

Aspectos gerais da obra *Cálculo Vetorial* de Christovam Colombo dos Santos (1890-1980)

General aspects of the work *Vector Calculus* by Christovam Colombo dos Santos (1890-1980)

Davidson Paulo Azevedo Oliveira¹  

Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais–CEFET/MG

Roseli Alves de Moura²  

Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro–UFRRJ

Sabrina Helena Bonfim³  

Universidade Federal de Mato Grosso do Sul–UFMS

RESUMO

Este artigo tem como propósito apresentar aspectos iniciais da pesquisa em andamento relacionada à obra *Calculo Vectorial–Licções professadas na Escola de Minas de Ouro Preto*, publicada em 1927, de autoria de Christovam Colombo dos Santos (1890-1980), como também investigar e documentar alguns aspectos de sua trajetória acadêmica e política. Estudos indicam que Theodoro Augusto Ramos (1895-1937) foi pioneiro na sistematização da temática no Brasil, contudo, indícios presentes na introdução da tese de cátedra do estudioso Christovam sinalizam que ele desenvolveu o material de Cálculo Vetorial no mesmo período. De caráter bibliográfico e documental a partir de análise em fontes primárias e secundárias já disponíveis a abordagem metodológica da pesquisa está pautada na historiografia atualizada da História da Ciência. Fatos indicam contribuições para o Cálculo Vetorial do Professor Christovam Colombo, as quais representam um avanço no ensino e na pesquisa do conteúdo matemático abrangido em sua obra e lançam luz sobre o estado de Minas Gerais, descentralizando as pesquisas da área que historicamente têm sido concentradas nos estados de Rio de Janeiro e São Paulo. Ao destacar tal contribuição, este artigo aspira contribuir significativamente para o avanço da História da Matemática e da Educação Matemática no Brasil.

Palavras-chave: Escola de Minas de Ouro Preto; História da Matemática em Minas Gerais; Historiografia da Ciência.

ABSTRACT

This article aims to present initial aspects of the ongoing research related to the work *Calculo Vectorial–Licções professadas na Escola de Minas de Ouro Preto*, published in 1927, by Christovam Colombo dos Santos (1890-1980), as well as to investigate and document some aspects of his academic and political trajectory. Studies indicate that Theodoro Augusto Ramos (1895-1937) was a pioneer in the systematization of the subject in Brazil, however, evidence present in the introduction of the scholar Christovam's thesis indicates that he developed the material on Vector Calculus in the same period. Of a bibliographic and documentary nature based on analysis of primary and secondary sources already available, the methodological approach of the research is based on the updated historiography of the History of Science. Facts indicate contributions to Vector Calculus by Professor Christovam Colombo, which represent an advance in teaching and research on the mathematical content covered in his work and shed light on the state of Minas Gerais, decentralizing research in the area that has historically been concentrated in the states of Rio de Janeiro and São Paulo. By highlighting such contribution, this article aims to contribute significantly to the advancement of the History of Mathematics and Mathematics Education in Brazil.

Keywords: Escola de Minas de Ouro Preto; History of Mathematics in Minas Gerais; Historiography of Science.

¹ Doutorado em Educação Matemática pela Universidade Estadual Paulista–UNESP Rio Claro. Professor do Departamento de Matemática do Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais (CEFET / MG). Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais, Departamento de Matemática, Minas Gerais, Brasil. E-mail: davidson@cefetmg.br.

² Doutorado em Educação Matemática pela Pontifícia Universidade Católica de São Paulo – PUC-SP. Professora Adjunto do Departamento de Matemática da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ), Seropédica, Rio de Janeiro, Brasil. E-mail: rmoura@ufrj.br.

³ Doutorado em Educação Matemática pela Universidade Estadual Paulista–UNESP Rio Claro. Professor Associado da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS), Paranaíba, Mato Grosso do Sul, Brasil. E-mail: sabrina.bonfim@ufms.br.

