

---

**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA**

---

**Davidson Paulo Azevedo Oliveira**

Um estudo de avaliações de matemática na Escola de Minas de Ouro  
Preto de 1876 a 1891

Rio Claro

2020

**DAVIDSON PAULO AZEVEDO OLIVEIRA**

Um estudo de avaliações de matemática na Escola de Minas de  
Ouro Preto de 1876 a 1891

Tese de Doutorado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática do Instituto de Geociências e Ciências Exatas da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, campus de Rio Claro, como parte dos requisitos para obtenção do título de Doutor em Educação Matemática.

**Orientador:** Prof. Dr. Sérgio Roberto Nobre

Rio Claro

2020

|      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| O48e | <p>Oliveira, Davidson Paulo Azevedo</p> <p>Um estudo de avaliações de matemática na Escola de Minas de Ouro Preto de 1876 a 1891 / Davidson Paulo Azevedo Oliveira. -- Rio Claro, 2020</p> <p>200 p. : tabs., fotos</p> <p>Tese (doutorado) - Universidade Estadual Paulista (Unesp), Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Rio Claro</p> <p>Orientador: Sergio Roberto Nobre</p> <p>1. Educação Matemática. 2. História da Matemática. I. Título.</p> |
|------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

Sistema de geração automática de fichas catalográficas da Unesp. Biblioteca do Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Rio Claro. Dados fornecidos pelo autor(a).

Essa ficha não pode ser modificada.

**DAVIDSON PAULO AZEVEDO OLIVEIRA**

Um estudo de avaliações de matemática na Escola de Minas de  
Ouro Preto de 1876 a 1891

Tese de Doutorado apresentada ao  
Programa de Pós-Graduação em  
Educação Matemática do Instituto de  
Geociências e Ciências Exatas da  
Universidade Estadual Paulista “Júlio de  
Mesquita Filho”, campus de Rio Claro,  
como parte dos requisitos para  
obtenção do título de Doutor em  
Educação Matemática.

**Comissão Examinadora**

Prof. Dr. Sergio Roberto Nobre - Orientador  
IGCE/UNESP/Rio Claro (SP)

Prof. Dr. Marcos Vieira Teixeira  
IGCE/UNESP/Rio Claro (SP)

Prof.a Dr.a Angélica Raiz Calabria  
FHO - UNIARARAS/Araras (SP)

Prof. Dr. Carlos Roberto de Moraes  
FHO - UNIARARAS/Araras (SP)

Prof.a. Dr.a. Bernadete Barbosa Morey  
CCET/UFRN/Natal (RN)

Rio Claro, 31 de janeiro de 2020.  
Resultado: **APROVADO**

## AGRADECIMENTOS

À Deus por me permitir começar e terminar este trabalho. E nessa caminhada sempre estiveram presentes as pessoas a quem agradeço IMENSAMENTE: a minha família, sobretudo, minha mãe Vilma Azevedo e minha irmã Flávia de Azevedo pelo carinho e apoio de sempre em todas as esferas de minha vida. Foi difícil o tempo que me afastei de vocês.

Pelo lado intelectual, agradeço ao meu Orientador, o Professor Sérgio Nobre e à minha supervisora no período sanduíche a Professora Renate Tobies. Além da banca avaliadora Dr. Marcos Vieira Teixeira, Dr.a Angélica Raiz Calabria, Dr. Carlos Roberto de Moraes, Dr.a Bernadete Barbosa Morey e Dr.a Sabrina Helena Bonfim por terem aceitado o convite de ler meu trabalho e contribuir com o mesmo. O meu muito obrigado, também, à Professora Ligia Arantes Sad por diversas sugestões, em palavras e em artigos que escreveu e me debrucei sobre.

Ainda no campo intelectual, contei com apoio de grupos de pesquisa, o primeiro deles o GPHM pelas discussões sobre História da Matemática durante grande parte do período em que este texto foi sendo desenvolvido, agradecendo, principalmente ao Prof. Marcos Vieira Teixeira, e aos colegas de grupo Douglas Leite, Maria Maroni, Gustavo, Juliana, Sérgio. E o segundo grupo de pesquisa, os colegas do “Oberseminar” da Friedrich-Schiller-Universität em Jena com reuniões semanais e por terem discutido um pouco de meu trabalho comigo, agradeço ao Prof. Dr. Michael Fothe, e aos participantes do grupo Dr.a Kinga Szücs, Lucas Geitel, Dr. Matthias Mueller, Fabian Graap.

Agradeço, também, a bibliotecária da Biblioteca de Obras Raras da UFOP, Renata Ferreira dos Santos, e ao atual diretor da Escola de Minas, o professor Dr. Issamu Endo que viabilizaram a pesquisa no Arquivo Permanente da Escola de Minas de Ouro Preto, bem como a Secretária Rafaela e Daniela Oliveira e ao estagiário...

Sou grato, também, ao apoio recebido pelas instituições as quais estive vinculado durante esse projeto: o IFMG – Campus Ouro Preto por ter me concedido licença para a realização desta pesquisa, a Unesp – Rio Claro, a UFOP que me acolheu no mestrado e abriu as portas para que eu pudesse realizar pesquisas de campo, a Friedrich-Schiller-Universität que me recebeu por onze meses e à Capes pela bolsa de Doutorado Sanduíche. O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES) – Código de Financiamento- 001.

Uma dívida grande devo à Juliana Batista que é tanto família quanto uma amiga que colaborou pelo ponto de vista intelectual para a escrita e realização deste trabalho. Dívida que não será paga.

## RESUMO

Este trabalho de tese tem caráter historiográfico e visa contribuir para uma lacuna existente nas pesquisas brasileiras em relação à matemática superior e a seu ensino no Brasil durante o século XIX. Analisamos, assim, essa disciplina na Escola de Minas de Ouro Preto, fundada, em 1876, pelo geólogo francês Henry Claude-Gorceix (1842-1919). Para isso, apresentamos provas escritas dos primeiros exames de admissão na instituição, bem como algumas resoluções pelos candidatos. Além disso, enunciados e resoluções de provas de Trigonometria, álgebra e geometria são descritos e triangulados com cartas trocadas pelo diretor francês e o imperador Dom Pedro II, além de notícias de jornais e livros didáticos que podem ter sido utilizados. Desse modo, ao longo do texto, o leitor poderá observar o que era e como se resolviam exercícios de Trigonometria, por exemplo, calcular a tangente de  $2^\circ$  com o uso de uma tabela de logaritmos. Encontrar máximos e mínimos de funções fracionárias por meio do Cálculo Diferencial antes mesmo do ingresso no ensino superior. Além de enunciados e resoluções de Álgebra e Geometria Plana. Os resultados são, por fim, comparados à Metáfora da Bacia Hidrográfica nas investigações em História da Matemática nas quais são apresentados pontos de convergência e divergência em relação à essa metáfora, sobretudo em relação as contribuições de Gorceix ao ensino e a pesquisa no território brasileiro.

**Palavras-chave:** História da Matemática; Escola de Minas; História da Educação Matemática.

## ABSTRACT

This work has historiographic character and aims to contribute to a gap in Brazilian research regarding higher mathematics and its teaching during the nineteenth century. In order to do so, we analyzed this discipline at the “Escola de Minas de Ouro Preto”, founded in 1876 by the French geologist Henry Claude-Gorceix (1842-1919). We present besides written evidence of the first entrance exams in the institution, some resolutions by the candidates. In addition, statements and resolutions of trigonometry, algebra, and geometry tests are described and triangulated with letters exchanged between the French director and Dom Pedro II, as well as newspaper and textbook that may have been used. Thus, throughout the text, the reader can observe what it was and how trigonometry exercises were solved, for example, calculating the tangent of  $2^\circ$  using a logarithm table. Find maximum and minimum of fractional functions through Differential Calculus even before entering higher education. In addition to statements and resolutions of Algebra and Geometry. Finally, the results are compared to the *basin methapor* in the investigations in History of Mathematics in which points of convergence and divergence in relation to this metaphor are presented, especially in relation to Gorceix's contributions to teaching and research in the Brazilian territory.

**Key-words:** History of Mathematics; School of Mining; History of Mathematics Education.

## LISTA DE FIGURAS

|                                                                                     |    |
|-------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Figura 1: Decreto de criação de uma escola de mineralogia .....                     | 25 |
| Figura 2: Discurso do Sr. Mendes de Almeida.....                                    | 27 |
| Figura 3: Professor Claude Henri Gorceix .....                                      | 28 |
| Figura 4: Jornal O Globo, Rio de Janeiro, Domingo, 17 de Janeiro de 1875.....       | 29 |
| Figura 5: Texto introdutório nos primeiros Annaes da EMOP .....                     | 30 |
| Figura 6: Gorceix agradece Dom Pedro II pela manutenção de bolsas.....              | 31 |
| Figura 7: Autorização de pagamento de auxílio a Joaquim Cândido Costa Sena .....    | 33 |
| Figura 8: Gastos com excursões de alunos.....                                       | 35 |
| Figura 9: Livro de Matrícula .....                                                  | 36 |
| Figura 10: Seleção de Professores por Gorceix.....                                  | 39 |
| Figura 11: Prova de Mecânica Aplicada com anotações em francês .....                | 41 |
| Figura 12: Necessidade de Preparatório por Gorceix.....                             | 43 |
| Figura 13: Carta de Gorceix a Dom Pedro II .....                                    | 46 |
| Figura 14: Notícia sobre os exames de admissão à EMOP .....                         | 50 |
| Figura 15: Envelope contendo a Composição de Matemática de 1879.....                | 51 |
| Figura 16: Conteúdos dos exames de admissão à École Polytechnique de Paris.....     | 52 |
| Figura 17: Quadro de notas do exame de admissão se 1876-77.....                     | 56 |
| Figura 18: Problema similar apresentado por Cristiano Ottoni .....                  | 61 |
| Figura 19: Questões da Prova de Cálculo Trigonométrico de 1876.....                 | 62 |
| Figura 20: Exemplo de questão na obra de Lacroix .....                              | 63 |
| Figura 21: Resolução de Cálculo Trigonométrico de Francisco de Paula Oliveira ..... | 64 |
| Figura 22: Prova de Cálculo Trigonométrico de Leandro Dupree .....                  | 66 |
| Figura 23: Resolução de Cálculo Trigonométrico de Alfredo Teixeira de 1876 .....    | 67 |
| Figura 24: Prova de Cálculo Trigonométrico de Luiz Adolpho Correa de 1876 .....     | 69 |
| Figura 25: Resolução da primeira questão de Antonio Verissimo .....                 | 70 |
| Figura 26: Resolução de Cálculo Trigonométrico de Alfredo Teixeira .....            | 71 |
| Figura 27: Teorema sobre proporcionalidades dos triângulos e notação .....          | 72 |
| Figura 28: Início da resolução de Luiz Adolpho Correa .....                         | 73 |
| Figura 29: Parte final da resolução de Francisco de Paula Oliveira.....             | 74 |
| Figura 30: Notas do exame de Matemática .....                                       | 75 |
| Figura 31: Questões da prova de Geometria Analítica.....                            | 76 |
| Figura 32: Construção gráfica da curva de Francisco de Paula Oliveira .....         | 77 |
| Figura 33: Excerto da prova de Francisco de Paula Oliveira .....                    | 78 |
| Figura 34: Continuação da resolução de Francisco de Paula .....                     | 78 |
| Figura 35: Início da resolução de Antonio Verissimo de Mattos Junior .....          | 79 |
| Figura 36: O sinal da expressão determina a curva .....                             | 80 |
| Figura 37: Desenho da Hipérbole de Alfredo Teixeira de Carvalho .....               | 80 |
| Figura 38: Prova (incompleta) de Alfredo Teixeira de Carvalho.....                  | 81 |
| Figura 39: Pedido de pensão a Luiz Felipe Gonzaga de Campos .....                   | 84 |
| Figura 40: Oitavo problema proposto por Ottoni .....                                | 85 |

|                                                                    |     |
|--------------------------------------------------------------------|-----|
| Figura 41: Resolução da 2ª questão por Luis Felipe                 | 86  |
| Figura 42: Resolução de Chrispiano Tavares                         | 88  |
| Figura 43: Resolução de Ottoni, simbólica e em palavras            | 89  |
| Figura 44: Prova de Trigonometria de 1878                          | 91  |
| Figura 45: Resolução de Luiz Mariano Rodrigues da Costa            | 92  |
| Figura 46: Prova de Trigonometria de 1879                          | 95  |
| Figura 47: Exame de Geometria Analítica 1880                       | 96  |
| Figura 48: Primeira questão de Álgebra 1881                        | 103 |
| Figura 49: Resolução do sistema de Carlos Augusto Coelho           | 105 |
| Figura 50: Manipulação algébrica de Carlos Augusto Coelho          | 106 |
| Figura 51: Resolução do problema das idades por Domingos Gontijo   | 107 |
| Figura 52; Resolução do sistema de Domingos Gontijo                | 108 |
| Figura 53: Resolução das idades por Marciano Ribeiro               | 109 |
| Figura 54: Resolução de Manoel Neiva                               | 111 |
| Figura 55: Egydio Pereira Soares dirige o Collegio ouro-pretano    | 112 |
| Figura 56: Resolução de Egydio                                     | 113 |
| Figura 57: Resolução das idades por José Brant Junior              | 114 |
| Figura 58: Resolução do sistema por José Brant Junior              | 115 |
| Figura 59: Prova Escrita de Álgebra 1883                           | 118 |
| Figura 60: Resolução de Luiz Caetano Ferraz                        | 120 |
| Figura 61: Segunda parte da resolução de Luiz Caetano Ferraz       | 121 |
| Figura 62: Primeira questão de Soter Lages                         | 122 |
| Figura 63: Segunda Questão de Soter Lages                          | 124 |
| <b>Figura 64: Resolução não identificada</b>                       | 125 |
| Figura 65: Questão de Rebière                                      | 127 |
| Figura 66: Solução de Joaquim de Almeida Lustosa                   | 133 |
| Figura 67: Resolução do logaritmo por Francisco Viotti             | 137 |
| Figura 68: Solução de máximo e mínimo de aluno não identificado    | 139 |
| Figura 69: Prova de 03 de junho                                    | 140 |
| Figura 70: Exercício de Rebière                                    | 141 |
| Figura 71: Resolução de Arthur                                     | 146 |
| Figura 72: Destaque à "terceira questão"                           | 147 |
| Figura 73: Enunciado na grafia de Francisco de Sá                  | 156 |
| Figura 74: Calcular o raio de uma esfera sólida                    | 159 |
| Figura 75: Solução proposta por Combette                           | 160 |
| Figura 76: Resolução de Belarmino para a questão do raio da esfera | 161 |
| Figura 77: Desenho de Belarmino para a questão do Triângulo        | 162 |
| Figura 78: Belarmino afirma não ter tempo para terminar a questão  | 163 |
| Figura 79: Antigo sistema de pesos e medidas brasileiro            | 164 |
| Figura 80: Partida de Domingos Gontijo para Alemanha               | 165 |
| Figura 81: Resolução de Domingos Gontijo                           | 166 |
| Figura 82: Desenho da esfera de Gontijo                            | 166 |
| <b>Figura 83: Resolução de Francisco de Sá para o triângulo</b>    | 167 |
| Figura 84: Volume do cone por Francisco de Sá                      | 168 |

|                                                                       |     |
|-----------------------------------------------------------------------|-----|
| Figura 85: Resolução do raio da esfera por Francisco de Sá.....       | 168 |
| Figura 86: Construção do triângulo por Marciano Pereira Ribeiro ..... | 169 |
| Figura 87: Tronco de cone por Marciano .....                          | 170 |
| Figura 88: Cálculo do raio da esfera por Rocha Lagoa .....            | 171 |
| Figura 89: Prova de Geometria 1883.....                               | 173 |
| Figura 90: Resolução de um triângulo esférico .....                   | 174 |
| Figura 91: Cálculo do raio do círculo por Oscar Taylor.....           | 175 |
| Figura 92: Volume do cone por Oscar Taylor .....                      | 176 |
| Figura 93: Raio da Esfera por Oscar Taylor.....                       | 176 |
| Figura 94: Raio do Círculo por Arthur Guimarães.....                  | 178 |
| Figura 95: Volume do cone por Arthur Guimarães .....                  | 178 |
| Figura 96: Solução de Francisco de Paula Rocha Lagoa.....             | 179 |
| Figura 97: Propriedades de Logaritmos.....                            | 180 |
| Figura 98: Resolução de Marciano Pereira Ribeiro.....                 | 180 |
| Figura 99: Resolução de Theofilo Amaro da Silveira .....              | 181 |
| Figura 100: Escudo da Escola de Minas de Ouro Preto .....             | 182 |

## LISTA DE QUADROS

|                                                         |     |
|---------------------------------------------------------|-----|
| Quadro 1: Notas dos alunos nos exames .....             | 55  |
| Quadro 2: Notas dos Estudantes.....                     | 119 |
| Quadro 3: Notas dos Estudantes de Álgebra de 1890 ..... | 142 |
| Quadro 4: Questões da Prova de Geometria de 1881.....   | 156 |
| Quadro 5: Estrutura do Livro de Rebiere .....           | 157 |

**Sumário**

|                                                                       |     |
|-----------------------------------------------------------------------|-----|
| LISTA DE FIGURAS .....                                                | 8   |
| LISTA DE QUADROS .....                                                | 11  |
| 1. Introdução e Justificativa .....                                   | 14  |
| 2. A pesquisa pode ser mais fascinante do que o resultado.....        | 19  |
| 3. Faltam geólogos para estudar o solo do Brasil.....                 | 24  |
| 3.1. O Regulamento: críticas e concepções .....                       | 24  |
| 3.2. Os alunos.....                                                   | 36  |
| 3.3. Os Professores.....                                              | 38  |
| 3.4. Curso Preparatório .....                                         | 42  |
| 3.5. Concurso de Admissão .....                                       | 48  |
| 3.6. Livros e críticas ao ensino secundário brasileiro .....          | 50  |
| 4. Os concursos de Admissão na EMOP .....                             | 49  |
| 4.1. As provas escritas de 1876.....                                  | 53  |
| 4.1.1 Cálculo Trigonométrico .....                                    | 57  |
| 4.1.2. Geometria Analítica .....                                      | 75  |
| 4.2. As provas escritas de 1877 a 1883.....                           | 82  |
| 4.2.1. O ano de 1877 .....                                            | 83  |
| 4.2.2. O ano de 1878 .....                                            | 90  |
| 4.2.3. O ano de 1879 .....                                            | 93  |
| 4.2.4. O ano de 1880 .....                                            | 95  |
| 4.2.5. O ano de 1881 .....                                            | 97  |
| 4.2.6. Considerações Parciais.....                                    | 100 |
| 4.3. Avaliações de Álgebra .....                                      | 102 |
| 4.3.1. Prova de Álgebra de 05 de maio de 1881.....                    | 102 |
| 4.3.2. Prova de Álgebra de 11 de junho de 1883 .....                  | 117 |
| 4.3.3. Provas escritas de Álgebra e Geometria Analítica de 1890 ..... | 128 |
| 4.3.3.1. Dia 19 de maio.....                                          | 129 |
| 4.3.3.2 . Dia 03 de junho .....                                       | 139 |
| 4.3.3.3. Dia 27 de maio.....                                          | 141 |
| 4.3.3.4. Dia 06 de setembro .....                                     | 144 |
| 4.4. Uma prova de Geometria de 1881 .....                             | 155 |
| 4.5. Prova de Geometria de 1883.....                                  | 173 |

|                                                                      |     |
|----------------------------------------------------------------------|-----|
| 5. Considerações (Finais) .....                                      | 191 |
| Anexo I – Carta de Auguste Daubrée a Dom Pedro II .....              | 191 |
| Anexo II – Carta de Gorceix a Dom Pedro II em setembro de 1876 ..... | 191 |
| Referencias Bibliográficas.....                                      | 196 |

## 1. Introdução e Justificativa

Este trabalho tem como finalidade investigar a Matemática na primeira Escola de Minas do Brasil, a Escola de Minas de Ouro Preto (EMOP) no período de 1876 a 1891, período em que o fundador, o geólogo francês Henrique Groceix<sup>1</sup> esteve na direção da instituição.

Fundada em 1876, a EMOP é, desde 1960, uma escola dentro da Universidade Federal de Ouro Preto. É uma renomada instituição de ensino e pesquisa na área de Geologia e Mineralogia com diversos cursos de graduação e pós-graduação. O histórico da instituição foi estudado por diversos autores, a saber, Paulo Lemos (2012), Margarida de Lima (1977), José Murilo de Carvalho (2002), Silva e Thiengo (2003) e Pereira e Schubring (2014).

O livro de **Paulo Lemos** é uma reedição do primeiro estudo histórico sobre a EMOP, realizado em 1920 por iniciativa dos servidores da instituição, sendo esse livro atualizado e reeditado nos anos de 1922, 1930, 1959, 1966, 1976 e, em 2012, pelo autor citado. O trabalho permite-nos identificar informações sobre os alunos formandos, especialmente, os estudantes que tiveram suas provas arquivadas. Entretanto, consideramos que os não formandos são igualmente importantes e alguns deles serão mencionados ao longo de nosso texto.

**Margarida de Lima** apresenta um livro a partir de diversas cartas trocadas entre Henri Gorceix, o Imperador Dom Pedro II e Auguste Daubrée<sup>2</sup>. Assim, a autora traça um percurso histórico da EMOP e abre nossos olhos para a questão das correspondências, algo que parecia ser periférico e mostra-se enriquecedor na medida em que buscamos identificar as concepções de ensino de matemática de Gorceix expressas em suas cartas.

O grande historiador brasileiro **José Murilo de Carvalho** também dedica um estudo à primeira escola de mineralogia brasileira. Ele é um dos autores que mais nos auxilia no entendimento dos motivos que levaram à criação da escola e como ela se

---

<sup>1</sup> Claude-Henri Gorceix (1842-1919) nasceu em Saint-Denis-Des-Murs, França. Estudou no Liceu de Limoges com auxílio do governo francês que ofereceu-lhe uma bolsa também na Escola Normal Superior de Paris de 1863 a 1866 onde licenciou-se em Ciências Físicas e Matemáticas. Sendo um dos melhores alunos na Escola Normal, foi enviado a Escola Francesa de Atenas.

<sup>2</sup> Claude-Henri Gorceix e Daubrée são nomes importantes para a fundação da EMOP. Aquele por ter sido o primeiro diretor e fundador da escola, enquanto que este era Diretor da Escola de Minas de Paris e responsável pela indicação de Henri Gorceix a Dom Pedro II.

constitui dentro do ensino de engenharia desde o final do século XIX até o final do XX. O leitor perceberá a importância deste livro por meio do grande número de citações ao longo de nosso texto. Ele faz um estudo profundo de longa duração de modo a relatar o percurso histórico da instituição de modo crítico.

