam a reforma da educação naquele momento, como também, seus tutores, em especial Ramiro Rampinelli.

Outrossim, é plausível sugerir que a decisão de Rampinelli de focar na elaboração de textos sobre *matemáticas mistas* e usá-los como manuais de estudo para seus alunos, possa ter motivado a estudiosa a escrever sobre *matemática pura*. Mesmo que Agnesi não tenha explicitado essa intenção, é relevante notar que os escritos de seu tutor não foram publicados, e na Itália não havia material de estudo escrito sob a mesma ótica que Agnesi adotou, conforme buscamos evidenciar em nossa pesquisa.

Mediante tais perspectivas, provavelmente o principal objetivo de Agnesi tenha sido, com efeito, introduzir e disseminar o Cálculo e a *Análise* em Milão, em um momento em que a matemática se mostrava em fluxo. O fato de Agnesi ter publicado um tratado de *matemática pura* é um indício de que a matemática começava a adquirir contornos próprios e a ganhar autonomia, principalmente a partir da manipulação de técnicas e recursos singulares, favorecendo à construção de conhecimentos essencialmente matemáticos.

Agradecimentos

A Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), pela concessão da bolsa de estudos, sem a qual não poderia ter feito a pesquisa que reverberou neste artigo.

Referências

- Agnesi, M. G. (1746) *BAM-Correspondência e Manuscritos: Códices: O-181-204*, Milão: Biblioteca Ambrosiana de Milão.
- Agnesi, M. G. (1748) *Instituzioni Analitiche ad Uso Della Gioventú Italiana*. Milano: Nella Regia-Ducal Corte.
- Agnesi, M.G. (1801) *Analytical Institutions in Four Books*. Tradução John Colson, London: Taylor and Wilks, Chancery-Lane.
- Alfonso-Goldfarb, A. M. & Beltran, M. H. R. (Org.) (2004) *Escrevendo a História da Ciência: tendências, propostas e discussões*. São Paulo, SP: Educ; Livraria da Física.
- Alfonso-Goldfarb, A. M. (1994) *O que é História da Ciência*. São Paulo, SP: Brasiliense.
- Alfonso-Goldfarb, A. M. (2008) Centenário Simão Mathias: Documentos, Métodos e Identidade da História das Ciências. *Circumscribere*, 4, 5-9.
- Baldini, U. (1982) L'Attività scientifica nelle academie lombarde del Settecento. *De Maddalena, Rotelli, and Barbarisi, Economia, Istituzioni, Cultura*, 2, 503-32.
- Brogno, A. (1785). Elogio del P. D. Elogio del P. D. Ramiro Rampinelli. *Elogi di Bresciani per dottrina eccellenti del secolo XVIII*. Vescovi, Brescia.
- Brown, G. I. (1991). The Evolution of the Term 'Mixed Mathematics. *Journal of the History of Ideas*, 52(1), 81-102.

- Cambi, F. (1999). *História da Pedagogia*. São Paulo, SP: Editora da Unesp.
- Castañeda, A. (2006). Formación de un discurso escolar: el caso del máximo de una función en la obra de L'Hospital y Maria G. Agnesi. *Relime*, 9(2), 253-265.
- Clairaut, A. C. (1746). *Elements D'Algebre*. Paris: Chez Les Freres Guerin.
- Diderot, D. & D'Alembert, J. R. (1989). *Enciclopédia ou Dicionário raciocinado das ciências, das artes e dos ofícios, por uma sociedade de letrados. Discurso Preliminar e outros textos*. Edição bilíngüe. Tradução de F. M. L. Moretto. São Paulo, SP: Editora da Unesp.
- Euler, L. (1828). *Elements of Algebra*. London: Longman Rees, Orme and Co.
- Hall, A. R. (1988). *A revolução na ciência 1500-1750*. Lisboa: Edições 70.
- Hankins, T. L. (2002). *Ciência e Iluminismo*. Tradução de A. Sampaio. Porto: Porto Editora.
- Manacorda, M. (1985). *História da Educação: da antiguidade aos nossos dias*. São Paulo, SP: Cortez.
- Mazzone, S. & Roero, C. S. (2010). *L'epistolario di Jacopo, Vincenzo e Giordano Riccati com Ramiro Rampinelli e Maria Gaetana Agnesi, 1727-1748*. Olschki, Florence. In print.
- Mazzotti, M. (2001). Maria Gaetana Agnesi: Mathematics and the Making of the Catholic Enlightenment. *Isis*, 92(4), 657-683.
- Mazzotti, M. (2007). *The World of Maria Gaetana Agnesi, Mathematician of God*, Baltimore: The John Hopkins University Press.
- Minonzio, F. (2006). *Chiarezza e método: l'indagine scientifica di Maria Gaetana Agnesi*. Milano: Lampi di stampa.
- Montucla, J. F. (1802). *Histoire of Mathematiques*. (4. v.). Paris: Librairie A. Blanchard.
- Moura, R. A. (2017). *Um estudo sobre a Instituzioni Analitiche de Maria Gaetana Agnesi: Álgebra e Análise na Itália setecentista*. Tese (Doutorado em Educação Matemática). Pontifícia Universidade Católica de São Paulo. São Paulo, SP.
- Oki, S. (2013). The Establishment of 'Mixed Mathematics'. *Historia Scientiarum*, 23(2), 82-91.
- Paty, M. (2005). *D'Alembert: ou A razão físico-matemático no século do Iluminismo*. Tradução de F. Nascimento. São Paulo, SP: Estação Liberdade.
- Reyneau, C. (1708). *Analyse démontrée : ou La méthode de résoudre les problèmes des Mathématiques*. (2 v.). Paris: Chez Quillau, Imprimeur Libraire de l'Université.
- Roero, C. S. (2014). Clelia Grillo Borromeo, Maria Gaetana Agnesi e Diodata Saluzzo Roero. In: *Conferenze e Seminari della Associazione Subalpina Mathesis-Seminario di Storia delle Matematiche "Tullio Viola" 2013-2014* (pp. 287-302). Torino, Itália.
- Roque, T. (2012). *História da Matemática: uma visão crítica, desfazendo mitos e lendas*. Rio de Janeiro, RJ: Jorge Zahar.
- Saunderson, N. (1756). *Elemens D'Algebre*. Amsterdam et Leipzig: Chez Arkste' e et Merkus.
- Smith, D.E. (1958). *History of Mathematic: Special Topics of Elementary Mathematics*. (2. v.). New York: Dover.
- Soppelsa, M. L. (1985). Jacopo Riccati – Maria Gaetana Agnesi: Carteggio (1745-1751), In: *Annali dell'Instituto e Museo di Storia della Scienza di Firenze* (10, pp. 117-159). Firenze:

Parenti.

Truesdell, C. (1989). Maria Gaetana Agnesi. *Archive for History of Exact Sciences*, 40,113-142.

Venturi, F. (1969). *Settecento Riformatore: da Muratori a Beccaria*. Turino: Einaud.