CONSIDERAÇÕES INICIAIS

A Escola de Minas de Ouro Preto (EMOP), inaugurada em 1876, representa um marco na História da Educação Superior brasileira em função da relevância de seu papel no ensino e pesquisa em Mineralogia, Geologia e Engenharia de Minas. Sua importância é inquestionável, tanto no âmbito do ensino quanto na pesquisa e produção de conhecimento nessas áreas, com a matemática desempenhando um papel fundamental nesse saber.

Um dos conteúdos matemáticos essenciais a essas áreas é o Cálculo Vetorial sendo que no Brasil, até o momento atual, estudos indicam que Theodoro Augusto Ramos (1895-1937) foi pioneiro na sua sistematização (Bonfim e Nobre, 2021; Bonfim (2023a, 2023b). Entretanto, indícios presentes na introdução da tese de cátedra do professor da Escola de Minas de Ouro Preto (EMOP) Christovam Colombo dos Santos (1890-1980), sinalizam que esse professor desenvolveu o material de Cálculo Vetorial no mesmo período, conforme também é apontado pelos autores. Este fato, pontua as obras de Ramos e Santos como pioneiras acerca do Cálculo Vetorial no Brasil.

Além disso, temos por hipótese que Christovam foi influenciado por seus professores, engenheiros na Escola de Minas de Ouro Preto, sobretudo Gastão Gomes⁴ a partir das aulas de Mecânica e com o resumo das operações vetoriais. Desta forma, o estudioso mineiro viria a sistematizar o Cálculo Vetorial em sua tese de catedrático no ano de 1927, fato constatado na introdução do material publicado por ele, como apresentaremos adiante.

Nosso propósito neste artigo é apresentar aspectos gerais do livro de Cálculo Vetorial de Christovam que, além de autor da referida obra, atuou como professor tanto na Escola de Minas de Ouro Preto (EMOP) quanto na Universidade de Minas Gerais (UMG). O trabalho surge como desdobramento de pesquisas mais amplas, com recorte na História da Matemática em Minas Gerais cujo foco é a Escola de Minas de Ouro Preto, principalmente.

As influências dos professores da EMOP sobre o Cálculo Vetorial, especialmente nas disciplinas como Mecânica, e suas contribuições para o desenvolvimento subsequente do Cálculo Tensorial em obras posteriores, também serão exploradas em pesquisas futuras.

Também, apresentaremos de forma sucinta, neste trabalho, acerca do surgimento e papel da Escola de Minas de Ouro Preto, seguida de uma síntese da trajetória acadêmica e política de Christovam Colombo dos Santos. Destacamos algumas de suas contribuições para o avanço do Cálculo Vetorial em Minas Gerais e no Brasil, como forma de suscitar reflexões e mais estudos de reconhecimento, tanto de quem o influenciou, quanto a quem ele influenciou. Suas contribuições sugerem que houve uma promoção da valorização da temática Cálculo Vetorial em Minas Gerais, no contexto acadêmico e científico, fornecendo subsídios para a compreensão e aprofundamento do desenvolvimento dessa área do conhecimento no país. Como resultados de nossas análises, nos restringimos a apresentar aspectos gerais da obra Cálculo Vetorial, publicada em 1927.

ASPECTOS METODOLÓGICOS

Este trabalho surge como desdobramento de uma pesquisa com caráter qualitativo, bibliográfico e documental a partir de análises em fontes primárias e secundárias disponíveis. Além disso, a abordagem metodológica da pesquisa está pautada na historiografia atualizada da História da

⁴ Até o momento não temos informação sobre as datas de nascimento e falecimento do professor Gastão Gomes.

Ciência que compreende uma abordagem multifacetada e não apologética da história como sugere Moura (2017).

A ESCOLA DE MINAS DE OURO PRETO

Fundada em 12 de outubro de 1876 a Escola de Minas de Ouro Preto, surge mediante a necessidade de mão de obra qualificada para exploração de minerais, até então abundantes no país, mas em vias de escassez. Um dos objetivos do surgimento da Escola de Minas era suprir a demanda pela formação desses profissionais no Brasil.