No contexto da História da Matemática e Educação Matemática duas pesquisas foram realizadas. A primeira delas pelos educadores matemáticos **Silva e Thiengo** que possibilita observar como a matemática pode ser analisada dentro da concepção do primeiro diretor da Escola de Minas. Representam os primeiros passos de nossa tese, que aprofunda na pesquisa iniciada por eles, os quais iniciam com um breve histórico da instituição e analisam os enunciados dos primeiros exames de seleção dos alunos, no período de 1876 a 1879. Em seguida, discutem a concepção do fundador da escola e trazem contribuições com breves biografias de seus primeiros formandos e professores.

Último, mas não menos importante, citemos **Pereira e Schubring** em uma pesquisa na busca pela matemática superior na EMOP no início do século XX, e tendo como central conclusão que houve ensino do Cálculo Diferencial e do Cálculo Integral. O trabalho deles analisou os programas de curso dessas disciplinas, bem como duas publicações oficiais da instituição, a saber, os Annaes da Escola de Minas e a Revista Auri-Verde. Um ponto importante destacado pelos autores é a falta de trabalhos historiográficos acerca do ensino (ou não) de Matemática na Escola de Minas de Ouro Preto.

Assim, nosso trabalho oferece uma contribuição à compreensão de qual Matemática era utilizada na EMOP, tanto antes do ingresso dos alunos (mediante exames de admissão), quanto já no curso superior, por meio de avaliações de matemática. Investigamos como era a concepção de ensino de Gorceix<sup>3</sup> em relação à matemática, especialmente, a relação entre teoria e prática. Além disso, quais são os objetivos dele e dos professores com as avaliações e o tipo de correção que faziam nos exames.

Para tanto, consideramos importante reconstruir uma versão da história de criação da EMOP. Como foi seu processo de criação? Que decisões políticas eram tomadas a respeito da escola de um modo geral e a respeito do ensino de Matemática? Qual era a relação da escola com a sociedade no contexto econômico, social e político

---

<sup>3</sup> A concepção de Gorceix em relação à matemática e ao seu ensino será apresentada ao longo do texto. Adiantamos ao leitor a importância que era dada a aliança entre teoria e prática.

da época? Ademais, descrevemos alguns exames de admissão e provas escritas dos estudantes a fim de realizarmos algumas análises.

Os documentos oficiais e periódicos que viabilizarão essa (re) construção demonstram, como veremos adiante, que a história de sua criação se dá a partir da presença e da influência de Gorceix, que foi sugerido por Auguste Daubrée e convidado por Dom Pedro II para tal intento.

Sua vida pessoal, acadêmica e profissional teve, portanto, importante influência no processo de criação da escola e no modo como o ensino de Matemática se constituiu. Nesse sentido, cabe perguntar: Como Gorceix pensava a Matemática e seu ensino, particularmente, a avaliação em Matemática? Como ele avaliava a escola e os materiais que eram utilizados? Como ele percebia os professores e os alunos com quem convivia? Como ele via o ensino brasileiro? Para responder a essas questões, analisaremos algumas cartas que ele trocava com Dom Pedro II, nas quais também é possível perceber a preocupação dele diante das críticas que a escola recebia.

Analisar o ensino de Matemática de uma instituição requer atenção a uma série de aspectos: o contexto político e sociocultural e a legislação vigente na época; as relações entre a instituição e a sociedade; as concepções de Matemática e de seu ensino; os programas de curso; o material didático utilizado; a formação e as práticas pedagógicas dos professores; os processos de avaliação; o perfil dos estudantes, perfil e formação dos professores. No caso particular desta pesquisa de abordagem histórica, centraremos nossa análise nos processos de avaliação dos estudantes, desde os exames exigidos para se matricularem na instituição de 1876 até algumas provas escritas ocorridas em 1890.

Como eram admitidos os alunos que ingressavam na escola? Como eram os cursos preparatórios para que os estudantes pudessem dar conta do ensino de Matemática na escola? Quais eram os critérios de aprovação da escola? Como eram as questões das provas? Que conteúdos eram avaliados? De que forma esses conteúdos eram explorados? Como os alunos resolviam as questões? Quais eram suas estratégias, erros e acertos? Como a prova era corrigida pelos professores? Quais eram os critérios da correção? Essas e outras questões serão o cerne da análise que pretendemos empreender, tomando por base as fontes a que tivemos acesso: documentos oficiais, periódicos, cartas e provas escritas dos alunos.

Metaforicamente, diríamos que nosso objetivo é extrair *riquezas* que estão *escondidas* dentro desta mina e pode ser traduzido, em termos de vocabulário historiográfico, de acordo com o **objetivo geral** a seguir:

*Colaborar para o preenchimento de uma lacuna existente no que se refere à matemática superior e ao seu ensino no Brasil no final do século XIX na Escola de Minas de Ouro Preto com base em arquivos documentais.*

Mas, como para extrair *riquezas* sempre existem passos iniciais e objetivos específicos, são eles:

- *Apresentar um esboço do percurso histórico da Escola de Minas;*
- *Descrever os exames de admissão e as provas escritas;*
- *Apresentar trechos de correspondências trocadas entre Dom Pedro II e Gorceix;*
- *Identificar livros utilizados pelos professores de Matemática da instituição;*
- *Analisar o ensino de matemática da Escola de Minas de Paris e Escola de Minas de Saint Etienne;*

O **ouro**, como riqueza, depois de garimpado deve ser trabalhado de modo a poder ser comercializado e elevar o seu valor, ou seja, deve estar apresentável ao público. Assim, após tantos garimpos e trabalhos no material encontrado, apresentamos este texto final.

Nesse sentido, o presente texto está organizado em capítulos, sendo este o primeiro deles. Entre os capítulos o leitor verá fotografias de documentos originais, tais como capas e contracapas de livros texto citados ao longo trabalho, excerto de cartas trocadas entre Gorceix e Dom Pedro II, enunciados e resoluções de provas e exames pelos estudantes.

O segundo contempla um percurso histórico geral sobre a Escola de Minas de Ouro Preto com discussões sobre o primeiro Regulamento de 1875, um perfil dos alunos e dos professores, seguido de reflexões iniciais sobre os exames de admissão e do curso preparatório além de algumas hipóteses sobre os livros de matemática utilizados pelos professores e consultados pelos estudantes e críticas de Gorceix ao ensino secundário

brasileiro. É um capítulo que foi norteado por trabalhos já publicados e fontes secundárias e terciárias.

O terceiro capítulo apresenta alguns passos que realizamos para chegar aos dados e resultados que apresentamos. Por exemplo, na organização do texto temos partes cujas bases são fontes secundárias, e outras que são, basicamente, fontes originais e primárias. O que exigiu uma incessante busca por documentos históricos. Em outras palavras, este capítulo descreve algumas visitas a museus e arquivos e comenta métodos e detalhes que o historiador deve estar atento. Mas, ressaltamos que durante a apresentação dos dados, no capítulo seguinte, traços de passos metodológicos serão apresentados por julgarmos que seriam mais relevantes se fossem aliados, simultaneamente, as fontes e as discussões delas.

Desse modo é constituído o quarto capítulo, apresentação de documentos originais e descrição de exames de admissão e provas escritas de matemática. Esses dados são cruzados com informações extraídas de cartas, livros e outros **indícios** e **pistas** encontradas em diversos lugares. Além disso, os subcapítulos se iniciam com a apresentação da estrutura deles, além de ser possível ler informações que denominamos de considerações parciais.

Por fim, apresentamos algumas considerações (finais) e questionamentos resultantes da leitura e interpretação dos dados. As referências bibliográficas e um quadro com a cronologia finalizam este texto. No entanto, para não deixar de mencionar Gorceix, deixamos de descrições sobre o que teremos no trabalho e passemos à prática da leitura historiográfica.

## **2. A pesquisa pode ser mais fascinante do que o resultado**

Adotamos a frase de Carlo Ginzburg (2016) como título deste capítulo. Ele afirma que devemos escrever o resultado da pesquisa de modo que possa ser lido e entendido por um público amplo, pois uma investigação acadêmica pode interessar a não profissionais. Nesse sentido, a escrita final do trabalho de pesquisa deve apresentar também o caminho percorrido para se chegar até ele. Pretendemos, pois, apresentar tanto os resultados como o percurso, com seus detalhes, dificuldades, percalços e êxitos.

Este trabalho configura-se como pesquisa historiográfica, como pontuado por Barbatho e Aguiar (2013), não é um trabalho somente de escritório, é necessária uma pesquisa de campo. O historiador tem um laboratório, que na maioria das vezes são arquivos e museus, nos quais passa dias a identificar os documentos que podem ser relevantes às suas pesquisas, dentre tantos monumentos que estão à disposição, na perspectiva das definições de Le Goff (2012), os maiores obstáculos enfrentados pelo pesquisador, tanto pela (falta) de organização dos documentos quanto pelas dificuldades de acesso.

Nesse sentido, ressaltamos o que afirma o autor sobre a conservação de documentos que podem se tornar fontes históricas, segundo ele, são produtos da sociedade. Por que estes documentos foram arquivados, e não outros? São, então, frutos da sociedade e não devem ser entendidos somente como documentos, mas monumentos. Cabe, ainda, ao historiador não apenas acumular dados históricos, eles devem ser interpretados e, como defende Pinsky (2013), a informação deve ser transformada em conhecimento.

Ao se realizar uma pesquisa é preciso descrever aquilo que se viu, que se leu, que se ouviu. Na pesquisa histórica não é diferente, e por mais que a descrição possa parecer um texto simples e objetivo, ela exige muita habilidade e prática que se adquirem com o tempo e estudo. A descrição é em si mesma uma forma de análise, por isso é preciso cuidar para que a interpretação dos documentos e materiais coletados seja feita de maneira responsável para com os dados encontrados. É essa análise (descrição) que é apresentada nas próximas páginas a fim de cumprir nosso objetivo da pesquisa. Descrevemos, apresentamos os exames de admissão de 1876 a 1883 e

descrevemos as resoluções dos candidatos. Além de provas de conteúdo matemático dos anos 1881, 1883 e 1890 do Curso Preparatório. Ressaltamos que não foram encontrados materiais de outros anos e, por isso, não serão discutidos neste texto.

Além disso, um dos problemas na pesquisa em História da Matemática são as fontes. Elas muitas vezes não são fáceis de encontrar ou não estão bem cuidadas nos locais em que se encontram. Em nosso trabalho, as fontes primárias são os exames de seleção de estudantes, as provas e resoluções de vários deles, livros didáticos possivelmente utilizados por eles e documentos oficiais que podem ser encontrados na Biblioteca de Obras Raras da cidade de Ouro Preto, no Museu Nacional e no acervo da Escola de Minas de Ouro Preto. Também serão utilizadas cartas trocadas entre Gorceix e o Imperador Dom Pedro II, as quais foram obtidas no Museu Imperial de Petrópolis. Esses documentos são, segundo Sad e Silva (2008), fontes originais de pesquisa. Segundo afirma Le Goff a respeito dos aspectos de verdade e de falsidade de um documento:

[...] um documento nunca é o simples resultado de uma situação histórica dada. Ele é o produto orientado de uma situação. O que então é preciso analisar são as condições nas quais tal documento foi produzido e não só de que ambiente sai ou de que é que literalmente nos fala.[...] um documento é uma mentira se for adotado no sentido positivista, pois que se esquece que a sua verdade está quase toda nas suas intenções (LE GOFF, 1999, pág).

As primeiras análises, que já começam a se esboçar na própria configuração do estudo, são normalmente uma aproximação inicial do problema, portanto foi necessário realizarmos várias versões de textos, refinando cada vez mais a busca de informações e a produção de nossas interpretações. Uma pergunta que aborde a originalidade de um texto pode levar a outros autores, surgindo, assim, a necessidade de novos olhares mais cuidadosos. (SAD e SILVA, 2008, p. 32).

Além do que, um dado obtido de uma fonte, mesmo primária, dificilmente responde sozinho de modo completo e adequado às questões pelas quais o estamos considerando como parte da pesquisa, ou nos fornece informações suficientes de suas condições de produção. Na maior parte das vezes, é preciso cruzar dados obtidos de diferentes modos ou fontes, ou analisa-los a partir de determinada teoria, para que sejam proficientes em termos do que o pesquisador almeja. (SAD e SILVA, 2008, p. 36-37). Assim, usamos **pistas**, **rastros** e buscamos periódicos e livros didáticos utilizados na época para triangular esses dados. Outras fontes importantes para o

cruzamento dos dados foram originadas da Hemeroteca Digital na qual pudemos ler trechos de periódicos com informações pessoais dos discentes, docentes e, até mesmo, os conteúdos das disciplinas da EMOP. As buscas por fontes foram, então, físicas e virtuais.

Quando se trata de instituições, muitas vezes, a questão de sua memória foi negligenciada e os documentos não foram guardados, foram perdidos ou estão em estado ruim de conservação. Muitas fontes estão em péssimo estado de conservação, outras perdidas, outras localizadas em lugares de difícil acesso ao pesquisador ou então registradas em linguagem desconhecida para ele. Outras vezes, nem mesmo a família do investigado sabe onde os documentos estão ou então pode dificultar o trabalho do pesquisador com receio de perda do material, das implicações sócio-ideológicas de seu uso ou mesmo por não entender a importância desses documentos, os quais poderão ser jogados fora ficando para sempre excluídos como fontes. (SAD e SILVA, 2008, p. 37).

Nessa busca de informações, monumentos, documentos ou pistas sobre (ensino da) matemática na Escola de Minas de Ouro Preto é que nos deparamos com o Arquivo Permanente da Escola de Minas de Ouro Preto (APEM) que contém vários elementos a serem analisados por historiadores interessados na matemática, e em seu ensino, na EMOP. E como afirma Soares (2006) há concordância entre os pesquisadores de que o início de uma pesquisa historiográfica é a busca de fontes, que muitas vezes não é uma tarefa fácil, pois podem estar em arquivos desorganizados ou terem sido destruídas. A autora ainda compara o trabalho do historiador ao de um detetive que deve ir em busca de pistas em suas diversas formas. Bacellar (2005) também defende que o início de uma pesquisa histórica se dá com a localização de fontes a fim de avaliar a exequibilidade de tal intento.

Em relação à nossa pesquisa podemos relatar o caso de um documento que estava na Biblioteca Nacional que resolvemos não utilizar pelo estado degradante em que se encontrava. Ao abrir a primeira folha de um caderno de anotações ele esfarelou. Assim, logo que isso ocorre o bibliotecário foi acionado e encaminhamos o documento para ser restaurado.

Um tipo de investigação citado por Sad e Silva é a Investigação sobre instituições, Investigação sobre o contexto cultural de uma criação, Investigação sobre livros didáticos. Exemplos: história do livro didático na França no século XIX, os

livros didáticos de Matemática para o ensino fundamental produzidos em Campinas, no século XX.

O investigador não é apenas um colecionador de dados. Ele, desde o início de seu trabalho, analisa criticamente o seu estoque de informações, formula conjecturas, estabelece conclusões e reconsiderações. Suas narrativas e seus discursos escritos, impregnados de suas concepções e intenções, devem proporcionar uma relação dialética constante com seus registros, pois será na semântica de sua conotação simbólica de linguagem que constituirá os direcionamentos importantes, as suas críticas e a intensidade dos vínculos ou contraposições com os sistemas de valores vigentes, nos diferentes sentidos de ciência (matemática, sociais e outras), nacionalidade, etnias, cultura, religião, etc. (SAD e SILVA, 2008, p. 44-45).

A partir, então, dos dados e fontes obtidos em diversas localidades é que apresentamos nos próximos capítulos conceitos matemáticos e operações realizadas pelos estudantes da EMOP. Conforma o leitor já deve ter percebido a partir do texto até o momento apresentado, ilustramos o presente trabalho com diversas fontes primárias. Se, por um lado, essa escolha torna a tese longa, por outro, apresenta ao leitor a possibilidade de vivenciar a História que estamos descrevendo/analizando.

Em meados de 1697, chegou a Salvador a notícia de que fora encontrado um ouro escuro e meio fosco misturado ao cascalho do córrego que havia no fundo de um vale coberto de mata úmida, varrido por finas rajadas de vento e cercado pela sequência de picos altíssimos que formam o maciço do Espinhaço: o córrego do Tripuí, cujo nome, de origem indígena, significa apropriadamente “água de fundo sujo”. O governador-geral ainda não sabia, mas o Tripuí era só o início: o achado do “ouro preto” iria revelar a ponta de uma massa gigante de metal precioso que se estendia até o ribeirão do Carmo e ao Sabará, no local exato de seu encontro com o Guaiacuí, o nome original do rio das Velhas. E João de Lencastro insistiu na compreensão de que a notícia da descoberta do ouro nas Minas era antes um grande problema. ...

(SCHWARCZ; STARLING, 2015, p.109)

### 3. Faltam geólogos para estudar o solo do Brasil

Nesta substancia negra, verde ou azul, infusível e friável, quem poderia, sem estudo prévio, reconhecer esse metal vermelho facilmente reductível a fios ou laminas delgadas, o cobre?

Uma das frases de Henri Gorceix na sua primeira conferência no Museu Nacional, com o objetivo de divulgar a Escola de Minas de Ouro Preto em 1876. Assim são nossos documentos/monumentos. Ao historiador não basta ter as substâncias negras, verdes ou azuis, é preciso estudo prévio e um olhar analítico para transformá-los em **cobre**. Apresentamos, algumas vezes, o material bruto para irmos construindo com o leitor o fio de **cobre**, garimpando até encontrarmos **ouro** em cada uma das minas.

#### 3.1. O Regulamento: críticas e concepções

Uma busca simples permite o leitor observar que a Escola de Minas de Ouro Preto oferta, atualmente, dez cursos de graduação além de cursos de Mestrado e Doutorado. É uma instituição respeitada no campo da pesquisa acadêmica e do ensino, mas foi em 12 de outubro de 1876 a data da primeira aula na instituição, depois de dois anos de esforços de seu primeiro diretor, Claude Henri Gorceix.

Mas como se deu essa criação? A instituição foi bem aceita pela sociedade? Ocorreu do dia para a noite a decisão de abrir, no Brasil, um curso de estudos mineralógicos? Pois assim começa nossa discussão histórica...

Silva e Thiengo (2003) afirmam que a criação da EMOP em 12 de outubro 1876 foi um ato político do Imperador Dom Pedro II. No entanto, Carvalho (2002) questiona a questão meramente política da criação da escola baseado no Decreto de 03 de Outubro de 1832 que previa a criação de uma instituição de formação de engenheiros de minas no país, inclusive definindo as disciplinas, duração e estrutura do curso. Veja a figura 1 que apresenta o caput do Decreto bem como as especificações para a criação da Escola. Mais a frente, neste trabalho, discutiremos com mais profundidade as relações deste decreto com a escola criada em 1875.

**DECRETO – DE 3 DE OUTUBRO DE 1832**

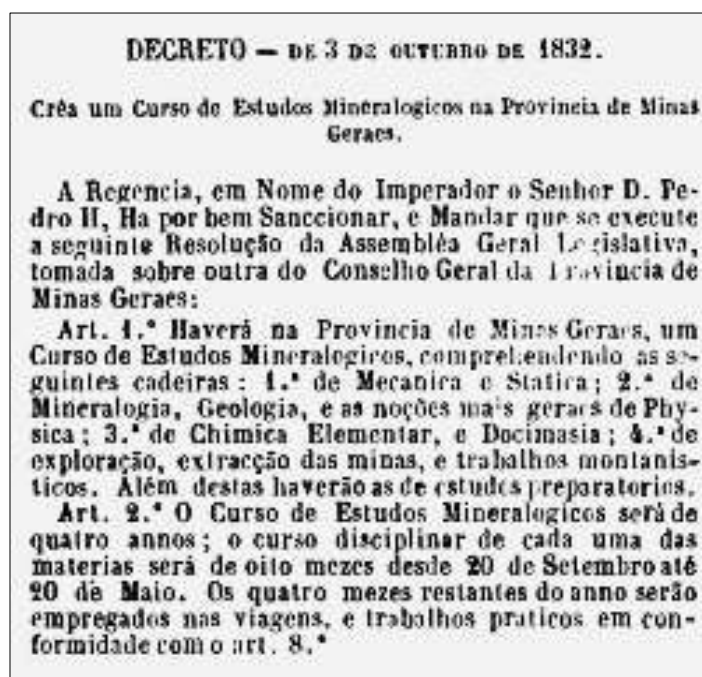
Crêa um Curso de Estudos Mineralógicos na Província de Minas Geraes.

A Regencia, em Nome do Imperador o Senhor D. Pedro II, Há por bem Sanccionar, e Mandar que se execute a seguinte Resolução da Assembléa Geral Legislativa, tomada sobre outra do Conselho Geral da Provincia de Minas Geraes:

Art.1. Haverá na Provincia de Minas Geraes, um Curso de Estudos Mineralógicos, compreendendo as seguintes cadeiras: 1. de Mecanica e Statica; 2. De Mineralogia, Geologia, e as noções mais geraes de Physica; 3. De Chimica Elementar, e Docimasia; 4. De exploração, extracção das minas, e trabalhos montanísticos. Além destas haverão as de estudos preparatorios.

Art.2. O Curso de Estudos Mineralógicos será de quatro annos; o curso disciplinar de cada uma das materias será de oito mezes desde 20 de Setembro até 20 de Maio. Os quatro mezes restantes do anno serão empregados nas viagens, e trabalhos praticos em conformidade com o art. 8.

**Figura 1: Decreto de criação de uma escola de mineralogia**



**Fonte: Coleção das Leis do Império**

Se a decisão de criar a Escola de Minas foi algo político era porque não havia, no Brasil, mercado pra engenheiros, de fato os primeiros formandos tiveram dificuldades para conseguir emprego. Carvalho (2002) afirma ainda que outras possíveis razões são de natureza cultural ou ideológica, econômica. Ele ressalta que Azeredo Coutinho sugeria que fossem explorados outros minérios no Brasil, além do ouro. Entretanto, não havia no país alguém com o saber necessário para isso, tendo

necessidade de abertura de centros de formação em mineralogia. Conferia, também, um grande impacto social, econômico e científico na região e no país.

Anterior ao Decreto de 1832, podemos citar a Assembleia Constituinte<sup>4</sup> de 1823 já discutia sobre a abertura de escolas de estudos mineralógicos e criação de universidades voltadas a essa área no Brasil. Manuel Ferreira da Câmara apresentou uma emenda que previa a instalação e aberturas de uma instituição com esses objetivos na província de Minas. Porém, não passou de uma emenda.

Em 1832, foi aprovado e transformado em lei um projeto pela Assembleia Geral Legislativa que pode ser considerado o documento oficial da criação de uma escola de minas na província de Minas Gerais (CARVALHO, 2002). Basearam a justificativa da criação na necessidade de desenvolverem técnicas de exploração das minas que estavam em decadência.

Embora nenhum outro passo em direção à criação da escola de minas no país tenha sido dado no período de 1832 a 1870, é complicado afirmar que esse intento tenha caído no esquecimento, como afirma Gorceix no texto do primeiro Annaes<sup>5</sup>. Como podemos ver, na câmara dos deputados em 16 de junho de 1853 essa questão é retomada no âmbito do parlamento nacional. Podemos notar essa preocupação no discurso do Sr. Mendes de Almeida (original na fig. 2) que questiona a não existência de uma escola de minas em um país que se tornou independente há trinta anos<sup>6</sup>.

*Estamos independentes há trinta annos, e não temos uma escola de minas: não temos talvez um engenheiro capaz de fazer uma exploração geológica: e porque? Porque não se presta atenção a este objeto, porque não se tem tomado este negocio na devida consideração, perdendo-se o tempo em objetos de menos interesse. Portanto, para que adiar um projecto de tanta magnitude, pois que trata, não só de crear, como de desenvolver no Brazil a industria mineira? Para que deixal-o para quando discutirmos o orçamento, onde se tem de discutir tantas outras materias importante? Portanto voto contra o adiamento, tanto mais que muito receio que seja elle a morte do projecto.*

---

<sup>4</sup> Após a Proclamação da Independência em 1822 o Brasil necessita de criar rumos para seu novo governo. Um dos passos foi a instauração da Assembleia Constituinte de 1823. Nessa, diversos assuntos estavam em pauta, sobretudo a educação brasileira que começa a preocupar os dirigentes, o que causa grandes momentos de discussões entre os deputados do país.

<sup>5</sup> Com início em 1881, os Annaes da Escola de Minas de Ouro Preto é o primeiro periódico publicado pela EMOP com o objetivo de publicizar pesquisas de discentes e docentes da instituição.

<sup>6</sup> Para ter acesso à edição completa do discurso, acesse o link <http://memoria.bn.br/DocReader/DocReader.aspx?bib=132489&pesq=escola%20de%20minas>.

Figura 2: Discurso do Sr. Mendes de Almeida



Fonte: Annaes do Parlamento Brasileiro

A votação é encerrada e, novamente, a discussão da abertura de uma escola de mineralogia no país, na província de Minas Geraes, é adiada por quase duas décadas. Usando as palavras do deputado maranhense Cândido Mendes de Almeida, o projeto de tal escola ficou morto por cerca de duas décadas. Somente a partir da década de 1870 com Dom Pedro II é que encontramos novos interesses em retomar tal projeto. Assim, o imperador viajou à Europa diversas vezes<sup>7</sup> entre maio de 1871 e março de 1872 – procurava-se criar uma escola que se assemelhava à Escola de Minas de Paris – e fez contato com seu ex-colega da Academia de Ciência de Paris, Auguste Daubrée, estudioso francês e professor do Museu de História Natural e, recém nomeado, diretor da Escola de Minas de Paris, fato que o fez recusar o convite de vir ao Brasil. No entanto, o professor Daubrée se comprometeu em indicar alguém para o cargo.

Foi sugerido o nome de Henri Claude Gorceix para a missão, um francês nascido em uma pequena cidade em 1842. Ele teve uma carreira brilhante enquanto

<sup>7</sup> Lembramos que esse período é marcado por uma crise no sistema monárquico brasileiro, abolicionistas, republicanos e o exército eram contrários ao sistema e requeriam a República. O Imperador, por sua vez, havia pouco que voltava da Guerra do Paraguai e se afasta da política. A imprensa era livre e diversas eram as críticas por meio de periódicos à pessoa de Dom Pedro II. As viagens à Europa que pareciam ser boas para a fundação da EMOP podem ser vistas com outros olhos, uma fuga do Imperador. Segundo Schwarcz e Starling (2015, p.303): “O certo é que em 1871, bem no meio de uma grave crise política, um imperador que parecia entediado com seu país se preparava para visitar um mundo que só conhecia a partir dos livros.”

aluno, sempre estudando com bolsas do governo<sup>8</sup>, se tornando, em outubro de 1866, professor de Física no Liceu de Angoulême, apesar de não gostar da profissão de professor e preferir a pesquisa, o que talvez justifique o grande apreço que ele possui por realizar pesquisas de campo com os alunos. No anexo I podemos ler, nas palavras de Auguste Daubrée, a boa reputação de Claude Henry Gorceix em uma carta enviada ao Imperador Dom Pedro II no dia 8 de março de 1874.

**Figura 3: Professor Claude Henri Gorceix**



**Fonte: Arquivo Permanente da Escola de Minas de Ouro Preto**

Tanto Dom Pedro II quanto o professor Gorceix aceitam a indicação de Daubrée e o professor assina contrato em 28 de março de 1874 para organizar (inicialmente) no Rio de Janeiro uma escola de mineralogia e geologia. Em julho de 1874 Gorceix chega ao Brasil e começa a proferir palestras para os alunos da Escola Politécnica do Rio de Janeiro, quando se torna amigo do imperador Dom Pedro II com quem troca correspondências em relação a tudo que acontece na instituição. Embora as intenções anteriores para a criação de uma escola de mineralogia no país

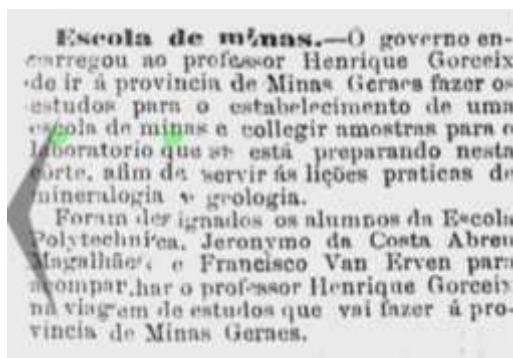
---

<sup>8</sup> Fato importante que será visto posteriormente, pois influencia em algumas exigências de Gorceix para a criação da Escola.

previam que a cede seria na província de Minas Gerais, Gorceix viaja por todo o país a fim de definir onde seria, conforme noticiado no Jornal O Globo de 1875 (figura 4). Entregou, em maio de 1875, um relatório tanto com justificativas pela escolha de Ouro Preto como cidade cede da escola quanto com as finalidades da escola (que se assemelham ao Decreto de 1832).

**Escola de minas.** — O governo encarregou ao professor Henrique Gorceix de ir à província de Minas Geraes fazer os estudos para o estabelecimento de uma escola de minas e coligir amostras para o laboratório que se está preparando nesta corte, afim de servir às lições praticas de mineralogia e geologia. Foram designados os alumnos da Escola Polytechnica Jeronymo da Costa Abreu Magalhães, e Francisco Van Erven para acompanhar o professor Henrique Gorceix na viagem de estudos que vai fazer à provinia de Minas Geraes.

**Figura 4: Jornal O Globo, Rio de Janeiro, Domingo, 17 de Janeiro de 1875.**



**Fonte: Hemeroteca Digital**

Na cidade existiam diversas riquezas minerais e era o centro de grande número de pequenas fábricas de ferro e as aulas práticas seriam mais constantes, conforme modelo proposto por Gorceix.

Eram objetivos da EMOP propostos por Gorceix formar: geólogos e mineralogistas capazes de estudar o solo do Brasil; diretores de explorações minerais e metalúrgicas; e engenheiros para fiscalizar os trabalhos realizados nas minas brasileiras (SILVA e THIENGO, 2003).

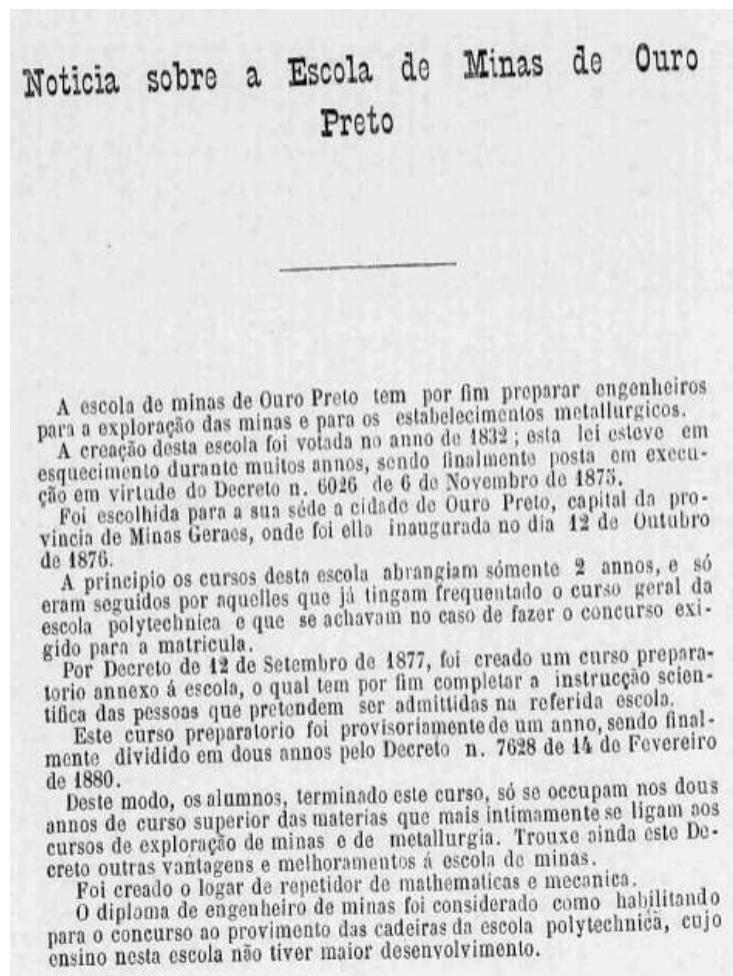
Esses objetivos assemelham-se aos publicados no Documento de 1832 e aproxima-se mais da Escola de Minas de Saint-Etienne do que da Escola de Minas de Paris, como primeiramente buscava o imperador D. Pedro II. Saint-Etienne formava os alunos em dois anos com uma base sólida em matemática e física suficiente para seguir o caminho das pesquisas minerais. A escolha por se basear neste modelo se

deve ao fato de, no Brasil, necessitarmos de resultados mais rápidos (CARVALHO, 2002).

Segundo Menezes (2005), Gorceix criou um modelo híbrido entre a Escola de Minas de Paris e a de Saint-Etienne. Enquanto a primeira estava voltada para aspectos teóricos e formação da elite dirigente para a indústria, a segunda focava na prática e formaria engenheiros para atuar nas minas e serviços básicos. Além dessas duas instituições de ensino francesas, Gorceix não descarta a escola criada em 1832. No ano de 1881 nos Annaes da escola (figura 5) o professor e diretor deixa claro que teve acesso ao documento brasileiro e afirma

*“A criação desta escola foi votada no anno de 1832; esta lei esteve em esquecimento durante muitos annos, sendo finalmente posta em execução em virtude do Decreto n. 6026 de 6 de Novembro de 1875 (Annaes, 1881, p.164).*

**Figura 5: Texto introdutório nos primeiros Annaes da EMOP**



**Fonte: ANNAES da Escola de Minas de Ouro Preto (1881)**

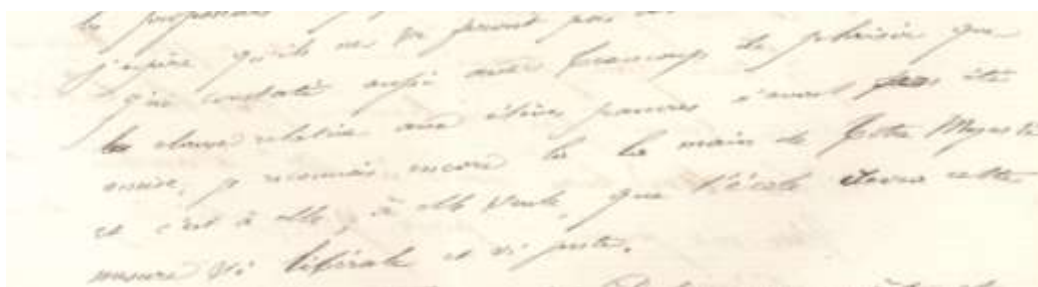
No entanto, segundo Arrojado Lisboa citado por Carvalho (2002) a metodologia de ensino adotada se assemelhava mais a Escola Normal Superior de Paris<sup>9</sup> escola na qual Gorceix ingressou como estudante no ano de 1863, com ênfase especial às matérias básicas como matemática<sup>10</sup>, físicas e químicas e focadas na prática nas disciplinas técnicas. Diversas críticas foram endereçadas tanto à prática pedagógica proposta e desenvolvida para a EMOP quanto em relação a limitação de dez alunos por turma, a boa remuneração dos professores exigido por Gorceix, as bolsas de estudos para os estudantes pobres e ao envio aos Estados Unidos dos melhores alunos (exigências de Gorceix para a abertura e instalação da escola).

As críticas vieram, principalmente, dos professores da Escola Politécnica do Rio de Janeiro, pois foram convidados pelo governo brasileiro a avaliar o Regulamento proposto por Gorceix.

A bolsa para alunos pobres parece ser um cuidado especial que Gorceix possui. Podemos ver o modo como ele agradece ao imperador quando da aprovação da concessão de bolsas para os alunos com necessidades financeiras. Em carta enviada a Dom Pedro II no dia 10 de fevereiro de 1876 Gorceix escreve que (figura 6):

Constatei também com com grande satisfação que a cláusula relativa a alunos pobres não foi omitida. Reconheço ainda a mão de Vossa Majestade, e é só para ela que a Escola deve essa medida de maneira tão liberal e justa<sup>11</sup> (tradução nossa)

**Figura 6: Gorceix agradece Dom Pedro II pela manutenção de bolsas**



**Fonte:** Museu Imperial/Ibram/MinC/nº785/2017

<sup>9</sup> Mais a frente, nesta tese, o leitor poderá ver uma parte de uma correspondência que Gorceix enviou a Dom Pedro II em 6 de fevereiro de 1876 na qual pede a abertura de um curso preparatório para a Escola de Minas de Ouro Preto e diz que é nos moldes do que acontece na Escola de Minas de Paris.

<sup>10</sup> Mais adiante deste trabalho o leitor poderá observar que nos exames de seleção a maior parte dos conteúdos listados referem-se à matemática.

<sup>11</sup> J'ai constaté aussi avec beaucoup de plaisir que la clause relative aux élèves pauvres n'avait pas été omise. Je reconnais encore là la main de Votre Majesté, et c'est à elle, à elle seul, que l'École devra cette mesure si libérale et si juste.

De fato, outras exigências de Gorceix foram acatadas pelo governo brasileiro, como pode ser visto no Decreto de criação da escola, em seus artigos 24 e 25, apesar de diversas críticas.

Art. 24. O alumno de grande aptidão e reconhecida pobreza poderá obter do Governo uma pensão para frequentar a Escola.

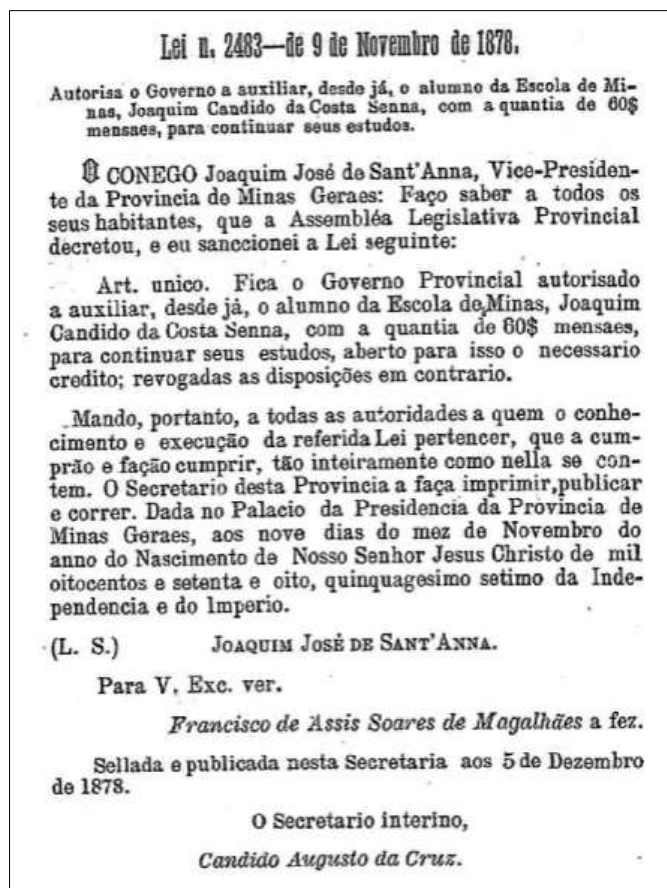
Art. 25. D'entre os alumnos brasileiros que completarem o curso, o Governo poderá mandar os mais distinctos, até ao numero de tres, estudar, á custa do Estado, em um districto mineiro da America do Norte ou da Europa.

O alumno que fôr escolhido, receberá instrucções para o desempenho de sua commissão, e em seu regresso apresentará ao Ministro do Imperio um relatorio sobre os trabalhos que tiver feito, para, segundo o valor deste, poder ser empregado pelo Governo. (BRASIL, 1875)

Por exemplo, de acordo com Carvalho (2002, p.54), Rio Branco foi contrário à limitação de dez alunos por turma e ainda defendia que houvesse limitação quanto ao número de alunos pobres, devido às bolsas custeadas pelo governo brasileiro. No entanto, para Gorceix, essas contribuições monetárias eram sinônimo de justiça, ele estudou com esse benefício na Escola Normal Superior de Paris. Carvalho (2002) ressalta que Gorceix escreve ao ministro em defesa dos alunos na qual justifica que, pelo fato de ter estudado com bolsa, tem uma dívida com a ciência e pagaria do próprio salário metade do benefício caso o governo brasileiro resolvesse pagar a outra metade.

Essas bolsas de auxílio não ficaram restritas às regulamentações, é publicada a Lei n. 2741, de 18 de dezembro de 1880 que autoriza o pagamento a estudantes carentes. Anterior a isso, a Lei n.2843, de 09 de novembro de 1878 autoriza ao governo da Província o pagamento de bolsa ao aluno Joaquim Cândido da Costa Senna no valor de 60\$ mensais (figura 7). Uma cópia desta lei foi conseguida no Arquivo Público Mineiro.

Figura 7: Autorização de pagamento de auxílio a Joaquim Cândido Costa Sena



Fonte: Arquivo Público Mineiro

Em outra oportunidade, na carta de 21 de junho de 1879, Gorceix novamente elogia Costa Senna com Dom Pedro II.

Dois dos alunos, Costa Sena e Cardozo Menezes, mantiveram uma boa média. O primeiro é especialmente notável por sua tenacidade no trabalho e seu progresso. É o primeiro aluno com quem posso contar para substituir um de nós<sup>12</sup>. (tradução nossa)

Como previa Gorceix, podemos, de certo modo, dizer que a bolsa foi bem investida visto que o aluno teve uma carreira brilhante, tanto acadêmica quanto política. Mineiro, nascido em Conceição do Mato Dentro no ano de 1852, formou-se na Escola de Minas no ano de 1880. Mas sua relação com a escola não se restringiu a vida de estudante, foi professor de Mineralogia e Geologia, Física e Química, além

<sup>12</sup> Deux des élèves, Costa Sena et Cardozo Menezes, se sont maintenus dans une bonne moyenne. Le premier est surtout notable par sa ténacité au travail et ses progrès. C'est le premier élève que je rencontre sur lequel je puisse compter pour remplacer l'un de nous. (LIMA, 1977, p.177)

de ter ocupado o cargo de diretor da Escola de Minas de Ouro Preto por dezenove anos, de 1900 a 1919. Foi membro efetivo de diversas sociedades ligadas à geologia e mineralogia. Na política assumiu o cargo de Deputado, Senador de Minas e Presidente do Estado de Minas Gerais de fevereiro a setembro de 1902.

A partir da leitura de um trecho da carta do diretor da Escola de Minas e da pequena biografia de Costa Sena temos alguns questionamentos. Como eram os demais estudantes? Em 1879 Gorceix afirma ter encontrado o primeiro estudante a ter capacidades de se tornar professor na EMOP. E os alunos anteriores? Não poderiam trabalhar na Escola de Minas? Qual era o perfil deles? O que pensava o geólogo francês sobre o ensino brasileiro?

Se o leitor também teve essas dúvidas poderá ficar despreocupado que no decorrer do texto apresentaremos alguns dos estudantes da instituição. Retomaremos, também, em detalhes como Gorceix via o ensino secundário no Brasil. Antes disso, continuemos nas discussões sobre a instalação da Escola e como eram os cursos propostos pelo francês.

O curso inicialmente proposto tinha duração de dois anos (o artigo 2º do Decreto de 1832 propunha um curso de quatro anos) e buscava-se uma estreita relação entre **teoria** e **prática**. Exemplo de prática a exigência de realizar trabalhos de campo durante as férias e apresentar relatórios aos professores. As aulas ocorreriam em tempo integral com folga somente às quintas-feiras.

O modelo para a Escola de Minas proposto por Henri Gorceix se assemelha com as indicações da lei de 1832 que previa curso preparatório, exame de entrada, meses dedicados a excursões e trabalhos práticos (figura 8), e vinda de professores estrangeiros. Após a aprovação da lei não houve grandes avanços no sentido de concretizar o que foi previsto, a criação de uma escola de minas, a não ser no ano de 1875 quando Dom Pedro II retomou tal intento<sup>13</sup>.

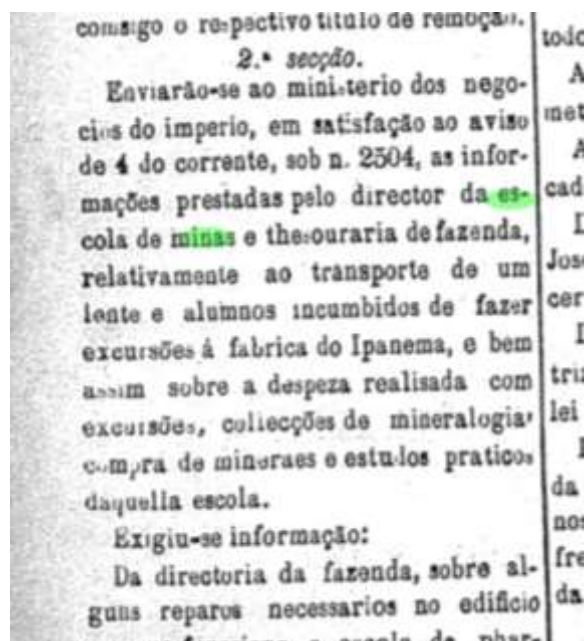
---

<sup>13</sup> O imperador Dom Pedro II era um amante das artes e das ciências e tinha interesses por conhecimento em geral, tendo, inclusive, estudado diversas línguas estrangeiras tais como grego, latim, inglês, francês, italiano, provençal, alemão, tupi, guarani, hebraico, sânscrito e árabe. Além disso, Flávia Soares (2005), por meio de pesquisas realizadas no Arquivo Histórico e na Biblioteca do Museu Imperial nos apresenta documentos que comprovam o estudo matemático profundo do imperador. A autora ressalta o destaque dado aos estudos de Geometria Plana e Cálculo Diferencial e Integral. Ela sugere que esses estudos foram realizados na mocidade do Imperador, ou já na fase adulta. O intuito dele não era o de pesquisa, mas sim o de dominar esses conteúdos, supõe-se ainda que ele tenha estudado no livro de Cálculo de Lacroix.