O primeiro diretor, Henry Claude Gorceix (1842-1919), foi um francês e um dos grandes nomes da história da Escola de Minas de Ouro Preto (Figura 1), que veio do exterior por recomendação de Auguste Daubrée (1814-1896). Contudo, segundo Oliveira e Nobre (2020), Daubrée, também francês, e a primeira escolha de D. Pedro II para ocupar o cargo, não aceitou o convite em função de estar dirigindo a Escola de Minas de Paris, recomendando Gorceix para o posto que decidiu pela instalação da escola na cidade de Ouro Preto, Minas Gerais .

Figura 1—Escola de Minas de Ouro Preto em 1927



Fonte: Dicionario Primeira República⁵

Em 1930, período em que o professor Christovam Colombo dos Santos atuou na instituição, a Escola de Minas era vinculada ao Ministério da Justiça e Interior com curso de seis anos para Engenharia de Minas e Civil dividido em oito seções com dois professores e um substituto em cada uma delas. Christovam, juntamente com Miguel Maurício da Rocha, era professor da Primeira Seção. No ano seguinte, 1931, a EMOP passa a ser subordinada ao Ministério da Educação e Saúde Pública, e Christovam permanece como professor da primeira seção com Miguel Maurício Rocha.

No livro clássico sobre a História da Escola de Minas de Ouro Preto, o historiador José Murilo de Carvalho (2002) classifica a trajetória da instituição em três momentos: Fundação, Consolidação da instituição e, Crise e declínio.

⁵ Disponível em <https://mapa.an.gov.br/index.php/dicionario-primeira-republica/773-escola-de-minas-de-ouro-preto>

Nosso personagem de pesquisa transpassa dois desses momentos, iniciando como aluno no momento de Consolidação e adentrando o período de Crise já como professor da escola. Na época em que Christovam Colombo era estudante, havia na EMOP dois cursos superiores, o de Engenheiro de Minas e Civil, com duração de seis anos, e o de Químico Industrial, três anos.

O curso em que ele se formou era dividido em Curso Fundamental e Curso Especial, ambos com três anos e totalizando 27 cadeiras. Salientamos que as disciplinas que possuem alguma tangência em relação ao nosso objeto de estudo eram Álgebra Superior – Geometria Analítica (primeira cadeira, ministrada no primeiro ano), Análise Infinitesimal, Cálculo das Variações (quinta cadeira, no segundo ano) e Mecânica Geral, Mecânica Aplicada, Cinemática e Dinâmica Aplicadas (nona cadeira, ministrada no terceiro ano).

VIDA E CONTRIBUIÇÕES DE CHRISTOVAM COLOMBO–CONTEXTO

Christovam Colombo dos Santos (Figura 2) nasceu na cidade de Ouro Preto, Minas Gerais, em 1890, tendo se formado em engenharia pela Escola de Minas de Ouro Preto, no ano de 1914 e no ano seguinte, em 03 de abril de 1915, é nomeado professor substituto na EMOP.

Figura 2–Christovam Colombo dos Santos



Fonte: Costa (2012, p. 4)

Em 1919 foi designado lente substituto na Escola de Minas e, entre 1921 e 1926, atuou como Vice-Presidente da Câmara de Ouro Preto, auxiliando o presidente e agente executivo Municipal Dr. Alfredo Teixeira Baeta Neves, também Engenheiro de Minas e Civil da turma de 1897, e professor da quarta seção da EMOP. A trajetória política de Christovam se estende ao Ministério da Agricultura. Observa-se que o papel dos professores da EMOP estava estreitamente relacionado às atividades políticas.

Em 1927 Christovam Colombo dos Santos publica sua obra de Cálculo Vetorial, e em 1928 um segundo livro. As publicações do professor não se restringem ao Cálculo Vetorial, tendo em vista que ele também discute sobre a influência de matemática e cultura (1973) e música (1973):

Sabe-se que Christovam Colombo dos Santos também foi vice-diretor da Escola de Engenharia da Universidade Minas Gerais de outubro de 1948 a outubro de 1951. Nessa ocasião, o diretor era o professor Mário Werneck de Alencar Lima (novembro de 1944 a julho de 1964). Em 1962 ele é designado membro do júri de Matemática do Prêmio Moinho Santista juntamente com os professores Edison Farah e J. O. Monteiro de Camargo da Universidade de São Paulo.

Possíveis influências

Duas influências brasileiras na obra de Christovam Colombo dos Santos foram indicadas pelo próprio professor no prefácio de seu trabalho, Gastão Gomes, seu professor, e Miguel Maurício da Rocha (1901-1970), que foi seu aluno, como mencionaremos em momento oportuno.

Gastão Gomes, natural de Porto Alegre, Rio Grande do Sul, formou-se em Engenharia de Minas e Civil na turma de 1901 se tornando professor das cadeiras de Geometria Descritiva e Aplicações Térmicas. Além disso, foi diretor da instituição no período de 1921 a 1943 (Lemos, 2012). De acordo com Christovam Colombo dos Santos, as influências que ele teve foram por meio do livro de Mecânica Racional de Gastão Gomes no qual o estudioso utiliza conceitos de Cálculo Vetorial. Vale destacar que entre 1896 e 1900 cerca de cinquenta gaúchos se deslocaram para Minas Gerais para estudarem na EMOP, incluindo Getúlio Vargas, amigo pessoal de Gastão Gomes. Essa amizade auxiliou este, no período em que era diretor, quanto à obtenção de benefícios para a instituição, segundo Carvalho (2002).

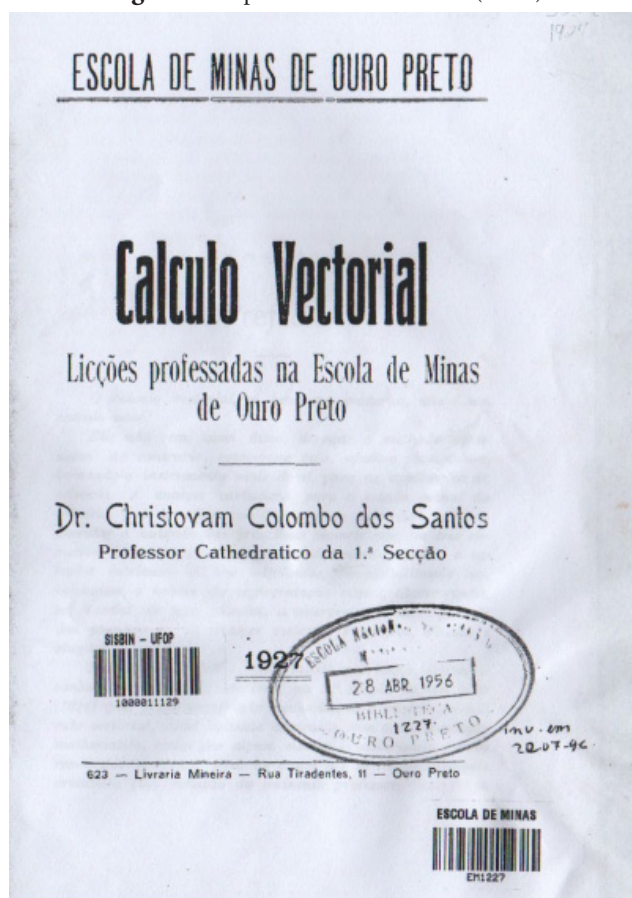
O segundo influenciador mencionado no prefácio do livro foi o alagoano Miguel Maurício da Rocha, engenheiro de Minas e Civil formado na turma de 1923, tendo se tornado professor de Cálculo Diferencial e Integral. De acordo com Lemos (2012, p. 79) ele foi “um dos mais notáveis matemáticos brasileiros, deixou trabalhos originais em pesquisa matemática e várias publicações com interpretações e evoluções inovadoras”.

DESCRIÇÃO DA OBRA CÁLCULO VECTORIAL – ASPECTOS GERAIS

Até o momento, estudos publicados indicam que Theodoro Augusto Ramos foi pioneiro na sistematização do Cálculo Vetorial no Brasil, lançado em 1927 uma obra em português, posteriormente em francês, que contribuiu para a disseminação desse conhecimento.