## 2. Secção

Enviarão-se ao ministério dos negócios do império, em satisfação ao aviso de 4 do corrente, sob n. 2504, as informações prestadas pelo director da escola de minas e thesouraria da fazenda, relativamente ao transporte de um lente e alumnos incumbidos de fazer excursões à fabrica do Ipanema, o bem assim sobre a despesa realizada com excursões, collecções de mineralogia, compra de mineraes e estudos praticos daquela escola.

**Figura 8: Gastos com excursões de alunos**



**Fonte: Liberal Mineiro, Anno VI, Numero 67**

O Decreto 6.026, que regulamenta a Escola de Minas de Ouro Preto, foi publicado como notícia no Diário de Minas, na cidade de Ouro Preto em 31 de Dezembro de 1875, em seu número 574<sup>14</sup>. Publicado, também, no periódico Dezenove de Dezembro, ano XXIII. Numero 1670, na cidade de Curitiba em 01 de Janeiro de 1876.

Com o passar do tempo, o pequeno número de alunos foi se tornando um problema cada vez maior sendo alvo da oposição que usava como argumento para fechar a escola. Mas graças ao bom relacionamento de Gorceix com o governo e o imperador a situação foi contornada.

Todos os relatos de pesquisa sobre a história da Escola de Minas afirmam o início das aulas para o dia 12 de outubro de 1876. Atualmente, na cidade de Ouro

<sup>14</sup> Para ter acesso à edição completa visite o site <http://memoria.bn.br/DocReader/DocReader.aspx?bib=376523&pesq=escola%20de%20minas>

Preto, esse dia é comemorado por todos os estudantes como a *Festa do 12* com a presença de diversos ex-alunos. No entanto, as aulas estavam agendadas para terem início no dia 8 de Outubro, mas teve que ser adiada.

### 3.2. Os alunos

Gorceix considerava fraco o ensino no Brasil e, para ele, nem mesmo os melhores alunos, da melhor escola do país, teriam condições de estudar em uma escola europeia, era evidente a impossibilidade de recrutar alunos diretamente do ensino secundário. A metodologia de ensino no país era oral, e principalmente teórica. Quando se recorre à memória paralisa-se o desenvolvimento da inteligência (CARVALHO, 2002).

Além disso, de acordo com o Regulamento da EMOP criado por Gorceix, os estudantes deveriam ter mais de 18 anos para se matricular no curso superior. O livro de matrícula da instituição (figura 9) permite-nos ver que os alunos da primeira turma tem média de idade igual a 20,75 anos, sendo dois alunos originário da cidade do Rio de Janeiro, um de Cuyabá (Mato Grosso) e outro de Valença (Rio de Janeiro). Na segunda turma há uma divergência maior quanto a origem dos quatro novos estudantes: dois do Maranhão, um da Bahia e um do Rio de Janeiro. E na terceira turma um aumento na idade média de ingresso.

Figura 9: Livro de Matrícula

| Nome do Aluno        | Idade | Matrícula | Observações | Observações seguintes |
|----------------------|-------|-----------|-------------|-----------------------|
| 1. Antonio de Jesus  | 20    | 1         |             |                       |
| 2. Antonio de Jesus  | 20    | 2         |             |                       |
| 3. Antonio de Jesus  | 20    | 3         |             |                       |
| 4. Antonio de Jesus  | 20    | 4         |             |                       |
| 5. Antonio de Jesus  | 20    | 5         |             |                       |
| 6. Antonio de Jesus  | 20    | 6         |             |                       |
| 7. Antonio de Jesus  | 20    | 7         |             |                       |
| 8. Antonio de Jesus  | 20    | 8         |             |                       |
| 9. Antonio de Jesus  | 20    | 9         |             |                       |
| 10. Antonio de Jesus | 20    | 10        |             |                       |
| 11. Antonio de Jesus | 20    | 11        |             |                       |
| 12. Antonio de Jesus | 20    | 12        |             |                       |
| 13. Antonio de Jesus | 20    | 13        |             |                       |
| 14. Antonio de Jesus | 20    | 14        |             |                       |
| 15. Antonio de Jesus | 20    | 15        |             |                       |
| 16. Antonio de Jesus | 20    | 16        |             |                       |
| 17. Antonio de Jesus | 20    | 17        |             |                       |
| 18. Antonio de Jesus | 20    | 18        |             |                       |
| 19. Antonio de Jesus | 20    | 19        |             |                       |
| 20. Antonio de Jesus | 20    | 20        |             |                       |

Fonte: Arquivo Permanente da Escola de Minas de Ouro Preto

Um dos primeiros estudantes cuja idade é superior a média dos dois primeiros anos é Joaquim Candido Costa Sena que ingressa na Escola de Minas com a idade de 26 anos. É um aluno que se destaca em relação aos demais como podemos observar em uma correspondência de Gorceix a Dom Pedro II no ano 1880 na qual ele elogia Costa Senna, e ressalta o trabalho digno do estudante que, com coragem, é ao mesmo tempo estudante da Escola de Minas e professor do Liceu.

Entre os discentes, há um, Costa Sena, filho da província de Minas, que se distingue por um trabalho digno de todos os elogios e que não foi negado por nenhum momento. Ele foi professor no ano passado no Lycée e teve que mostrar uma coragem notável para conseguir seguir os cursos da escola ao mesmo tempo. Hoje estou certo de que ele se tornará um excelente engenheiro. Felizmente, no entanto, o curso anexo contém alguns de seus seguidores<sup>15</sup>. (tradução nossa)

Não só Costa Sena obteve “sucesso” nos estudos. Nos quinze anos em que Gorceix dirigiu a EMOP, 47 alunos se formaram em Engenharia de Minas, Civil ou Agrimensura. Tornaram-se professores, geólogos, engenheiros de minas ou agrimensores em empresas privadas ou trabalhando para o governo. Bem como participações em sociedades geológicas no território brasileiro e Europa.

A turma de 1882 possui duas características que a distingue das demais: o primeiro estudante não brasileiro da EMOP é o italiano Fernando Versiani que aos 22 anos de idade se matricula como ouvinte nesta turma. Apesar de o Regulamento prever um limite máximo de dez alunos por turma, neste ano vinte estudantes participaram das aulas, sendo dez deles ouvintes. Além disso, dezesseis estudantes eram originários de Minas Gerais, fato que não acontecera nos anos anteriores nos quais a maior partes dos alunos eram do Rio de Janeiro.

Outro aspecto a levar em consideração quando analisamos o perfil dos estudantes e o Decreto que regulamenta a EMOP é a idade dos estudantes que deveriam ter mais de 18 anos. No entanto, para o ingresso no curso preparatório essa exigência não era observada, por exemplo, Alberto José de Oliveira, originário de Ouro Preto, é estudante do curso preparatório em 1880 aos 16 anos de idade.

---

<sup>15</sup> Parmi ses condisciples, il en est un, da Costa Sena, fils de la province de Minas, qui se distingue par un travail digne de tout éloges et qui ne s'est pas démenti un seul instant. Il était l'année dernière professeur au Lycée et a dû faire preuve d'un courage remarquable pour arriver à pouvoir suivre en même temps les cours de l'Ecole. Je suis aujourd'hui sûr qu'il deviendra un excellent ingénieur. Heureusement encore le cours anexe renferme quelques-uns de ses émules. (LIMA, 1977, p.175)

### 3.3. Os Professores

O perfil dos alunos foi apresentado anteriormente, mas e os professores? Quem eram? Como eram selecionados? Quais as particularidades de cada um deles? E a formação acadêmica que tiveram?

A seleção dos professores também foi realizada pessoalmente por Henri Gorceix, e mais uma vez de modo semelhante ao que ocorria na França: uma aula expositiva com quatro horas de duração sem a possibilidade de consulta a nenhum material como livros ou anotações. Essas informações podem ser vistas em carta de Gorceix ao Imperador Dom Pedro II, no dia 5 de janeiro de 1876 (figura 9) podemos ver mais uma comparação que ele faz com as escolas francesas na seleção dos professores. A transcrição<sup>16</sup> pode ser vista pelo leitor a seguir,

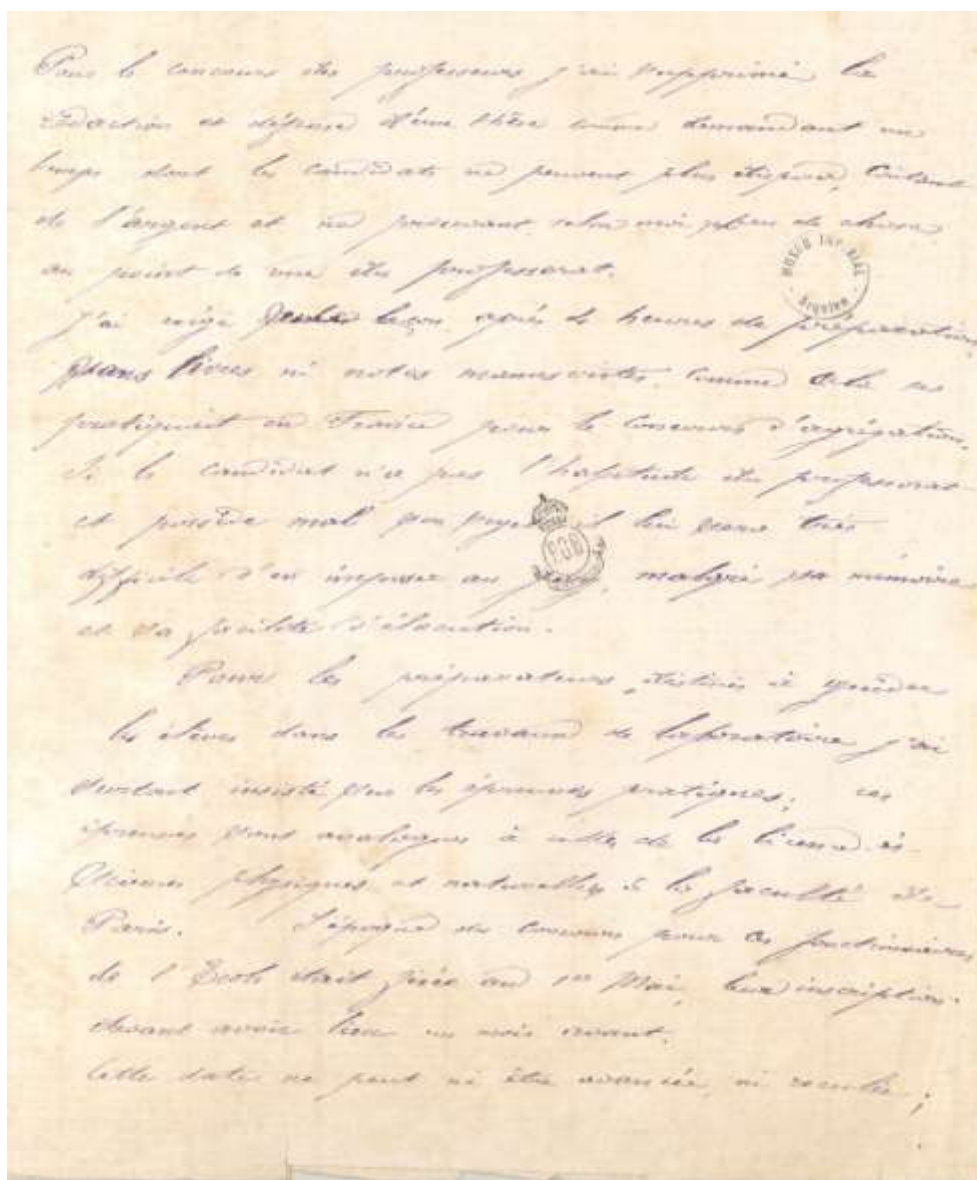
Para o concurso dos professores, suprimi a redação e defesa de uma tese, pedindo um tempo que os candidatos não podem mais ter, custando dinheiro e provando, na minha opinião, apenas pouco do ponto de vista de professor. Exigi uma aula após 4 horas de preparação sem livros ou anotações manuscritas, como foi feito na França para o concurso de agregação. Se o candidato não estiver acostumado a ensinar e tiver um entendimento ruim de sua matéria, será muito difícil impor isso ao júri, apesar de sua memória e capacidade de oratória<sup>17</sup>. (tradução nossa)

---

<sup>16</sup> Para as transcrições procuramos seguir as normas técnicas indicadas por Berwenger e Leal (2013).

<sup>17</sup> Pour les concours des professeurs, j'ai supprimé la rédaction et défense d'une thèse comme demandant un temps dont les candidats ne peuvent plus disposer, coûtant de l'argent et ne prouvant, selon moi, que peu choses au point de vue du professorat. J'ai exigé une leçon après 4 heures de préparation sans livres ne notes manuscrites, comme cela se pratiquait en France pour le concours d'agrégation. Si le candidat n'a pas l'habitude du professorat et possède mal son sujet, il lui sera très difficile d'en imposer au jury malgré sa mémoire et sa facilité d'élocution.

Figura 10: Seleção de Professores por Gorceix



Pour le concours des professeurs j'ai supprimé la  
 restriction de diplôme d'une classe demandant un  
 temps dont les candidats ne peuvent plus s'acquiescer, tant  
 de l'argent et ne pouvant, sans un plan de classe  
 au point de vue des professeurs.

J'ai reçu plusieurs lettres, copie de lettres de préparation  
 dans l'ordre ni notes manuscrites, comme cela se  
 pratiquait en France pour le concours d'agrégation.  
 Le candidat n'a pas l'habitude des professeurs  
 et possède mal son sujet et les plans très  
 difficiles à en imposer au jury, malgré sa mémoire  
 et sa facilité d'élocution.

Pour la préparation, destinée à guider  
 les élèves dans le travail de préparation j'ai  
 surtout insisté sur les questions pratiques, ces  
 questions sont relatives à celle de la classe de  
 Minéralogie, et naturellement à la faculté de  
 Paris. L'après-midi des concours pour la faculté de  
 l'Est a été fixé au 10 Mai, les inscriptions  
 devant avoir lieu un mois avant.  
 Cette date ne peut ni être avancée, ni reculée;

Fonte: Museu Imperial/Ibram/MinC/nº785/2017 maço176, doc 8056

Nesse sentido, o primeiro professor de matemática da Escola de Minas de Ouro Preto foi Archias Eurípedes da Rocha Medrado, bacharel em Ciências Físicas e Matemáticas pela Escola Central do Rio de Janeiro, era considerado um gênio na disciplina pelo próprio Gorceix. Ele foi responsável, no ano de 1876 por oferecer os cursos de Matemáticas Complementares, Álgebra, Trigonometria Esférica e Geometria Analítica às quartas-feiras e, Matemáticas às sextas-feiras. Ele também foi responsável pelo ensino de Mecânica Aplicada até que outro professor francês chegasse ao Brasil para assumir o cargo. O professor Armand de Bovet, francês, engenheiro de Minas pela Escola de Minas de Paris, também prestou sua

contribuição ao ensino de matemática, era professor titular de Exploração de Minas e Metalurgia ao mesmo tempo em que era professor adjunto de Desenho e Geometria Descritiva.

E os demais professores da Instituição? Eram franceses, brasileiros ou de outras nacionalidades?

Como Gorceix defende que no Brasil não há professores com saberes suficientes para serem docentes na escola que ele propunha, ele convida franceses para assumirem as cadeiras. Não há indícios que apontam para a obrigatoriedade dos professores terem domínio da Língua Portuguesa ao chegaram ao Brasil. No entanto, conforme o leitor verá nos capítulos seguintes, as provas eram no idioma falado no Brasil. Além disso, verá que a Língua Francesa foi o exame de admissão escolhido pelos primeiros alunos, com notas altas, o que pode indicar que os discentes tinham familiaridade pelo idioma falado pelos professores estrangeiros.

Apesar disso, a figura 10 é um exemplo de como os idiomas se misturavam nas aulas. É uma prova de Mecânica Aplicada de 1884 que foi respondida em Português, mas o leitor pode notar observações, em azul, que estão em francês.



### 3.4. Curso Preparatório

*O tempo e a experiência mostrarão quais são os melhoramentos a introduzir, um dos quais, a criação de um curso preparatório, é dos mais urgentes.*

O trecho anterior foi lido por Gorceix no discurso de abertura da Escola de Minas de Ouro Preto e mostra a preocupação dele com a instalação de um Curso Preparatório. No entanto, esse curso não é ideia inovadora dele. A Escola de Minas de Paris funciona com uma estrutura nesse sentido e o Decreto de 1832 cria o preparatório, juntamente com a instituição de ensino mineralógica.

Em carta ao Imperador Dom Pedro II no dia 06 de fevereiro de 1876 a necessidade de tal curso é levantada e a comparação com a instituição francesa assinalada. O leitor verá a carta no original (figura 11) e transcrevemos somente algumas frases.

... As conversões que tive com vários deles me convencem da necessidade de adicionar um curso preparatório à Escola, uma medida existente na Escola de Minas de Paris<sup>18</sup> ... (tradução nossa)

---

<sup>18</sup> ...Les conversations que j'ai pu avoir avec plusieurs d'entre eux me persuadent de la necessite d'annexer à l'Ecole un cours préparatoire, mesure existant à l'Ecole des Mines de Paris...

Figura 12: Necessidade de Preparatório por Gorceix

qu'il ne saurait pas compléter cette année même, et les  
 programmes ne peuvent être posés en temps opportun.  
 Les connaissances que j'ai pu avoir sont plusieurs l'année  
 et une grande de la méthode d'enseignement à l'école  
 un bon préparatoire, comme existent à l'école de Paris.  
 Je ne puis pas que si existe une part ici  
 ce qui correspond au France à la classe de mathématiques  
 spéciales des autres, cela prouve l'enseignement secondaire  
 ou l'enseignement de l'école des sciences et un peu de l'enseignement  
 primaire. Depuis la notation de Lagrange, de la  
 géométrie, de la géométrie descriptive, de la géométrie analytique  
 et la description et les autres, ce n'est pas une classe  
 de ces études prouvant entre dans une école spéciale  
 de l'enseignement des questions techniques et fait l'œuvre  
 de la science avec grande méthode et l'œuvre.  
 La science pour la science, comme j'ai dit en  
 l'honneur de la science à l'école spéciale de la science  
 et de la science est plus que l'enseignement et est en outre  
 fort mauvais; celui de la science, comme j'ai dit en  
 l'honneur de la science à l'école spéciale de la science  
 de nombreux œuvres, on y enseigne que l'œuvre  
 plusieurs résultats, que dans l'œuvre de la science  
 de la science. Les sciences de la science prouvent  
 que la science que celle de la science prouvent à l'œuvre  
 de la science des sciences, qui prouvent à la science.

Fonte Museu Imperial/Ibram/MinC/nº785/2017

Em diversas outras correspondências Gorceix ressalta a importância do Curso Preparatório na escola por ele dirigida. Sempre solicitando apoio ao imperador Dom Pedro II. Utilizaremos, a seguir, três transcrições realizadas por Margarida de Lima (1977) nas quais há uma preocupação e menção dos cursos. Os negritos são destaques nossos e não estão presentes no original.

**29 de setembro de 1877:** A dificuldade de obter candidatos bem preparados para seguir à escola me impressionou por um longo tempo. O pequeno número daqueles a quem poderíamos admitir e cujas instruções deixaram algo a desejar serviu de arma para os adversários desta instituição. O pouco desenvolvimento da educação científica nas províncias me faz temer que, por muito tempo, esse estado de coisas não possa ser mudado e, para remediá-lo, como eu já tive a honra de informar Vossa Majestade, eu havia solicitado a criação de um curso preparatório.

Neste curso preparatório, usarei como professores os preparadores da Escola e os alunos começarão a se acostumar com os métodos da Escola de Minas. Isso permitirá que os professores desta escola cuidem imediatamente de estudos técnicos sem a necessidade, como somos obrigados a fazer atualmente, de repetir por vários meses o ensino de disciplinas pertencentes à matemática elementar. Na própria França, onde a maioria dos Lycées tem uma aula especial de matemática, onde nas Faculdades lecionamos matemática superior, a École de Mines de Paris possui um curso preparatório que fornece mais da metade dos alunos admitidos.

**03 de novembro de 1877:** A abertura do curso preparatório anexo à École des Mines de Ouro Preto poderá ser realizada no dia 2 de dezembro, e peço novamente a Vossa Majestade que queira vir e se interessar por esta nova instituição, completamente necessária da escola.

Como professor de matemática para este curso, as regras indicam meu preparador de mineralogia, Rocha Medrado, cujas qualidades não me preocupam. Infelizmente, o senhor Medrado já está na escola substituindo o professor de mecânica aplicada, funções que no segundo ano não é, na minha opinião, um estado que cumprirá bem<sup>19</sup>. (tradução nossa)

---

<sup>19</sup> **29 de setembro de 1877:** La difficulté d'obtenir des candidats bien préparés à suivre les cours de l'Ecole m'avait frappé depuis longtemps. Le petit nombre de ceux que nous pouvions admettre et dont l'instructions laissait solvante à désirer servait d'armes aux adversaires de cette institution. Le peu développement de l'instruction scientifique dans les provinces me fait craindre que, de longtemps, pareil état de choses ne pût être changé et, pour y remédier, comme j'ai déjà eu l'honneur d'en informer Votre Majesté, j'avais demandé la création d'un cours préparatoire.

Dans ce cours préparatoire, j'utiliserai comme professeurs les préparateurs de l'Ecole et les élèves commenceront à s'habituer aux méthodes de l'Ecole des Mines. Cela permettra aux professeurs de cette Ecole de s'occuper immédiatement des études techniques sans avoir besoin, comme nous sommes obligés de le faire aujourd'hui, de recommencer pendant plusieurs mois l'enseignement de matières appartenant aux mathématiques élémentaires. En France même où la plupart des Lycées possèdent une classe de mathématiques spéciales, où dans les Facultés on enseigne les mathématiques supérieurs, l'Ecole de Mines de Paris possède un cours préparatoire qui fournit plus de la moitié des élèves admis. (LIMA, 1977, p.163)

**03 de novembro de 1877:** L'ouverture du cours préparatoire annexé à l'Ecole des Mines d'Ouro Preto va pouvoir se faire les 2 décembre, et viens de nouveau prier Votre Majesté de vouloir bien s'intéresser à cette nouvelle institution, complètement nécessaire de l'Ecole.