Entretanto, como anteriormente mencionado, na introdução da tese de cátedra de 1926 do professor Christovam Colombo dos Santos, que viria a ser transformada na obra Cálculo Vetorial, publicada em 1927 pela Livraria Mineira (Figura 3), ele informa ser o autor do primeiro material acerca do tema, em solo brasileiro. Além disso, ao prefaciá-lo o livro de Cálculo Vetorial de Edmundo Menezes Dantas, posteriormente em 1962, Christovam Colombo reitera ter publicado o primeiro livro didático do assunto no Brasil. Neste capítulo apresentaremos a obra, denominada *Calculo Vectorial–Licções professadas na Escola de Minas de Ouro Preto*, de 1927.

Figura 3—Capa do Livro de Santos (1927)



Fonte: Arquivo pessoal dos autores

Doravante chamada de Cálculo Vetorial, e compreendendo 159 laudas, a obra é iniciada por uma página denominada *Errata*, indício da preocupação de Christovam quanto a possíveis erros que dificultariam a compreensão de alguns tópicos do trabalho. De fato, no prefácio, o estudioso destaca seu entusiasmo em relação a obra ser a primeira contribuição escrita em língua portuguesa. Também, ele deixa claro seu propósito em trazer a representação visual e a interpretação da realidade dos fenômenos, como forma facilitadora aos iniciantes no estudo da temática, por considerar que a então análise cartesiana, no contexto da ciência do período “é um pouco artificial, por fragmentar a unidade das grandezas em três elementos estranhos à sua natureza, destruindo assim, o caráter intrínseco de seus atributos.”(Santos, 1927, p. 1)

Parece-nos provável que Santos estava consciente de que sua empreitada não seria recomendada por autores que haviam se debruçado sobre o tema, até então. Relata que, direcionado pelos estudos de J. Coffin, que em sua 2. Edição da obra de 1914 indicava o ensino de cálculo vetorial somente para estudantes amadurecidos, escolheu também retardar a introdução do que estava então, apresentando, no curso da Escola de Minas.

Christovam enfatiza ainda que, sua mudança de posicionamento surge como consequência de sua prática, ao ministrar a disciplina facultativa no ano de 1926, aliada a anterior experiência em Lille entre 1919 e 1923. Tais vivências, em suas palavras, o convenceram da relevância e vantagens do emprego das notações e operações vetoriais, mesmo quando restrito ao campo da geometria

pura, na medida que permite tratar de modo mais elegante e fácil, uma gama de problemas e teorias no âmbito das Escolas Superiores.

O estudioso toma o cuidado de mencionar autores como Wessel, Truel, Argand, Bellavitis, Hamilton, Grassmann, Maxuel, Hearside, cujas obras sinalizam o referencial teórico de que se valeu, para elaborar seu material didático. Destaca uma fala do professor Roberto Marcolongo, no prefácio da 1. Edição de *Elementi di Calcolo Vettoriale*, de forma apologética ao tema e a Grassmann, criador do método vetorial, por ocasião do centenário de nascimento deste, na Alemanha.

Santos finaliza a apresentação de sua obra destacando a forma pessoal que imprimiu ao trabalho e agradece aos professores Miguel Maurício da Rocha, pela disponibilização de biblioteca sobre o assunto, como mencionamos anteriormente, Augusto Barbosa e Fleury da Rocha, ex-diretor e diretor, respectivamente, da então Escola de Minas de Ouro Preto, e que tornaram viável a publicação do seu trabalho, mediante o propósito de estar mais adaptada às Escolas Superiores no país.

A partir da leitura da bibliografia podemos notar que Christovam se baseou em autores franceses como Chatelet, Kampé de Fériet, Silverstein e italianos Marcolongo, Burali-Forti, Belavitis, Rossi, Tolli. Na sequência o autor elenca as obras que se pautou para o trabalho.

A OBRA *CALCULO VECTORIAL* – O CONTEÚDO

Operações elementares do Cálculo Vectorial e Diferenciação entre vetores em paralelo à Geometria Vetorial Diferencial são as duas divisões escolhidas por Christovam em sua obra *Calculo Vectorial*⁶. A parte I, Operações elementares do Cálculo Vectorial, é apresentada em três capítulos e a Parte II é abordada a partir de um capítulo referente à Diferenciação entre vetores e dois capítulos referentes à Geometria Vetorial Diferencial.

No capítulo I da primeira parte o estudioso apresenta quatro grupos de conceitos a saber: 1) Grandezas escalares e vetoriais, classificação de vetores, representação gráfica e analítica e equipolência; 2) Soma de vetores e identidades vetoriais; 3) Decomposição de um vetor, desenvolvimento cartesiano ou expressão linear de um vetor por meio de três vetores não coplanares e condições de equipolência e de paralelismo de dois vetores; 4) Aplicações.

Adentrando em especificidades dos conceitos, no capítulo II são abordados os tópicos: 1) Produto escalar de dois vetores e Propriedades; 2) Produto vetorial de dois vetores e Propriedades; 3) Produto misto de vetores, Propriedades e Interpretação geométrica; 4) Duplo produto vetorial e Propriedades; 5) Aplicações.

No capítulo III, última etapa da Parte I, são apresentados os tópicos: 1) Rotação de um vetor em um plano, Operador i – Complexos; 2) Aplicações; 3) Transformação de coordenadas espaciais.

Na segunda parte, somente o Capítulo I é dedicado a Diferenciação entre vetores, considerando os seguintes conceitos: 1) Ponto e vetor como funções de uma variável escalar, Equações vetoriais de uma curva reversa e de uma superfície, Derivadas de um ponto e de um vetor, Derivadas sucessivas e Interpretação geométrica da diferencial vetorial.

⁶ Algumas das notações utilizadas por Christovam Colombo dos Santos podem ser vistas em Pimentel, Oliveira e Aguilar (2023).

A Geometria Vetorial Diferencial é abordada na Parte II, subdividida nos capítulos II e III. No Capítulo II Christovam se detém a: 1) Curva reversa, Tangente, Plano osculador, Plano Normal, Normal principal, Binormal, Plano Retificante, Curvaturas, Flexão e Torção e aborda o Caso em que a variável independente é um arco; 2) Caso em que a variável independente é qualquer; 3) Centro de curvatura, Esfera osculadora, Círculo osculador; 4) Evolvente e evolutas; 5) Curvas planas, Fórmula fundamental da Cinemática plana; 6) Aplicações Geométricas.

Finalizando a obra, no capítulo III são abordados os seguintes conteúdos: 1) Ponto e vetor funções de duas variáveis escalares. Equação vetorial de uma superfície. Desenvolvimentos cartesianos e em coordenadas esféricas. Derivadas parciais. Plano tangente. Normal; 2) Superfície cilíndrica, cônica e de revolução; 3) Superfícies regradas. Ponto central. Fórmula de Chasles. Parâmetro de distribuição.

Christovam salienta em nota, ainda no índice da obra, que seu propósito é publicar uma terceira parte, dando continuidade à temática, versando sobre “Noções de Homographia Vectorial. Estudo dos Operadores – Gradiente, Divergência Rotacional ou Turbilhão. Noções sobre o Cálculo Tensorial.” (Santos, 1927, p. 9). De fato, este trabalho seria publicado em 1962, como capítulo da obra Edmundo Menezes Dantas, anteriormente mencionado.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste artigo, espera-se lançar luz sobre o estado de Minas Gerais, descentralizando as pesquisas da área que historicamente têm sido concentradas nos estados de Rio de Janeiro e São Paulo. Ao destacar a contribuição de Christovam Colombo dos Santos e outros engenheiros e matemáticos de Minas Gerais, este artigo aspirou contribuir para o avanço da História da Matemática e da Educação Matemática no Brasil.

Essas contribuições sugerem que houve uma promoção da valorização da temática Cálculo Vetorial em Minas Gerais, no contexto acadêmico e científico, fornecendo subsídios para a compreensão e aprofundamento do desenvolvimento dessa área do conhecimento no país. Como resultados de nossas análises, nos restringimos a apresentar aspectos gerais da obra Cálculo Vetorial, publicada em 1927.