Comme professeur de mathématiques de ce cours, le règlement indique mon préparateur de minéralogie, da Rocha Medrado, dont les qualités ne me laissent pas d'inquiétude. Malheureusement Medrado est déjà à l'Ecole substitué du professeur de mécanique appliquée, fonctions qu'en seconde année il n'est pas, selon moi, en état de bien remplir. (LIMA, 1977, p.167)

Devido às dificuldades que os alunos da primeira turma tiveram, tanto no concurso de admissão quanto no desenvolvimento do curso, Gorceix resolveu propor um curso preparatório de um ano, assim, a duração total passa a ser de três anos. Essa proposta se assemelha ao que existia na Escola de Minas de Paris ao mesmo tempo em que seguia as orientações do documento de 1832. O curso preparatório era composto de três cadeiras sendo a maioria dos conteúdos de Matemática nas duas primeiras. A preocupação do professor pode ser vista na correspondência que ele envia ao imperador em 06 de fevereiro de 1876 (figura 12), bem como podemos ver a comparação com a Escola de Minas de Paris:

A esses estudantes geralmente lhes faltam estudos que poderiam ter concluído este ano, mesmo que os programas tivessem sido publicados em tempo hábil.

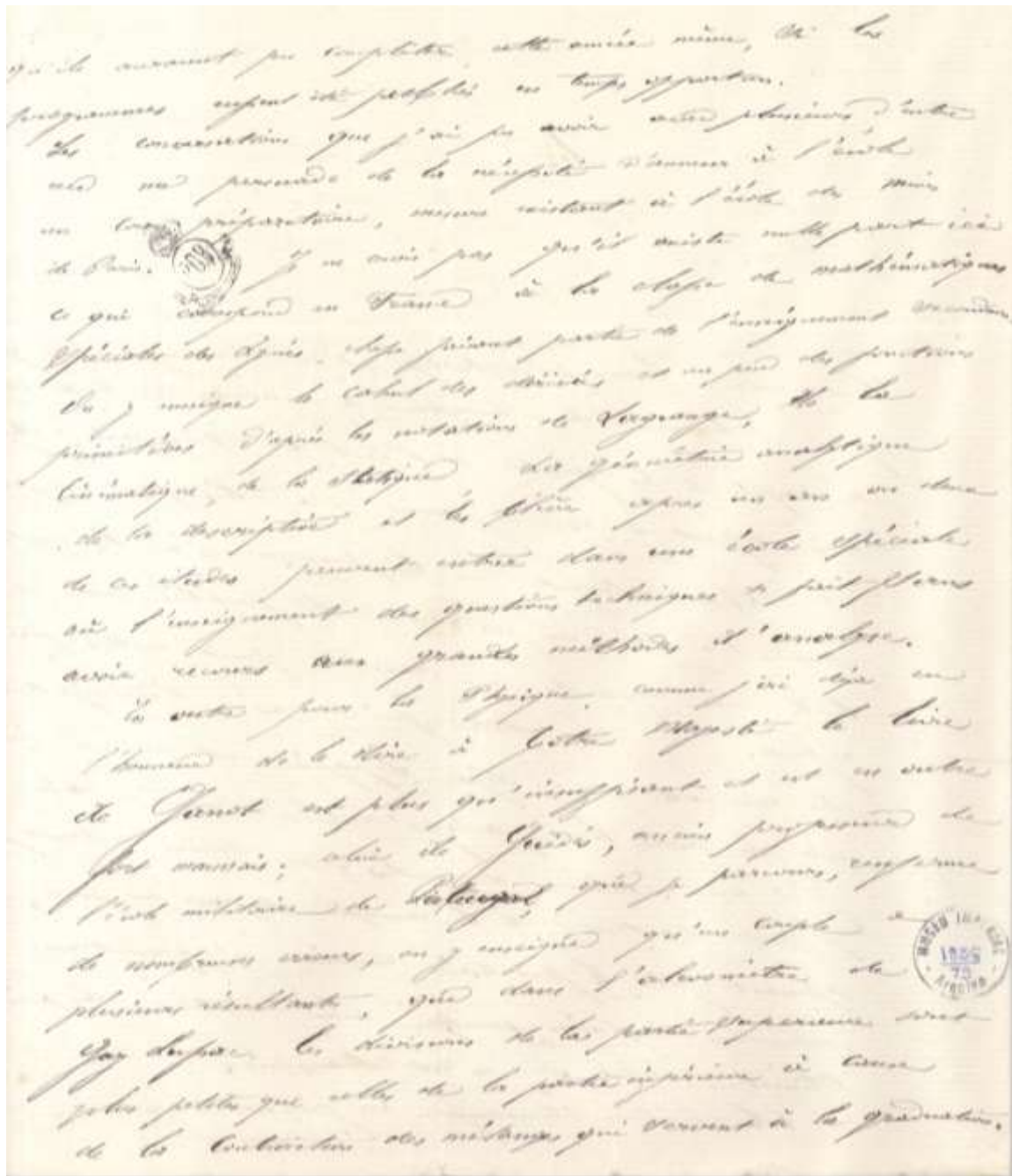
As conversas que pude ter com vários deles pressupõem a necessidade de acrescentar à escola um curso preparatório, uma medida existente na Escola de Minas de Paris. Eu acho que não há nenhum lugar na França que se encaixe na aula especial de matemática do ensino médio na França. Ensinamos lá o cálculo de derivadas e um pouco das funções primitivas de acordo com as notações de Lagrange, cinemática, estática, geometria analítica, descritiva e os alunos, depois de um ou dois desses estudos, pode entrar em uma escola especial onde o ensino de questões técnicas é realizado sem recorrer aos grandes métodos de análise<sup>20</sup>. (tradução nossa)

---

<sup>20</sup> A ces élèves, il manque en général certaines études qu'ils auraient pu compléter cette année même si les programmes eussent été publiés en temps opportun.

Les conversations que j'ai pu avoir avec plusieurs d'entre eux me persuadent de la nécessité d'annexer à l'École un cours préparatoire, mesure existant à l'École des Mines de Paris. Je ne crois pas qu'il exist nulle part ici ce qui correspond en France à la classe de mathématiques spéciales des Lycées, classe faisant partie de l'enseignement secondaire. On y enseigne le calcul des dérivées et un peu des fonctions primitives d'après les notations de Lagrange, de la cinématique, de la statique, la géométrie analytique, de la descriptive, et les élèves, après un ou deux de ces études, peuvent entrer dans une école spéciale où l'enseignement des questions techniques se fait sans avoir recours aux grands méthodes d'analyse.

**Figura 13: Carta de Gorceix a Dom Pedro II**



Fonte Museu Imperial/Ibram/MinC/nº785/2017 maço176, doc 8056

Além da solicitação da abertura do curso preparatório podemos perceber, novamente, a crítica de Gorceix em relação à deficiência no ensino básico brasileiro. O curso e as críticas de Gorceix podem fazer sentido no momento em que podemos ver em uma das cartas trocadas entre ele e o Imperador Dom Pedro II. Ele afirma que um dos alunos matriculados no curso preparatório, que consta como matemática

como base, é professor de matemática no Liceu de Ouro Preto. Assim, leia um trecho da carta enviada de Ouro Preto em 03 de dezembro de 1877:

Apesar do pouco tempo decorrido desde a publicação do decreto que criou esses cursos, 10 alunos se inscreveram e começaram a participar do trabalho. **Três deles já cursavam a Escola Central há algum tempo ou até eram professores de matemática no Liceu de Ouro Preto.**<sup>21</sup> (tradução e grifo nosso)

Mesmo com o preparatório de um ano Gorceix não se mostrava satisfeito com o desempenho dos estudantes, assim, em novembro de 1879 propões a ampliação de tal curso para dois anos, o curso de engenharia de minas teria, então, duração de quatro anos. Silva e Thiengo (2003, p.86) apresentam um trecho do documento enviado ao imperador D. Pedro II em 5 de novembro desse ano que ilustra a insatisfação do diretor da Escola de Minas, segundo ele:

“ (...) raros são os que possuindo suficientemente as noções elementares de Aritmética, Álgebra e Geometria podem seguir com vantagem os cursos complementares dessas ciências, que devem lhes permitir apresentarem-se a concurso; ainda mais raros os acostumados a fazer a aplicação das teorias estudadas, a resolução de problemas, a redigir questões, a refletir, a pensar por si mesmo, etc.”

É possível, também, observar neste trecho a preocupação de Henri Gorceix na relação entre a teoria e a prática, embora não fique claro, até o momento, como era a metodologia do ensino da matemática do ponto de vista prático. O objetivo do curso é claro e pode ser visto na alínea da protaria de abertura de 1877.

O curso preparatório tem por fim completar a instrução científica das pessoas que pretenderem ser admitidas na referida Escola.

Gorceix estava preocupado com o que se via no Brasil, um ensino mecânico e de memorização<sup>22</sup>. Em contrapartida, ele considerava que teoria e prática são indissociáveis, o ensino da Geologia era baseado nas aplicações desde o começo. Essa

<sup>21</sup> Malgré le peu de temps que s'est écoulé depuis la publication du décret créant ces cours, 10 élèves se sont fait inscrire et ont commencé à prendre part aux travaux. Trois d'entre eux avaient déjà suivi quelques temps les cours de l'Ecole Centrale, eu l'un même était professeur de mathématiques au Lycée de Ouro Preto. (LIMA, 1977, p.168)

<sup>22</sup> Devido à presença dos Jesuítas no Brasil e na educação brasileira no Brasil Colônia (entre 1549 e 1759), assim Soares (2007, p. 33) afirma que o ensino era mecânico, conforme constava nas diretrizes do ensino dadas pelo *Ratio Studiorum* de 1599. Percebe-se uma metodologia de ensino tradicional e baseada na repetição e disciplina. É complicado afirmarmos sobre as influências desses documentos e dos jesuítas nas críticas levantadas por Gorceix em relação ao ensino brasileiro, mas pode ser mais uma luz para as entendermos. Além disso, podemos nos remeter às leis do início do século XIX que instauravam no país um ensino baseado no ensino mútuo, método de Lancaster.

sua concepção de ensino, segundo Silva e Thiengo (2003), é baseada na formação que recebeu dos mestres na França. Gorceix afirma, ainda, que o laboratório de ensino são as serras. Assim, o ensino era focado em uma metodologia que vinculava teoria e prática, é o chamado “espírito gorceix” (CARVALHO, 2002). Era considerado um ensino rígido, os alunos eram obrigados a criar hábitos de estudos diários e a entenderem os conteúdos de modo profundo, sem dúvidas. Exigia-se que os professores avaliassem periodicamente os alunos por meio de arguições orais e exercícios práticos ao longo dos cursos.

Os conteúdos de matemática dos cursos serão apresentados nos capítulos seguintes de modo que possam ser comparadas as avaliações e exames de admissão com as escolhas por conteúdos a serem trabalhados com os estudantes. A escolha do currículo do curso preparatório, acreditamos, tem estreita relação com as respostas dos estudantes nas provas e exames de admissão. Podemos adiantar ao leitor o uso de táboas de logarimos, Trigonometria e questões de máximo e mínimo resolvidas por meio de derivadas.

### **3.5. Concurso de Admissão**

Silva e Thiengo (2003) ressaltam que o concurso de admissão à escola era novidade no Brasil com provas realizadas em duas etapas com uma prova de cultura geral e outra de conhecimentos específicos necessários ao prosseguimento de estudo: matemática, química, física, geologia e botânica. Para o primeiro concurso de admissão não houve candidatos inscritos. Já no primeiro exame de admissão que ocorreu, em carta a D. Pedro II, Gorceix relata que nas provas de Matemática os candidatos foram razoavelmente bem, mas nas demais, as respostas não foram satisfatórias.

Embora tenha sido novidade no ensino superior, o Decreto n. 4 468 de 1º de Fevereiro de 1870 cria exames de admissão ao Colégio Pedro II, ensino secundário brasileiro. De acordo com Gussi (2011, p. 72), tal decreto

Criou os exames de admissão ao colégio, com o objetivo de garantir os conhecimentos do ensino primário, que exigiam conhecimentos de matemática; das quatro operações fundamentais da aritmética e o sistema decimal de pesos e medidas. Ainda constituiu o sistema de exames finais por disciplina, em diferentes momentos do curso, ao fim de cada matéria. Sendo aprovado em tais exames finais, os alunos poderiam matricular-se nos cursos superiores, junto à Inspetoria Geral da Instrução Pública.

Ainda assim, uma das razões para a baixa procura para a segunda turma pode ter sido em decorrência do rigor na seleção dos alunos e nas avaliações finais. (SILVA e THIENGO, 2003). No entanto, Gorceix afirma necessitar de mais rigor nos exames de admissão devido ao baixo desempenho dos estudantes. Mas que é um baixo desempenho? Um exame de admissão constituído de duas etapas: uma escrita e uma oral. Mas que conteúdos de matemática eram cobrados? Qual o nível de exigência na prova de matemática? Quais eram os professores que compunham a banca examinadora, além do próprio Gorceix?

Sabemos que o exame de seleção previa provas de Aritmética, Geometria Analítica, Álgebra até Equações do Segundo Grau, Trigonometria, Geometria Descritiva, Física Elementar, Química dos metaloides, Botânica, Zoologia, Desenho Linear e de Imitação, Inglês, Francês ou Alemão.

Esses exames serão detalhados mais a frente deste trabalho, mas ressaltamos que podem ter tido grandes influências da École Polytechnique de Paris que, segundo Belhoste (2008) foi a primeira a instituir exames de admissão na década de 1794. Comparações entre as duas instituições serão realizadas no capítulo seguinte. Belhoste (2008) afirma, ainda, que os concursos de admissão da École Polytechnique era um modo de “elitismo republicano” com provas rígidas.

Até meados do século XIX os exames de admissão à escola francesa eram somente orais e, a partir de 1840 as provas escritas foram inseridas, com a justificativa de que os candidatos poderiam, por meio delas, mostrar a capacidade de reflexão e análise. Nessa época, Auguste Comte era o responsável pelo concurso, tendo sido acusado em 1841 de ter exigido nas provas conteúdos não indicados nos programas. Além disso, a discussão sobre a existência dos exames escritos era alvo de críticas pelo maior risco de fraude, como um escândalo na prova de Geometria Descritiva de 1876 (BELHOSTE, 2008). A Matemática nessa década (1870) representava 57,3% dos conteúdos do programa de curso.

### 3.6. Livros e críticas ao ensino secundário brasileiro

*Mas nas ciências aplicadas, na física e na química, as respostas ainda eram insuficientes.*<sup>23</sup> (tradução nossa)

A frase anterior é de uma das cartas de Gorceix a Dom Pedro II. Talvez, aqui, tenhamos um indício do que Gorceix não considera a matemática uma disciplina aplicada, ele exclui matemática da prática. Em diversas situações podemos ver a importância da disciplina que é dada por Gorceix, mas sem um caráter prático. Mas os alunos foram bem em matemática, por que então propor um curso preparatório na qual a matemática representava a maior parte dos conteúdos a serem trabalhados?

Em 21 de junho de 1879, Gorceix envia mensagem ao imperador afirmando que gostou dos resultados obtidos pelo curso preparatório. Segundo ele:

No próximo ano, teremos, acredito, um grande número de alunos, principalmente se eu puder concluir a organização do curso preparatório. A Câmara dos Deputados já deu ao ministro os meios para fazê-lo, mas o projeto tem uma armadilha muito perigosa da Escola de Ouro Preto, mas é sobretudo com a proteção de Sua Majestade que eu conto mais.<sup>24</sup> (tradução nossa)

Além do Curso Preparatório, Gorceix também estava interessado no ensino secundário brasileiro. Ele vai a Paris no ano de 1881 devido ao falecimento de seu amigo Monsieur Delesse e diretor da Escola Normal de Paris que o queria como sucessor, desejo anunciado no leito de morte. Mesmo estando longe da Escola de Minas de Ouro Preto, ele se mostrava preocupado com o ensino e a instituição. Escreve, então, ao ministro que conversou com professores franceses do ensino secundário e recebeu sugestões de livros a serem utilizados.

Também estudo para o Ministério o material escolar e já submeti à aprovação do Ministro as idéias que desenvolverei na próxima carta. É sobre ensinar coisas e, acima de tudo, sobre instruções técnicas.

(...)

Pedi aos meus camaradas que me enviassem todas as publicações relacionadas ao ensino primário e secundário.

<sup>23</sup> “Mais dans les sciences appliquées, la physique et la chimie, les réponses étaient toujours insuffisantes.”

<sup>24</sup> L’année prochaine nous aurons, je crois, un grand nombre d’élèves, surtout s’il m’est possible de compléter l’organisation du cours préparatoire. La Chambre des Députés en a déjà donné les moyens à Monsieur le Ministre, mais le projet a un écueil bien dangereux de l’Ecole d’Ouro Preto, mais c’est surtout sur la protection de Votre Majesté que je compte les plus. (LIMA, 1977, p.179)

Rebière e Combette me encarregaram de transmitir a Sua Majestade as primeiras partes de suas publicações, que também oferecem na Escola de Minas de Ouro Preto e nas principais escolas do Brasil. Rebière se dirige às crianças e procura fazê-las entender aritmética e geometria. Eu acho que ele se sai muito bem. Combette, o mais brilhante de nossos professores do ensino médio, quer dar a esse ensino um papel de destaque. Sua aritmética, Geometria, como Mecânica (em voto da publicação) são muito superiores ao que foi feito até agora. Ele não busca fazer boa ciência, mas uma ciência clara ao alcance dos estudantes. Sabendo o quanto sua Majestá está interessada nessas perguntas e me lembrando que ela teve a gentileza de me permitir cuidar disso no Brasil, eu tenho o dever de me colocar em posição de prestar alguns serviços ao país e cobrarei Sena para traduzir, para os jornais, minha apreciação por esses trabalhos<sup>25</sup>. (tradução nossa)

Até o momento não sabemos sobre quais obras de Rebière e Combette o professor Gorceix se referia. No entanto, podemos encontrar na Biblioteca de Obras Raras da, atual, UFOP os seguintes exemplares desses autores, que podem ter sido trazidos ao Brasil por Gorceix:

REBIERE, Alphonse. Elements d'algebre et trigonometrie appliques a l'usage des Ecoles normales primaires (2 et 3 annee) et des Ecoles primaire superieurs. Paris: Paul Delaplane 230 p.

REBIERE, Alphonse. Mathematiques et mathematiciens: pensees et curiosite. Paris. Libr. Nony. 1889. 280p.

REBIERE, Alphonse. Pages coisies des savants modernes, extraites de leurs ouvres. Paris. Nony. 1900. Viii, 618 p

COMBETTE, Eugene Charles. Complements du cours d'algebre et notions de geometrie analytique: a l'usage des candidats a l'école speciale militaire de Saint-Cyr et des élèves qui se preparent a suivre le cours de mathématiques speciales. Paris: Gelix Alcan. 1896

COMBETTE, Eugene Charles. Cours d'algebre et applications de l'algebre a la geometrie. Paris: Gauthier-Villars. 1891. 788p.

COMBETTE, Eugene Charles. Cours d'arithmetique, a l'usage des aspirants au baccalaureat es sciences et des candidats aux ecoles du gouvernement. Paris: Librairie Gerner Bailliére. 1882.

COMBETTE, Eugene Charles. Cours de cosmographie et de topographie: conformes aux programmes d'amission en 1891 a l'Ecole speciale militaire de Santi-Cyr. Paris. Felix Alcan. 1891. 194p.

COMBETTE, Eugene Charles. Cours de geometrie elementaire. 6eme ed. rev. cor. Paris. Felix Alcan. 1898. 703p.

---

<sup>25</sup> J'étudie aussi pour le Ministère le matériel scolaire, et j'ai déjà soumis à l'approbation de Mr le Ministre des idées que je développerais dans le prochain courrier. Il s'agit de l'enseignement des choses et surtout de l'instruction technique. (...) J'ai prié mês camarades de m'envoyer toutes leurs publications relatives à l'enseignement primaire et secondaire. Rebière et Combette m'ont charge de transmettre à Votre Majesté les premières parties de leurs publications qu'ils offrent aussi à l'Ecole des Mines d'Ouro Preto et aux principales école au Brésil. Rebière s'adresse à des enfants et cherche à leur faire comprendre l'arithmétique et la géométrie. Je crois qu'il y arrive très bien. Combette, le plus brillant de nos professeurs de l'enseignement secondaire, veut donner à cet enseignement un rôle prépondérant. Son Arithmétique, sa Géométrie, sa Mécanique (en vote de publication) sont bien supérieures à ce qui a été fait jusqu'à présent. Il ne cherche pas à faire de la grande science, mais bien de la science claire et à la portée des élèves. Sachant combien Votre Majestá s'intéresse à ces questions et me rappelant qu'elle a bien voulu me permettre de m'em occuper pour le Brésil, je me fais un devoir de me mettre à même de rendre quelques services au pays, et vais charger Sena de traduire, pour les journaux, mon appréciation sur ces ouvrages. (LIMA, 1977, p.192)

COMBETTE, Eugene Charles. Cours de geometrie elementaire. Paris: Libr. Germer. Balliere. 1882. 320p.

COMBETTE, Eugene Charles. Cours de mecanique elementaire. Paris: Germer Bailliere. 1882. 344p.

COMBETTE, Eugene Charles. Cours élémentaire de statique. Paris: Felix Alcan. 1892. 212p.

COMBETTE, Eugene Charles. Cours abrégé de géométrie élémentaire, a l'usage des élèves de la classe de mathématiques (divisions A et B) et des candidats aux baccalauréats et aux Écoles. – 3eme ed. Paris: Feliz Alcan; 1907. 570p. (Cours de mathématiques élémentaires)

COMBETTE, Eugene Charles. Cours d'arithmétique: a l'usage des aspirants aux baccalauréats et des candidats aux écoles du gouvernement. 14e. revue. Paris: Félix Alcan. 1913. 464p. (Cours de mathématiques elementaires)

COMBETTE, Eugene Charles. Cours de trigonométrie à l'usage des candidats au baccalauréat, suivi de compléments pour les candidats aux grandes écoles de l'État (École de Saint-Cyr. École navale, École centrale, École polytechnique) conformément aux deriers programmes officiels. 3ed. revue. Paris: Félix Alcan. 1899. 276p.

Note, que muitas dessas obras têm data de publicação posterior à carta de Gorceix na qual ele afirma enviar ao imperador uma cópia dos livros que ele considera que poderiam ser adotados no ensino brasileiro.