Embora tenhamos nos debruçado principalmente na apresentação da obra supra citada, temos observado nos desdobramentos deste projeto, que não se encerra neste artigo, que os conteúdos elegidos por Santos além de terem contribuído para o avanço do Cálculo Vetorial em Minas Gerais e no Brasil, sinalizam escolhas diferenciadas de seu antecessores referenciados na introdução de sua obra. Embora o autor reconheça o papel de J. Coffin, dentre outros, de forma amadurecida adentra em aspectos introdutórios relacionado ao Cálculo Vetorial, de forma distinta do que se fazia na ocasião.

Apesar de não ser o propósito desta apresentação temos observado em nossos estudos indícios de que esta escolha de tópicos prevalece em trabalhos futuros, de diferentes autores, até os dias de hoje. Tais escolhas podem, ou não terem sido influenciadas pelo trabalho de Santos, passíveis de serem exploradas em pesquisas futuras.

Assim, buscou-se popularizar a compreensão e o reconhecimento da produção matemática realizada no estado de Minas Gerais principalmente, ampliando a visibilidade das contribuições ma-

temáticas da região, no contexto nacional. Espera-se que esta pesquisa inicial não apenas enriqueça o conhecimento acadêmico sobre a História da Matemática no Brasil, mas também promova uma maior apreciação, reconhecimento e visibilidade da riqueza intelectual e científica de Minas Gerais.

AGRADECIMENTOS

O presente trabalho foi realizado com apoio da FAPEMIG – Fundação de Amparo à Pesquisa de Minas Gerais sob o código APQ01322-24.

REFERÊNCIAS

BONFIM, Sabrina Helena; NOBRE, Sérgio Roberto. Historical Mathematical Study About Vector Calculus Introduction in Brazil: First Notes. **Almagest: international journal for the history of scientific ideas**, v. 11.2, p. 84-110, 2021.

BONFIM, Sabrina Helena. **Theodoro Augusto Ramos (1895-1935): uma construção de sua trajetória acadêmica oficial baseada em Arquivos**. Anais do XV Seminário Nacional de História da Matemática, Maceió, 2023a.

BONFIM, Sabrina Helena. **Theodoro Augusto Ramos (1895-1935): De engenheiro a matemático notável**. Anais do 9º Encontro Luso Brasileiro de História da Matemática. Setúbal (Portugal), (no prelo) 2023b.

CARVALHO, José Murilo. **A Escola de Minas de Ouro Preto: o peso da glória**. 2 ed. Ver. Belo Horizonte: Editora UFMG. 2002.

COFFIN, Joseph George. **Calcul Vectoriel** traduzido por Véronnet Alex. Paris: Gauthier Villars. 1914.

COSTA, J, J. da Serra. Carneiro Felipe: Estudo Biográfico. **Revista da Escola de Minas de Ouro Preto**. Suplemento Especial n.2. jul a set. 2012.

LEMOS, Paulo (org). **A História da Escola de Minas**. Ouro Preto: Editora Graphar, 2012.

MOURA, Roseli Alves de. **Um estudo sobre a Instituzioni Analitiche de Maria Gaetana Agnesi: Álgebra e Análise na Itália setecentista**. Tese (Doutorado) Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2017.

OLIVEIRA, Davidson Paulo Azevedo; NOBRE, Sergio Roberto. **Arquivo Permanente da Escola de Minas de Ouro Preto**: documentação para pesquisa em História da (Educação) Matemática no Brasil. *Intermaths*, 1(1), 20-33. 2020; <https://doi.org/10.22481/intermaths.v1i1.7404>

PIMENTEL, Athos de Melo; OLIVEIRA, Davidson Paulo Azevedo; AGUILAR, Tatiana de Andrade. Altamiro Tibiriçá na Escola de Engenharia de São Carlos e o Ensino de Cálculo Vetorial. **Revista de Matemática, Ensino e Cultura**, v. 18, p. e2023041-16, 2023.

SANTOS, Christovam Colombo, **Calculo Vetorial: Licções Professadas na Escola de Minas de Ouro Preto**. Livraria Mineira, 1927.