Uma analisada superficial no livro de Geometria de Combette ao qual tivemos acesso por meio da Gallica nos indica que o autor tem por linha de raciocínio apresentar os conceitos teóricos com demonstrações de teoremas e corolários e, em seguida, apresenta aplicações numéricas. Pode-se ver, também, que ele apresenta alguns problemas que não se restringem à aplicações diretas da teoria estudada, mas requer raciocínios para resolvê-los. Ao final dos capítulos existem exercícios propostos.

Não sabemos quais as influências destes autores no Brasil, pois não encontramos trabalhos brasileiros sobre livros didáticos no país no século XIX que cite os autores indicados por Gorceix. No entanto, em uma busca em sebos virtuais conseguimos encontrar livros deles disponíveis em diversas cidades espalhadas em território nacional. Por exemplo, Belo Horizonte, São Paulo, Barbacena, Niterói, Santos, Pirassununga, Porto Alegre, Pelotas e Curitiba. Pode ser um **indício** de que, de algum modo, Ribiére e Combette chegaram aos estudantes brasileiros.

Em resposta à Gorceix em relação ao envio dos livros indicados por ele, Dom Pedro II se compromete com a leitura de tais livros. Assim, podemos ler excerto dessa correspondência que fora enviado do Rio de Janeiro no dia 15 de novembro de 1881.

O ministro já deu as ordens necessárias para a estação meteorológica na Escola de Minas que você administra. Sua idéia de acrescentar as condições de um Instituto Técnico me parece excelente. Vou ler os livros dos senhores Rebière e Combette e imploro que os agradeça. Sua apreciação desses livros úteis para o desenvolvimento da educação ajudará bastante. Se eu ousasse votar, minha escolha seria do senhor

deputado Gaudry. O trabalho de Hautefeuille me é conhecido pelas notas dos relatórios.<sup>26</sup> (tradução nossa)

Gorceix em 1882<sup>27</sup> novamente retoma o assunto dos livros de Rébière e Combette com Dom Pedro II anunciando que enviou ao Ministro do Império cópias deles quando ainda estava em Paris, além de caixas com padrões para as unidades de medidas do sistema métrico. Gorceix escreve:

É antes da última vez antes da minha partida para o Brasil que terei a honra de falar com Vossa Majestade. Acabei de enviar ao Ministro do Império a primeira parte do meu trabalho sobre o material do ensino primário. Apesar da imperfeição desta nota, eu ficaria muito feliz se Vossa Majestade pudesse dar uma olhada nela. Ocupei-me especialmente com as questões relacionadas aos desideratos que me atingiram durante sua Viagem a Minas, onde, apesar de toda a paciência de vossa Majestade, era impossível obter das crianças explicações satisfatórias sobre o sistema métrico, a geografia do país. Proponho ao Ministro a aquisição de mapas, tabelas para o ensino da história do Sr. Hachette, o conhecido editor, é responsável por fornecer-me as amostras que eu levarei ao Brasil. Estou enviando ao Ministério, também, uma pequena caixa contendo as várias medidas do sistema métrico que podem ser usadas para mostrar aos alunos a relação delas com a unidade principal. Seria muito útil se cada escola, pelo menos nos principais centros, tivesse um desses. Esta é a melhor propaganda que podemos fazer para a adoção desse sistema<sup>28</sup>. (tradução nossa)

---

<sup>26</sup> Le ministre a déjà donné les ordres nécessaires pour la station météorologique à l'Ecole des Mines que vous dirigez. Votre idée de lui ajouter les conditions d'un Institut technique me semble excellente. Je vais lire les livres de MMrs Rébière et Combette et je vous prie de les en remercier. Votre appréciation de ces ouvrages se utiles au développement de l'instruction y aidera fortement. Si j'osais voter, mon choix retomberait sur Mr Gaudry. Les travaux de Hautefeuille me sont connus par les notes des comptes rendus (LIMA, 1977, p.237).

<sup>27</sup> Esta carta não tem data definida, informa somente o ano. Mas podemos inferir que é de antes de abril de 1882, visto que em 09 de abril ele envia a Dom Pedro II uma outra carta de Ouro Preto.

<sup>28</sup> Sire, C'est avant la dernière fois avant mon départ pour le Brésil que j'aurai l'honneur de m'adresser à Votre Majesté. Je viens d'envoyer à Mr le Ministre de l'Empire la première partie de mon travail sur le matériel scolaire de l'enseignement primaire. Malgré l'imperfection de cette note, je serais très heureux si Votre Majesté pouvait y jeter un coup d'oeil. Je me suis occupé spécialement des questions qui se rapportent aux desiderata qui m'avaient frappé lors de votre Voyage à Minas où, malgré tout la patience de Votre Majesté, il lui a été impossible d'obtenir des enfants des explications satisfaisants sur le système métrique, la géographie du pays. Je propose à Monsieur le Ministre l'acquisition de cartes murales, de cartes muettes, de tableaux pour l'enseignement de l'histoire don Monsieur Hachette, l'éditeur bien connu, m'a charge de vous offrir des spécimens que j'emporterai moi-même au Brésil. J'en envoie au Ministère ainsi qu'une petite caisse contenant les diverses mesures du système métrique pouvant servir à montrer aux élèves leurs relations avec l'unité principale. Il serait très utile que chaque école, au moins des principaux centre, possédât une de ces caisses. C'est la meilleure propagande que l'on puisse faire pour l'adoption de ce système (LIMA, 1977, p.194-195).

No ano seguinte, em carta enviada de Ouro Preto no dia 15 de junho de 1883 a Dom Pedro II, Gorceix reafirma os questionamentos dele em relação ao ensino básico no Império Brasileiro e à falta de esforço ou inteligência dos alunos brasileiros. Ele retrata a necessidade de se ensinar Cálculo Diferencial aos alunos nesse nível de ensino. E, novamente, tece críticas ao ensino brasileiro.

Nosso ano letivo acabou e tenho que confessar a Vossa Majestade que me deixa um pouco desanimado. Muito poucos de nossos alunos se beneficiam de nossas aulas, como eu gostaria, alguns por falta de trabalho, outros por falta de inteligência. Alguns alunos do terceiro ano, bem dotados e esforçados, sofrem as consequências de uma má educação científica. É na escola onde eles ouvem sobre física, química, ciências naturais pela primeira vez!

Levaria três anos de preparação antes de iniciar estudos especiais. Mas eles já estão em uma idade em que estão ansiosos para obter um diploma e, se mudássemos o regime da Escola nessa direção, não teríamos um único aluno. A escola já teve poucos! **Somos, portanto, obrigados a ensinar cálculo diferencial, mecânica racional a jovens que mal têm qualquer conhecimento do conhecimento cotidiano que se deve adquirir na escola primária.** No Liceu de Ouro Preto, encontramos dinheiro para criar uma cadeira em italiano e outra em alemão. Não seria melhor gastar esse dinheiro no ensino fundamental nas ciências físicas e naturais? A Escola de Farmácia não possui escritórios nem laboratórios que merecem esse nome, mas a equipe está cheia<sup>29</sup>! (tradução e grifo nosso)

Em resposta a Gorceix em relação à proposição do curso preparatório, Dom Pedro II se mostra a favor de tal intento. Assim, podemos ler o que ele escreve no dia 07 de agosto de 1876, de Gastein. No entanto, Dom Pedro II acredita ser em caráter temporário.

Uma escola preparatória, como o senhor propõe, só pode prestar serviços à minha terra natal e especialmente à província de Minas; mas, como o senhor diz, essa medida será exigida apenas pelas circunstâncias que, espero, não durarão muito.

---

<sup>29</sup> Notre année scolaire vient de finir, et je suis obligé de confesser à Votre Majesté qu'elle me laisse un peu découragé. Bien peu de nos élèves profitent de nos leçons comme je le désirerais, les uns par faut de travail, les autres par manque d'intelligence. Quelques-uns, trois em première année, bien doués, laborieux, supportent les conséquences d'une mauvaise instruction scientifique. C'est à l'Ecole où ils entendent parler pour la première fois de physique, de chimie, de sciences naturelles! Il leur faudrait trois années de préparations avant d'aborder des études spéciales. Mais ils sont déjà arrivés à um âge où ils ont hâte d'obtenir um diplôme, et, si on changeait le régime de l'Ecole dans ce sens, elle n'aurait pas um seul élève. Elle en a bien peu déjà! Nous sommes donc obligés d'enseigner du calcul différentiel, de la mécanique rationnelle à des jeunes gens qui ont à peine des notions sur des connaissances usuelles qu'on doit acquérir à l'école primaire. Au Lycée d'Ouro Preto, on a trouvé de l'argent pour créer une chaire d'italien, une autre d'allemand. N'aurait-il pas mieux valu consacrer cette somme à l'enseignement élémentaire des sciences physiques et naturelles? L'Ecole de pharmacie n'a ni cabinets, ni laboratoire qui méritent ce nom, mais le personnel est au grand complet! (LIMA, 1977, p. 205)

Essas exceções a um sistema educacional real só devem ser aceitas pelos motivos que o levaram a ele. Então o senhor tem que usar todos os meios para começar regularmente. O senhor sabe do caso de mérito que faço do Sr. Gorbert. Conheço a posição excepcional dele em relação à Escola Politécnica: o curso que ele começou promete ser muito útil para o desenvolvimento de certos conhecimentos no Brasil, e peço que você pense sobre isso e de tê-lo em sua escola<sup>30</sup> (tradução nossa).

Dom Pedro II assinava como Dom Pedro Augusto quando se referia a Gorceix enquanto seu amigo pessoal. Escreve, então, de Cannes, cartas nas quais podemos notar o caráter prático e inovador da Escola implantada na província de Minas Gerais. O Imperador brasileiro se direciona a Gorceix do seguinte modo, em 20 de dezembro de 1887:

A partida do senhor para a Europa seria uma grande perda sem bajulação. Seus esforços fizeram quase tudo. Sua liderança sempre foi impecável. O ensino na Escola de Minas de Ouro Preto sempre foi prático e original. Você entende o que eu quero dizer<sup>31</sup>. (tradução nossa)

Gorceix critica bastante o ensino secundário do Brasil, e especialmente, de Ouro Preto na carta enviada a Dom Pedro II no dia primeiro de março de 1880. Ele, inclusive, aponta erros, que considera graves e são ensinados pelos professores aos alunos. Ele qualifica, assim, o ensino na província de Minas como *deplorável*.

Mais de 30 alunos se beneficiam do nosso ensino, muitos mais foram matriculados. A severidade de nossas regras, que vou manter firmemente, os afastou. Não é uma perda. No primeiro ano, tenho 3 ou 4 bons alunos. Cheios de zelo, eles vêm de nosso curso preparatório e não representam, como seus antecessores, destroços de outras escolas das quais devo aproveitar. **Infelizmente, o ensino médio na província está em um estado deplorável. Eu certamente não falo guiado por um espírito de crítica ou denigração. A direção é confiada a um jovem bacharel em direito de 24 anos, dizendo aos candidatos que o logaritmo de 0 é -1,**

<sup>30</sup> Une école préparatoire comme vous le proposez ne peut que rendre des services à ma patrie et surtout à la province de Minas; mais, ainsi que vous le dites, cette mesure ne sera que l'exigence des circonstances, qui, je l'espère, ne dureront pas longtemps. Il ne faut admettre ces exceptions à un véritable système d'enseignement que force par les motifs qui vous y ont engagé. Donc, vous devez employer tous les moyens de commencer d'une manière régulière. Vous savez l'ecas que je fais du mérite de M. Gorbert. Je connais la position exceptionnelle où il se trouve par rapport à l'Ecole Polytechnique: le cours qu'il a commencé promettait d'être fort utile au développement de certaines connaissances au Brésil, et je vous prie d'y songer dans votre très juste empressement de l'avoir pour votre Ecole. (LIMA, 1977, p.236)

<sup>31</sup> Votre départ pour l'Europe serait une grande perte sans flatterie. Vos efforts on fait presque tout. Votre direction a toujours été irréprochable. L'enseignement à l'Ecole de Minas à Ouro Preto a toujours été pratique et doué de toute originalité. On sair créer. Vous comprenez bien ce que je veux dire. (LIMA, 1977, p.244)

**demonstrando o postulado de Euclides confiando no fato de que os ângulos de um triângulo são iguais a 2 retos e vice-versa, etc.! Outro escreve que o quadrado de  $a - b$  é  $a^2 - b^2$ ! Ninguém reclama.** Estranho, não posso fazer nada, e devemos insultar a Escola para iniciar a educação de nossos alunos, insisti nesses detalhes em meu relatório ao Ministro, mas tudo o que eu disse é verdade<sup>32</sup>. (tradução e grifo nosso)

Por fim salientemos que, embora a Escola de Minas de Ouro Preto estivesse voltada para o ensino superior, diversos ex-alunos e ex-professores da Escola de Minas tiveram atuação destacada como professores no Ensino Secundário Brasileiro, inclusive com publicações nesse segmento. Assim, a priori de maneira surpreendente, podemos perceber um impacto positivo da Escola de Minas de Ouro Preto em nosso Ensino Secundário, principalmente na primeira metade do século XX (PEREIRA e SCHUBRING, 2014).

---

<sup>32</sup> Plus de 30 élèves profitent de notre enseignement, un bien plus grand nombre était inscrit. La sévérité de notre règlement, que je maintiendrai avec fermeté, en a déjà fait fuir. Ce n'est pas une perte. En première année j'ai 3 ou 4 bons élèves. Pleins de zèle, ils viennent de notre cours préparatoire et ne représentent pas, comme leurs prédécesseurs, des épaves d'autres écoles dont il me faut tirer quelque parti. Malheureusement l'enseignement secondaire de la province est dans un état déplorable. Je ne parle certes pas guidé par esprit de critique ou de dénigrement. **La direction en est confiée à un jeune bachelier em droit de 24 ans, frais dire aux candidats que le logarithme de 0 est -1, démontrent le postulat d'Euclide en s'appuyant sur ce que les angles d'un triangle son égaux à 2 droits et vice versa, etc.! Un autre écrit que le carré de  $a - b$  est  $a^2 - b^2$ ! Personne ne reclame.** Étranger, sans lien, je ne peux rien faire, et il nous faut insulte à l'Ecole recommencer l'éducation de nos élèves, J'ai insisté sur ces détails dans mon rapport à Mr le Ministre, mais tout ce que je dis est au-dessous de la vérité (LIMA, 1977, p. 181).

#### 4. Os concursos de Admissão na EMOP

Nada melhor para entender o contexto deste capítulo do que remeter o leitor ao anúncio da época (figura 13) sobre como as pessoas eram informadas sobre os exames de admissão na EMOP. Esse trecho jornalístico foi publicado em O REPORTER, no dia 13 de maio de 1879, no Rio de Janeiro. Podemos dizer que o modo como seriam os exames era bastante divulgado, inclusive em periódicos nacionais.

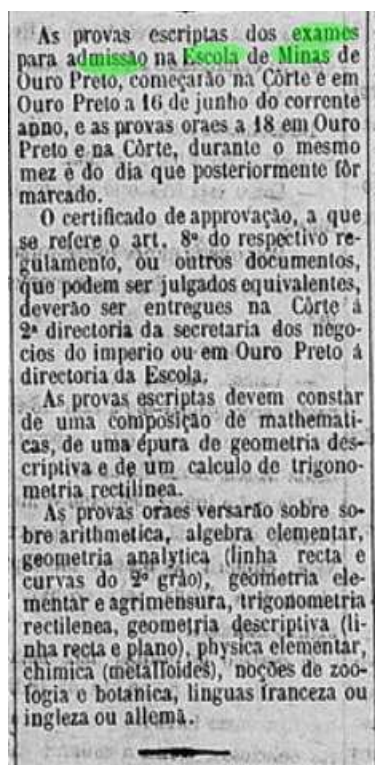
As provas escritas dos exames para admissão na Escola de Minas de Ouro Preto, começarão na Côrte e em Ouro Preto a 16 de junho do corrente anno, e as provas oraes a 18 em Ouro Preto e na Côrte, durante o mesmo mez e do dia que posteriormente fôr marcado.

O certificado de aprovação, a que se refere o art. 8 do respectivo regulamento, ou outros documentos que podem ser julgados equivalentes, deverão ser entregues na Côrte à 2 directoria da secretaria dos negócios do império ou em Ouro Preto à directoria da Escola.

As provas escriptas devem constar de uma composição de mathematicas, de uma épura de geometria descritiva e de um cálculo de Trigonometria rectilínea.

As provas oraes versarão sobre sobre (*sic.*) arithmetica, algebra elementar, geometria analytica (linha recta e curvas do 2º grao), geometria elementar e agrimensura, Trigonometria rectilínea, geometria descriptiv (linha recta e plano), physica elementar, chimica (metaloides), noções de zoologia e botânica, línguas franceza ou inglesa ou allemã.

Figura 14: Notícia sobre os exames de admissão à EMOP



Fonte: O Reporter, maio de 1879

De modo similar e metafórico à busca pelo ouro, na qual se deve adentrar cada vez mais às minas de modo a encontrar os materiais preciosos, aprofundaremos um pouco mais nos concursos de admissão à Escola de Minas. Apresentamos “um ouro” encontrado em forma de provas e soluções de alguns candidatos, porém, nos restringimos aos exames relativos a conteúdos matemáticos e, assim, à matemática presente na instituição.

Ressaltamos a importância de encontrar tais documentos tanto no Museu Nacional, situado no Rio de Janeiro, quanto no Arquivo Permanente da Escola de Minas, sobretudo aqueles presentes na **Caixa 188**. Para melhor compreender o conteúdo desses exames, utilizamos outros documentos, como livros didáticos utilizados no século XIX, no Brasil e na França.

Iniciamos nossa abordagem com a ilustração de um envelope (figura 14) no qual eram colocados os exames a serem enviados à Corte e a serem entregues aos candidatos no dia das provas escritas. Este envelope é da *Composição de Matemática* do ano de 1879, mas os outros exames seguiam esse mesmo padrão. Mais uma vez vemos a influência francesa na escola ouro-pretana, segundo Belhoste (2008) os exames na École Polytechnique de Paris também eram entregues em envelopes lacrados.

**Figura 15: Envelope contendo a Composição de Matemática de 1879**



**Fonte: Arquivo Permanente da Escola de Minas**

As provas escritas que apresentamos são relativas aos conteúdos de matemática dos concursos de admissão de 1876 a 1883. Encontramos bastante momumento a ser transformado em documento. No entanto, cabe a nós, historiadores, separar o que nos é relevante a fim de não confundirmos “ouro com pirita”, ou seja, selecionar quais documentos são relevantes para a pesquisa. Merece destaque o modo como algumas questões são resolvidas e concepções de ensino que podemos levantar a partir delas. Para isso, utilizamos outros trabalhos que analisam o ensino brasileiro.

Devido à grande influência francesa no ensino brasileiro de tal período, e pela formação acadêmica tanto de Gorceix quanto de diversos outros membros da comissão avaliadora, os livros que utilizamos são ora franceses ora de escritores brasileiros. Em nível nacional destacamos as obras de Cristiano Ottoni que, segundo Lorenz e Vechia (2004), foi o autor de livro mais utilizado no ensino secundário brasileiro durante aquele século.

Os conteúdos a serem cobrados e o modo como seriam realizados é definido no Regulamento da EMOP, baseado no Decreto 6.026 de 6 de novembro de 1875 (BRASIL, 1875). No capítulo II, definem-se as *Habilitações para a matrícula*:

## Capítulo II Das habilitações para a matrícula

Art. 4º - À matrícula do 1.º ano do curso escolar. A qual será obtida por meio de concurso, só se admitirão dez alunos; o Ministro do Império, porém, segundo as necessidades do serviço, poderá aumentar o número antes de começar o ano.

Art. 5º - Os candidatos à matrícula devem ter 18 anos completos e mostrar-se habilitados, por meio de exames, nas

seguintes matérias: aritmética; geometria elementar completa, compreendendo a agrimensura; geometria analítica (linha reta, círculo, curvas do 2.º grau); álgebra até equações do 2.º grau inclusive e uso de táboas de logaritmos; Trigonometria retilínea; geometria descritiva (linha reta e planos); física elementar; noções de química relativas aos metaloides. Noções de botânica e zoologia; desenho linear e de imitação; língua francesa ou inglesa ou alemã (BRASIL, 1875).

Chamo atenção para os conteúdos listados no artigo 5º e que podem ser comparados com as questões dos exames de admissão que serão discutidas no decorrer deste capítulo. Os trechos foram destacados em negrito na citação anterior e as influências podem ser vistas ao compararmos com os conteúdos exigidos na École Polytechnique de Paris.

Segundo Belhoste (2008), a instituição francesa influenciava os exames nas demais escolas francesas, o que não foi diferente para a EMOP, que seria dirigida por um francês. Os conteúdos se assemelhavam aos da instituição francesa 1874 (figura 15, tradução nossa). As notas dos estudantes variavam de 0 a 20, do mesmo modo que no Brasil.

| 1º Exames orais                            |    |
|--------------------------------------------|----|
| Álgebra, geometria analítica .....         | 52 |
| Aritmética, geometria, Trigonometria ..... | 50 |
| Física e química .....                     | 40 |
| 2º Composições                             |    |
| Composição de matemática .....             | 15 |
| Composição de geometria descritiva .....   | 13 |
| Composição de Trigonometria .....          | 5  |
| Composição de francês .....                | 14 |
| Composição de desenho .....                | 12 |
| Composição de lavagem .....                | 4  |
| Composição de alemão .....                 | 8  |

**Figura 16: Conteúdos dos exames de admissão à École Polytechnique de Paris**

| <i>1º Examens oraux.</i>                         |           |
|--------------------------------------------------|-----------|
| Algèbre, géométrie analytique. . . . .           | <b>52</b> |
| Arithmétique, géométrie, trigonométrie . . . . . | <b>50</b> |
| Physique et chimie . . . . .                     | <b>40</b> |
| <i>2º Compositions.</i>                          |           |
| Composition mathématique . . . . .               | <b>15</b> |
| Composition de géométrie descriptive . . . . .   | <b>13</b> |
| Composition de trigonométrie . . . . .           | <b>5</b>  |
| Composition française . . . . .                  | <b>14</b> |
| Composition de dessin . . . . .                  | <b>12</b> |
| Composition de lavis . . . . .                   | <b>4</b>  |
| Composition d'allemand. . . . .                  | <b>8</b>  |

**Fonte: Grateau (1865)**

Por ser o primeiro concurso de admissão, resolvemos dedicar uma seção de nosso trabalho exclusivamente para o concurso de 1876. Além disso, podemos pensar que esse tenha sido um dos motivos de a maior parte do material encontrado ser de 1876. Os demais concursos serão apresentados conjuntamente e discutidas as questões de modo geral, salvo algumas exceções que tenham nos chamado atenção. Além disso, ressaltamos que os recortes de algumas resoluções são apresentados no corpo do texto, enquanto outros estão em anexos a fim de não sobrecarregar a leitura e, ao mesmo tempo, permitir a visualização e potencializar uma análise diferente pelo leitor.

#### **4.1. As provas escritas de 1876**

Conforme já anunciado, por razões distintas, para o primeiro concurso não houveram inscritos, tendo sido necessário que Gorceix divulgasse os objetivos e a filosofia da escola em palestras no Rio de Janeiro, no Museu Nacional. Parece que isso gerou um efeito positivo. Na primeira seleção sete candidatos se inscreveram, sendo que dois desistiram, um deles reprovado por não realizar a prova de Física e quatro aprovados.

As notas das provas escritas e orais ocorridas em agosto de 1876 podem ser vistas<sup>33</sup> no quadro 1. Cabe ressaltar, que essas foram as únicas informações encontradas em relação aos exames orais. Além disso, notamos que são apresentados somente os dados dos alunos aprovados, a saber, Leandro Dupré Junior, Francisco de Paula Oliveira, Luís Adolfo Corrêa da Costa e Antônio Veríssimo de Matos Júnior. Os candidatos Herácio Rodrigues Antunes e José Baptista de Azevedo não compareceram a nenhum dos exames.

O candidato reprovado foi Alfredo Teixeira, conforme pode ser lido no trecho a seguir, transcrito a partir da *Acta do concurso de admissão à Escola de Minas de ouro de digo Preto, Anno 1876*:

---

<sup>33</sup> Não apresentamos o original por não caber inteiramente em uma folha. A Apuração é apresentada em um documento de tamanho, provavelmente, A3.

Todo o processo como regularmente; ha somente a notar que o candidato Alfredo Teixeira de Carvalho, tendo-se dado por convidado [?] no dia 24 do corrente por ocasião de exame de Physica e pedido adiamento, a comissão lh'a concedeo.

Não se tendo apresentado dentro do prazo marcado nem justificado de qualquer modo a sua ausência, a postos considerou nullas as provas por elle já prestadas, julgando-o excluído do concurso.

Embora no quadro de notas não conste os resultados de Alfredo Teixeira de Carvalho, que foi reprovado e teve as provas anuladas pela comissão avaliadora, nas sessões detalhadas posteriormente discutiremos algumas provas dele. Além disso, as notas das provas que ele realizou foram encontradas em pastas no Arquivo Permanente da EMOP e serão discutidas no decorrer do texto.

Ressaltamos, ainda, a terceira coluna no quadro 1 intitulada **Coeficientes convencionados**. Ela se refere aos pesos atribuídos a cada uma das provas. Esteja atento, entretanto, aos diferentes vocabulários utilizados pelos avaliadores. A **Composição de Matemática** é a prova de **Geometria Analítica** enquanto que o **Cálculo Trigonométrico** é **Trigonometria**.

O quadro 1 é a transcrição da figura 17 que o leitor poderá observar no original e, assim, comparar os detalhes que ressaltamos anteriormente. São apresentados dados quantitativos dos exames, com as notas dos alunos, os coeficientes de cada prova e a nota final, em ordem de classificação. Ressaltamos que os valores atribuídos aos exames representam as médias obtidas pelos candidatos em cada uma das questões. Além dos dados quantitativos, podemos analisar alguns qualitativos a partir de cartas de Gorceix endereçadas ao imperador Dom Pedro II.

**Quadro 1: Notas dos alunos nos exames**

*Escola de Minas de Ouro Preto  
Concurso de Admissão de 1876-1877  
Notas das provas escritas e dos exames orais  
Apuração*

| Nomes                              | Provas Escritas     |               |                                 | Coeficientes convencionados                                                                                                                                                                                                                          | Provas Orais                              |                                      |                                       |         | Soma |
|------------------------------------|---------------------|---------------|---------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|--------------------------------------|---------------------------------------|---------|------|
|                                    | Geometria Analítica | Trigonometria | Desenho de Geometria Descritiva | <b>Provas Escritas</b><br>Composição de Matemática: 10<br>Desenho de Descritiva: 5<br>Cálculo Trigonométrico: 3<br><br><b>Provas Orais</b><br>Aritmética, Álgebra: 10<br>Geometria Elementar: 8<br>Física, Química: 8<br>Línguas<br>Exame e These: 3 | Aritmética, Geometria Analítica, Álgebra. | Geometria Elementar, Trigonometria*. | Física, Química, Zoologia e Botânica. | Francês |      |
| Leandro Duprée Junior              | 18                  | 4             | 7                               |                                                                                                                                                                                                                                                      | 12                                        | 12,5                                 | 11                                    | 9       | 562  |
| Francisco de Paula Oliveira        | 18                  | 7             | 2                               |                                                                                                                                                                                                                                                      | 12                                        | 11,5                                 | 12                                    | 13      | 558  |
| Luiz Adolpho Corrêa da Costa       | 17                  | 6             | 5                               |                                                                                                                                                                                                                                                      | 15                                        | 11                                   | 5                                     | 15      | 536  |
| Antônio Veríssimo de Mattos Júnior | 13                  | 4             | 2                               |                                                                                                                                                                                                                                                      | 10                                        | 11,25                                | 9                                     | 15      | 459  |

**Fonte: Arquivo Nacional**



Especialmente, podemos observar algumas críticas de Gorceix em relação ao baixo rendimento dos candidatos por meio de uma das cartas que ele envia ao Imperador, do Rio de Janeiro, no dia 14 de setembro de 1876. Além disso, nela ele confirma a Dom Pedro II a necessidade que percebe de um curso preparatório.

A composição da geometria analítica, a discussão da equação geral do 2º grau com duas variáveis e uma curva a ser construída foram bem feitas por todos os candidatos. Mas a é pura de geometria descritiva, a interseção de uma pirâmide hexagonal, em um caso particular, por um plano, o cálculo trigonométrico, e a resolução numérica de um triângulo, deixaram muito a desejar.

Os exames orais confirmaram as idéias construídas nesses primeiros testes. As questões de matemática pura, bem especificadas, feitas nos termos usados pelos autores onde os alunos estão acostumados a estudar, foram geralmente bem tratadas.

(...)

Os exames me provaram que a utilidade do curso preparatório que poderia servir de modelo para o ensino médio especial, como a Escola de Minas, se isso não é muito orgulho, deve ser um deles, das ciências aplicadas (tradução nossa).

Gorceix nos apresenta pistas sobre os exames orais e defende nessa carta que a matemática pura foi bem apresentada pelos candidatos, embora não tenhamos encontrado quaisquer outras **pegadas** sobre os conteúdos e questões exigidas.

Podemos observar, também, uma análise qualitativa apresentada por Gorceix sobre a prova de geometria analítica, com a discussão de uma equação geral do segundo grau de duas variáveis e a construção da representação geométrica da curva que foram bem realizadas pelos candidatos, como veremos, em observação posterior no momento em que apresentarmos as provas e resoluções dos candidatos. No entanto, queixa-se o professor das resoluções, nas questões de Geometria Descritiva, especificamente de Cálculo Trigonométrico na resolução numérica de um triângulo.

#### 4.1.1 Cálculo Trigonométrico

Terminamos a seção anterior com uma crítica de Gorceix em relação ao Exame de Cálculo Trigonométrico e apresentaremos, a seguir, as questões e as resoluções dos candidatos para esses exames. No entanto, para dar continuidade na apresentação e análise dos dados devemos, primeiramente, recorrer à definição de Trigonometria nos finais do século XIX. Utilizamos dicionários de Língua Portuguesa e Francesa do século

XIX e observamos como o conteúdo é abordado em livros de matemática do mesmo período sendo um fato relevante para entender a estrutura de tais exames.

Especificamente, apresentamos a obra *Elementos de Geometria e Trigonometria Retilínea* de Cristiano Ottoni, que é qualificada por Valente (1999) como trabalho de um *sucesso estrondoso*, por sua utilização massiva em quase todas as instituições de ensino no Brasil, na segunda metade do século XIX. Além disso, esse compêndio de Geometria foi o mais aceito e o que mais perdurou no ensino, sendo reeditado diversas vezes.

A obra está dividida em duas partes: Geometria (até a página 276) e Trigonometria Retilínea (69 páginas seguintes). O que nos interessa é a segunda parte do livro, especialmente no último parágrafo, no qual o autor define Trigonometria:

*É uma parte da Geometria que ensina a calcular tres dos seis elementos de triangulo, sendo conhecidos os outros tres. É o que se chama resolver o triangulo. (OTTONI, 1857, p.27)*

A definição de Trigonometria auxiliou a entender algumas questões, tais como a estrutura e o que era requerido nos exames. Além disso, nos mostra outros “túneis na mina”, que poderíamos escavar em busca de “ouro”, **pistas**. Outro “túnel” foi o dicionário de Língua Portuguesa de 1874, de Domingos Vieira, único dicionário do século XIX encontrado na Unesp. Embora seja um dicionário publicado na cidade do Porto, em Portugal, ele nos apresenta definição semelhante à de Ottoni.

**TRIGONOMETRIA**, s.f. (Do grego trigonos, e metron).  
*Sciencia que tem por objeto resolver os triangulos, isto é, determinar-lhes pelo calculo os ângulos e os lados partindo de certos dados numéricos.*  
 - *Trigonometria rectilinea: aquella que trata dos triangulos rectilineos. (VIEIRA, 1874)*

Buscamos, também, a definição de Trigonometria em dicionários da Língua Francesa do século XIX, visto que a comissão examinadora é francesa e isso pode influenciar nas questões propostas. Para isso, utilizamos o *Dictionnaire Général de la Langue Française* de Guérard, publicado em Paris em 1864. De acordo com ele:

**TRIGONOMETRIA.** Parte da matemática que ensina a determinar as partes desconhecidas de um triângulo a partir de partes conhecidas.

**TRIGONOMÉTRIE**, sf, (gr trigonon triangle, métron mesure), partie des mathématiques qui enseigne à déterminer la mesure des parties inconnues d'un triangles d'après celles que l'un connaît.

Outro importante dicionário de Língua Francesa consultado é a obra de Littré (1874, p. 2346) que define Trigonometria retilínea e esférica. Segundo ele,

**TRIGONOMETRIA.** Ciência que tem por objeto a resolução de triângulos, ou seja, determinar por meio de cálculos os ângulos e os lados a partir de medidas numéricas dadas. Trigonometria retilínea é aquela que trata de triângulos retilíneos. Trigonometria esférica é aquela que trata de triângulos esféricos.

**TRIGONOMÉTRIE** (tri-go-no-mé-trie) s.f. // Science qui a pour objet de résoudre les triangles, c'est-à-dire d'en déterminer par le calcul les angles et les côtés en partant de certaines données numériques. Trigonométrie rectiligne, celle qui traite des triangles rectilignes. Trigonométrie sphérique, celle qui traite des triangles sphériques.

Vemos que as duas definições são convergentes e o leitor verá nas páginas seguintes que a comissão examinadora, presidida por Gorceix, parece se basear nelas. Os primeiros exames de Trigonometria possuem uma questão na qual são dados três elementos de um triângulo e são pedidos que se encontre outros três.

Ressaltamos que, dentre os conteúdos de matemática, a Trigonometria é a de menor interesse da comissão, visto que é a de menor coeficiente, três. Enquanto que as outras provas têm ponderação cinco e dez. No Arquivo Permanente da UFOP encontramos um documento de 1875 no qual se encontram listados os conteúdos de Cálculo Trigonométrico exigidos para o Exame de Admissão. Entre eles destacamos:

*Relações entre as linhas trigonométricas de arcos maiores do que 90° e as da mesma espécie de arcos menores; Equações fundamentais relativas à resolução dos triângulos; Relações entre os senos dos ângulos d'um triângulo e os lados; Formulas logarithmicas relativas à resolução dos triângulos* (Arquivo Permanente da Escola de Minas de Ouro Preto).

+

Se por um lado Belhoste (2008) afirma que houve escândalos na École Polytechnique de Paris pelo fato de os exames de admissão conterem conteúdos que não estavam listados para os candidatos, isso não ocorre na escola fundada por Gorceix. Os exames de admissão de Trigonometria são constituídos por tópicos apresentados anteriormente.

O programa citado também nos permite levantar algumas hipóteses sobre as concepções de ensino de Gorceix. Por meio da leitura de correspondências que Gorceix enviou a Dom Pedro II é possível notar que ele criticou diversas vezes o ensino livresco e de “decorar” no Brasil, sendo essas as palavras dele. Os professores e estudantes no Brasil, segundo Gorceix, ficavam restritos a livros e a memorizar os conteúdos, sem recorrer ao raciocínio. Em um dos tópicos está claro que o candidato deve saber realizar a demonstração de fórmulas, não somente utilizá-las. Além de estar explícita a relação requerida por ele entre teoria e prática:

*“Dedução da formula  $\text{sen}(a + b) = \text{sen } a \cos b + \text{sen } b \cos a$  e d’outras formulas usuais relativas a teoria das funções circulares diretas; Aplicações teóricas e praticas das formulas de resolução de triangulos.”* (Arquivo Permanente da Escola de Minas de Ouro Preto).

Os primeiros exames de admissão de Cálculo Trigonométrico, ocorridos em 18 de agosto de 1876, são constituídos por questões práticas (sem solicitação de demonstrações). A primeira questão solicitava aos alunos que calculassem a tangente e a cotangente de um arco maior do que  $90^\circ$ . Enquanto a segunda é relativa ao que hoje denominamos *Lei dos Senos*. Veja a seguir a transcrição da Prova de Cálculo Trigonométrico de 1876<sup>34</sup> (para original, vide figura 18).

**1ª Questão:** Determine o valor da tangente e cotangente trigonométrica correspondente ao ângulo de  $98^\circ$ .

**2ª Questão:** Dado um triangulo cujos lados tem  $4^{\text{m}},85$  e os ângulos adjacentes  $46^\circ$  e  $28^\circ$ , determine os outros dous lados e o ângulo por elles formado.

Se por um lado tivemos uma das críticas de Visconde de Rio Branco por serem exames muito rígidos, por outro vemos que a questão se assemelha a obras de matemática populares no Brasil. A segunda questão apresentada anteriormente é similar ao quinto problema apresentado por Ottoni na página 39 de seu livro sobre Trigonometria Retilínea (figura 17). A diferença existente é o caráter geral que é apresentado pelo autor, enquanto que no exame de admissão é pedido um caso em particular (prático), pois foram dados os valores.

<sup>34</sup> Observamos que a notação se distingue da atual, sendo que  $4^{\text{m}},85$  significa 4 metros e 85 centímetros.

### 5ª Problema

32. Sendo dados um lado  $a$  e dous angulos, achar o terceiro angulo e os dous lados  $b$ ,  $c$ .

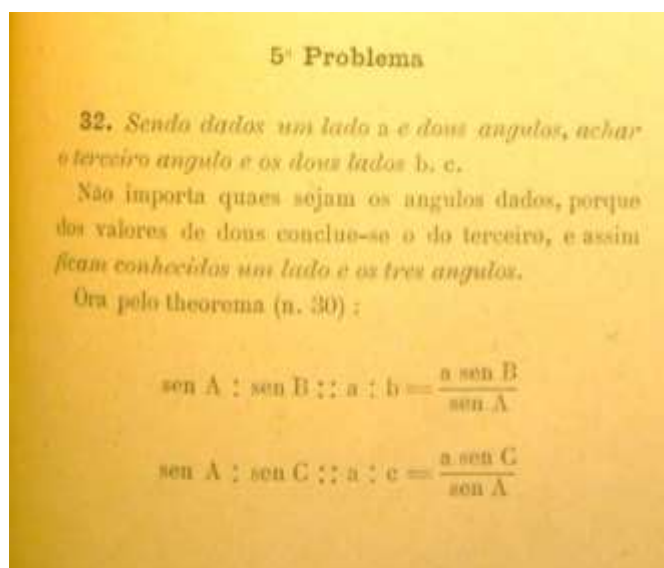
Não importa quaes sejam os angulos dados, porque dos valores de dous conclue-se o do terceiro, e assim ficam conhecidos um lado e os tres angulos.

Ora pelo teorema (n.30):

$$\text{sen } A : \text{sen } B :: a : b = \frac{a \text{ sen } B}{\text{sen } A}$$

$$\text{sen } A : \text{sen } C :: a : c = \frac{a \text{ sen } C}{\text{sen } A}$$

Figura 18: Problema similar apresentado por Cristiano Ottoni



Fonte: Ottoni (1857, p. 39)

Na sequência, Cristiano Ottoni sugere que estas fórmulas sejam simplificadas por meio das propriedades dos logaritmos e, posteriormente, ele apresenta um exemplo numérico. Considero que esse exemplo possui uma complexidade maior do que a exigida no exame de admissão à Escola de Minas de Ouro Preto, pois são dois ângulos expressos em subdivisões, graus, minutos e segundos. Ao passo que nos exames de Admissão de 1876 os ângulos não eram subdivididos. Veja (figura 20), a seguir, uma cópia dos enunciados originais com as notas dos candidatos em cada questão.

Figura 19: Questões da Prova de Cálculo Trigonométrico de 1876

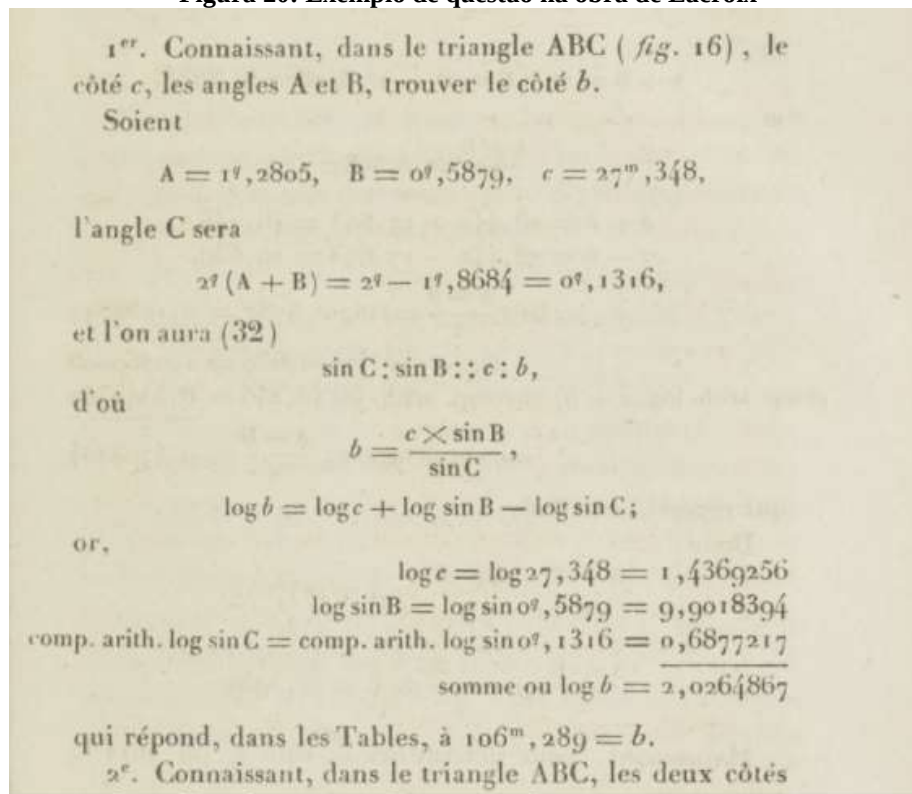


Fonte: Arquivo Nacional

Problemas dessa mesma natureza em que, dados alguns elementos de um triângulo, pede-se para encontrar os outros, estão presentes também na obra de Lacroix, *Traité Élémentaire de Trigonométrie Rectiligne et Sphérique, et D'Application de L'Algèbre à la Géométrie*, na décima primeira edição de 1863, na seção *Exemples de la résolution des triangles obliquangles*. Ele apresenta exemplos de situações nas quais

são dados alguns elementos do triângulo e solicita-se encontrar os demais. Por exemplo, o terceiro caso (figura 19).

**Figura 20: Exemplo de questão na obra de Lacroix**



Fonte: Lacroix (1863, p.47)

Dois fatos nos levam a crer que esse livro pode ter sido utilizado pelos professores da EMOP:

- a) A edição francesa consta na lista de solicitações de compras de livros pela EMOP em 1876. E, atualmente, encontra-se na Biblioteca de Obras Raras (uma edição);
- b) Os candidatos e professores tinham acesso a tal obra, pois além da opção de língua estrangeira dos estudantes ter sido a Língua Francesa, existia no Brasil uma tradução dessa obra para o Português. A solução apresentada por Lacroix para questões similares faz uso de tábuas de logaritmo e da “Lei dos Senos”, sendo a mesma notação utilizada pelos candidatos.

Partindo dos enunciados questões do exame, nos aprofundaremos nas resoluções dos candidatos. Para tanto, fizemos a escolha por analisar a primeira questão de todos eles, para depois analisar a segunda.

## 1ª Questão:

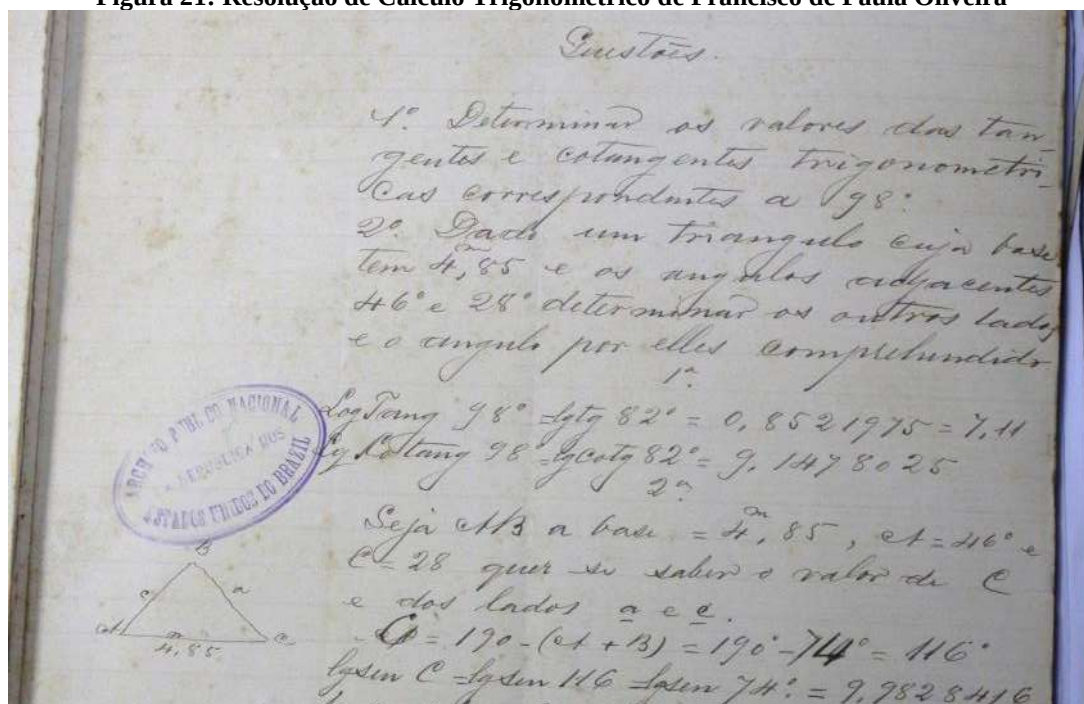
**Encontre a tangente e cotangente de  $98^\circ$** 

Ao apresentar a solução para o cálculo do valor da tangente e da cotangente de  $98^\circ$ , tivemos soluções diversas, mas pelas respostas dos candidatos levantamos a hipótese de eles terem consultado uma tabela de logaritmo no momento da prova. Mesmo raciocínio e processo apresentado por Lacroix.

Desde o candidato Leandro Duprée Junior, que foi mais dissertativo e utilizou-se de desenhos para completar sua explicação, à solução de Francisco de Paula Oliveira que respondeu em duas linhas, sendo bastante direto e não explicando o raciocínio dele, ambos obtiveram a mesma nota. Note que, na primeira questão as notas foram baixas, tendo, inclusive, uma nota nula. Entretanto, o candidato que conquistou a maior nota (cinco) foi o desclassificado Alfredo Teixeira.

Veja um recorte da prova de Francisco de Paula Oliveira (figura 20) e observe como ele é sintético ao responder a primeira questão. No entanto, ele encontra um valor positivo para a tangente do ângulo solicitado, o qual se encontra no segundo quadrante e, portanto, deveria ter encontrado um valor negativo. Para ser mais específico, temos que  $tg\ 98^\circ = -7,11$ . Esse tipo de erro pode ter sido um dos motivos principais que fez com que Gorceix, na carta de setembro de 1876, criticasse o ensino brasileiro.

**Figura 21: Resolução de Cálculo Trigonométrico de Francisco de Paula Oliveira**



Fonte: Arquivo Nacional

Em uma análise primária, notamos que a solução apresentada por Lacroix faz uso de tábuas de logaritmo e da “Lei dos Senos”. Francisco de Paula se equivocou na primeira questão ao encontrar um valor positivo para a tangente do ângulo pedido. Observamos que ele tem o conceito de “redução de quadrante” ao utilizar o ângulo de  $82^\circ$  para consultar a tabela logarítmica.

Apesar do baixo rendimento na primeira questão, ele obtém a maior nota na segunda questão da prova de Cálculo Trigonométrico, quinze pontos. A solução apresentada, no entanto, pode ser interessante, pois ele equivoca-se e utiliza que a soma dos ângulos internos de um triângulo retilíneo é  $190^\circ$ . Entraremos em detalhes mais a frente quando discutiremos as resoluções da segunda questão do exame de todos os candidatos.

Já Leandro Duprée é mais explicativo e recorre a desenhos, um semicírculo com um segmento tangente à esquerda. Apresentamos, ao leitor, tanto uma cópia da resolução dele (figura 21) quanto a transcrição de tal parte escrita da prova.

[...] Esta questão facilmente se resolve com auxílio das taboas de logarithmo.

Se procurarmos nas taboas o logarithmo que dá a tangente de  $98^\circ$  não acharemos, porém devemos procurar o logarithmo da tangente do suplemento, por quanto vê-se na figura (vide desenho na figura 11) que a tangente de um ângulo maior de  $90^\circ$  é igual a tangente do suplemento.

$$\text{tg } 90^\circ = \infty$$

$$\text{tg BCG} = \text{tg GA} = \text{HA}$$

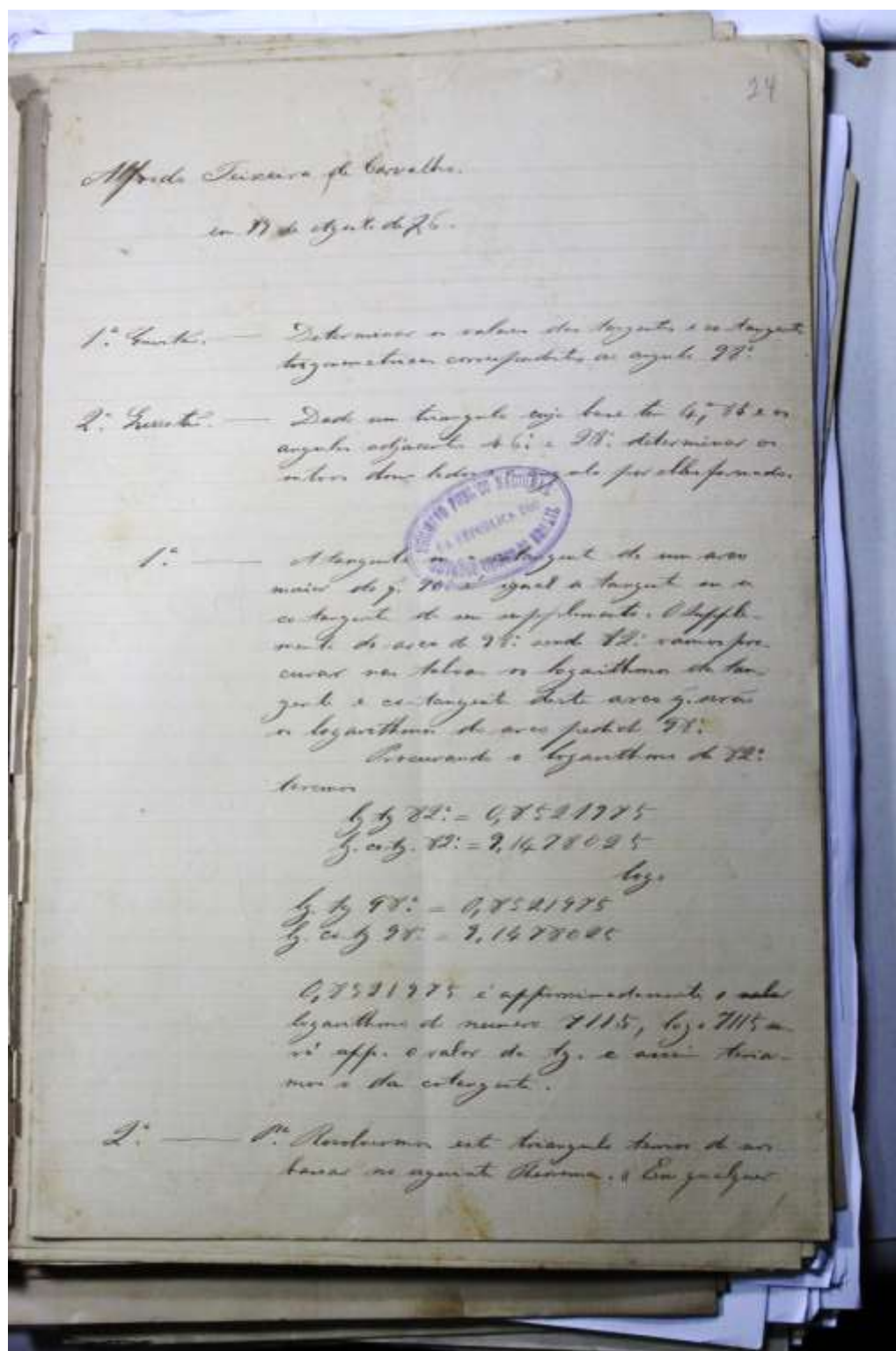
O suplemento de  $98^\circ = 82^\circ$ . Entrando com este valor nas taboas achamos para logarithmo o numero 0,8521975. A Caracteristica deste logarithmo é 1 portanto ver 1,81219575 cujo valor pouco mais ou menos corresponde ao numero 7115. Não tomei a diferença tabular por isso não determinei o numero correspondente ao logarithmo rigorosamente.

Para determinar a cotangente de  $98^\circ$  procuramos como é provado que a cotangente de um ângulo é igual a tang. do suplemento, da mesma maneira o valor da tang de  $82^\circ$ .



numero 7115, logo 7115 será app. o valor da tg e assim teremos o da cotangente". Antes de seguir com a prova dele no original (figura 22), lembramos ao leitor que ele foi eliminado do concurso de admissão por não ter comparecido à prova de Física, mas obteve a maior nota nesta questão.

Figura 23: Resolução de Cálculo Trigonométrico de Alfredo Teixeira de 1876



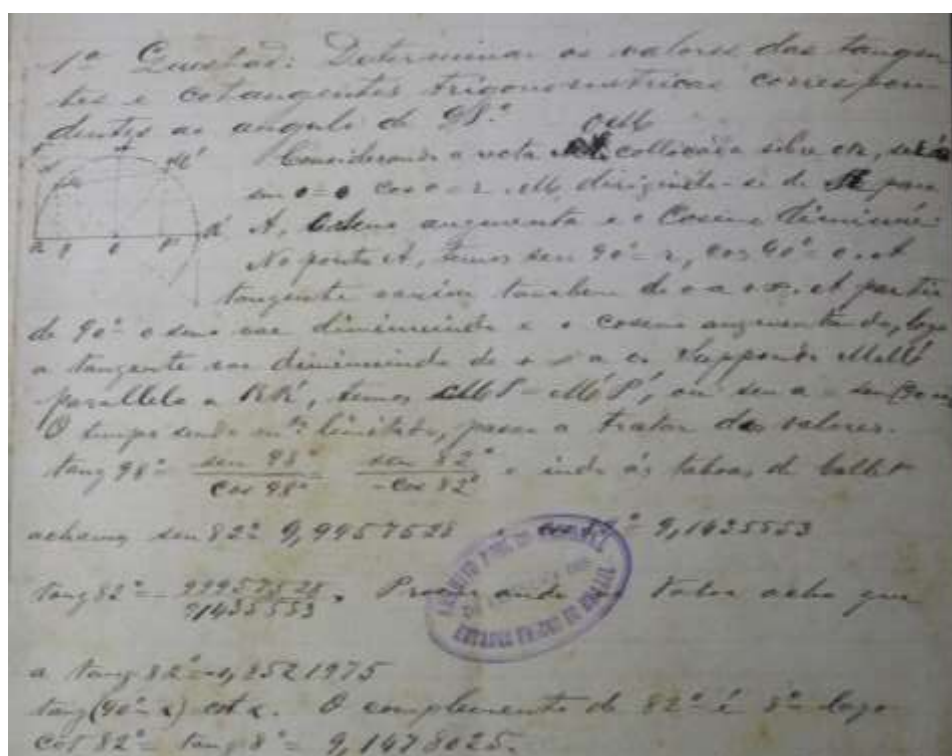
Outra resolução que discutiremos em nossa primeira aproximação com os documentos é a prova de Luis Adolpho Correa, que obteve uma nota superior a de Leandro Duprée. Ele realizou a prova na Côrte, no Rio de Janeiro, conforme era permitido no Regulamento para as provas escritas, e obteve nota seis. Ele inicia com um desenho e faz referência a ele durante vários momentos do texto que produziu.

Ele não se preocupa apenas em responder diretamente ao que lhe foi perguntado, mas em dissertar sobre alguns conceitos matemáticos sobre arcos trigonométricos. Ele discute a variação do seno, cosseno e tangente no círculo trigonométrico. No entanto, abrevia as explicações, pois conforme ele mesmo escreveu na resolução: “*o tempo sendo mto limitado, passo a tratar dos valores*” (figura 24 e transcrição).

Extrapolando ao que está posto na resolução de Luiz Adolpho Correa, podemos dizer que esta primeira questão extrai dos candidatos algo no sentido de aliar teoria e prática, tão defendido por Gorceix. O estudante apresenta a teoria com os conceitos e a prática por meio da resolução numérica. O candidato apresenta, resumidamente, a teoria e parte para a prática por meio dos cálculos propriamente ditos (figura 24).

Considerando a recta OM collocada sobre OR, será  $\text{sen } 0^\circ = 0$   $\cos 0^\circ = 1$ .  
 M dirigindo-se de R para A, o seno augmenta e o Cosseno diminui.  
 No ponto A, temos  $\text{sen } 90^\circ = r$ ,  $\cos 90^\circ = 0$ . A tangente varia também de 0 a  $+\infty$ . A partir de  $90^\circ$  o seno vai diminuindo e o coseno augmentando, logo a tangente vai diminuindo de  $+\infty$  a 0. Suppondo MM' paralelo a RR', temos  $MP = M'P'$ , ou  $\text{sen } a = \text{sen } (90 + a)$ .  
 O tempo sendo mto limitado, passo a tratar dos valores.  
 $\text{tang } 98^\circ = \frac{\text{sen } 98^\circ}{\cos 98^\circ} = \frac{\text{sen } 82^\circ}{-\cos 82^\circ}$  e indo às taboas de Sallet [?] achamos que  $\text{sen } 82^\circ = 9,9957528$  e  $\cos 82^\circ = 9,1435553$   
 $\text{tang } 82^\circ = \frac{-99957528}{91435553}$ . Procurando o valor acha que a  
 $\text{tang } 82^\circ = -0,8521975$   
 $\text{tang } (90 - \alpha) = \cot \alpha$ . O complemento de  $82^\circ$  é de  $8^\circ$  logo  $\cot 82^\circ =$   
 $\text{tang } 8^\circ = 9,1478025$

Figura 24: Prova de Cálculo Trigonométrico de Luiz Adolpho Correa de 1876



Fonte: Arquivo Nacional

Outra resolução que vale a pena analisarmos é a de Antonio Veríssimo, pois obteve nota nula na primeira questão. Isso nos permite buscar o que os examinadores esperavam dos estudantes, ou seja, o raciocínio em detrimento à utilização da memória $^{+\infty}$ . Notamos que o que diferencia o modo como ele responde e a maneira de Francisco de Paula é a consulta na tabela para encontrar o valor 7115. Veja a seguir a transcrição e o original da prova de Antonio Verissimo (figura 24).

$$\tan 98^\circ = \tan 82^\circ$$

$$\log \tan 98^\circ = \log \tan 82^\circ = 0,8521975$$

$$\cot 98^\circ = \cot 82^\circ$$

$$\log \cot 98^\circ = \log \cot 82^\circ = 9,1478025$$

**Figura 25: Resolução da primeira questão de Antonio Verissimo**



Fonte: Arquivo Nacional

A partir das resoluções que foram expostas observamos que, além da crítica de Gorceix sobre o fraco desempenho na prova de Cálculo Trigonométrico, notamos que na primeira questão poucos se atentaram para o sinal da tangente e da cotangente de arcos maiores do que  $90^\circ$ . Além disso, pelo fato de os estudantes apresentarem os números decimais com sete casas, a tabela de logaritmos consultada pode ter sido uma que possui uma aproximação de sete casas decimais para os valores requeridos. E, baseado nos rastros deixados pelas notas atribuídas aos candidatos, podemos inferir que a consulta a esta tabela era algo de fundamental importância. Por outro lado, demonstrar conhecimentos de redução de quadrante não interessa à comissão examinadora, visto que não altera a nota de cada um deles.

Essa mesma tabela foi utilizada, temos por hipótese, nas resoluções da segunda questão deste exame. Já enunciamos que eram dadas as medidas de dois ângulos de um triângulo e um dos lados e requeria as medidas dos outros lados e ângulos. Além disso, mostramos uma possível relação desta questão com exemplos contidos no livro de Lacroix.

Iniciaremos com a resolução de Alfredo Teixeira, que começa a resolver a segunda questão no final da primeira página justificando que:

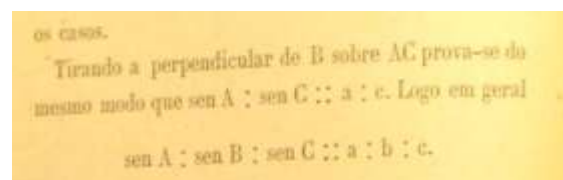
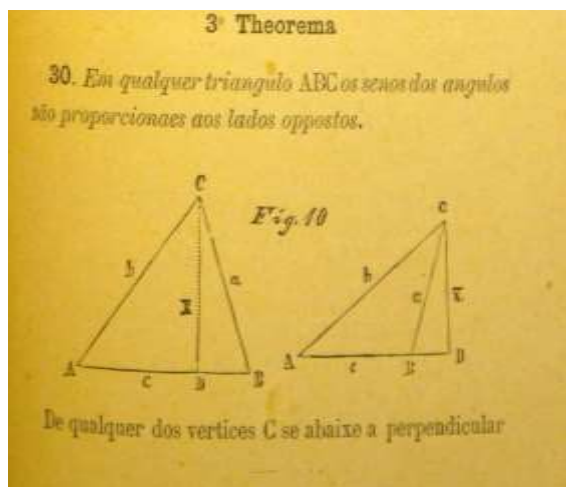


$\log b = (\log \sin 28^\circ) \cdot \log 4^m,85 - \log 106^\circ$ . Entretanto, não consulta a tabela para encontrar os valores requeridos. Nesse sentido, vê-se no final da página de resolução dele, à direita, que está escrito (*incompleto*). Levanto a hipótese de esse escrito ter sido uma intervenção da comissão examinadora na prova dele pelo modo como essas palavras foram escritas e pelas assinaturas dos componentes da banca avaliadora.

Antônio Veríssimo segue a mesma linha de raciocínio: calcula o valor do ângulo faltante, enuncia o teorema de proporcionalidade entre os lados e os ângulos dos senos opostos a eles, utiliza símbolos matemáticos e recorre aos logaritmos. Ele avança na medida em que opera com exatidão as propriedades dos logaritmos e explica que, para encontrar os valores, bastava consultar a tabela.

Comparando a resolução do estudante com o livro de Cristiano Ottoni (1857), vemos que este é o terceiro teorema que ele enuncia e demonstra. A notação utilizada por Antonio Verissimo se difere do autor do livro, no entanto, Ottoni no início de sua obra enuncia que as notações são equivalentes (figura 26).

**Figura 27: Teorema sobre proporcionalidades dos triângulos e notação**

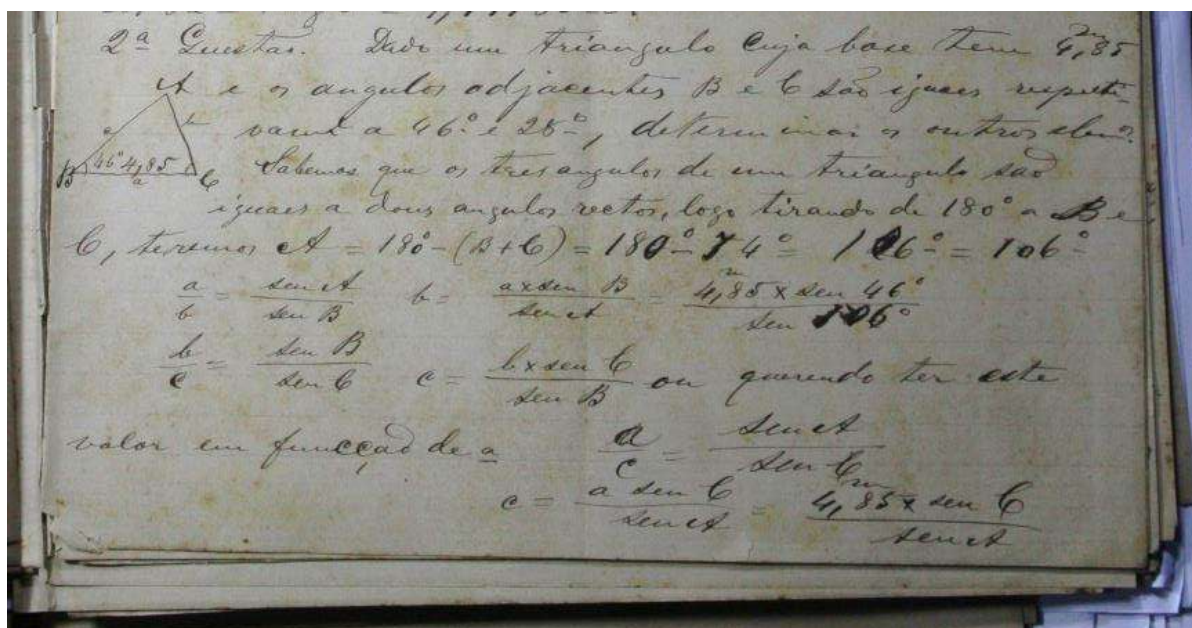


Fonte: Ottoni (1857, p.33)

Mais uma vez levantamos a possibilidade de o exame de admissão não ser tão severo como apontado por Visconde de Rio Branco, mas exigir dos candidatos que se dedicassem aos estudos. Havia no Brasil bibliografias para alcançar o objetivo de serem aprovados, inclusive com questões similares. Não era um exame de admissão com questões originais.

Luiz Adolpho Correa também segue os passos citados anteriormente, no entanto com uma linguagem matemática simbólica diferente da dos outros dois candidatos anteriores (figura 27).

Figura 28: Início da resolução de Luiz Adolpho Correa



Fonte: Arquivo Nacional

O candidato, ainda, substitui alguns valores para os senos dos ângulos e *parece se arrepender* por notar que serão cálculos extensos. Usa, então, o recurso de recorrer aos logaritmos para atenuar as contas. Duas interrogações nos surgem ao observar com detalhes essa parte da resolução: qual tabela foi consultada para encontrar o valor 9,8569345? O valor de  $\log(\sin 46^\circ)$  estaria equivocado

Embora sejam questões sem respostas as interrogações nos remetem novamente ao candidato Francisco de Paula Oliveira, que se equivocou ao afirmar e utilizar que a soma dos ângulos internos de um triângulo é  $190^\circ$  (figura 28). No entanto, apesar desta afirmação inicial, ele se justifica nos últimos parágrafos da resolução dele ao escrever que se enganou mas que o raciocínio seria o mesmo. Nas palavras de Francisco de Paula:

*Depois de feitos os cálculos verifiquei que tinha tomado  $190^\circ$  para a somma dos ângulos do triângulo em vez de  $180^\circ$  e que modifica todo o cálculo mas não a marcha que é a que esta exposta acima.*

Figura 29: Parte final da resolução de Francisco de Paula Oliveira

$$= 0,68574174 + 9856,9371 + 19,6716093 =$$

$$= 0,2142857 = 1,63$$
 O angulo  $C = 116^\circ$ , o lado  $c = 2,15$  e o lado  $a = 1,63$ .  
 Depois de feitos os calculos verifiquei que tinha tomado  $190^\circ$  para a somma dos angulos do triangulo em vez de  $80^\circ$  e que modifica todo o calculo mas não a maneira que é a que está exposta acima.

Fonte: Arquivo Nacional

O exame de admissão de Francisco de Paula oferece uma oportunidade para refletirmos sobre a concepção de ensino de Gorceix em relação à Matemática e a crítica “pesada” que ele teceu sobre o ensino brasileiro – “livresco e de memorização”. Nessa prova, a comissão examinadora, presidida pelo próprio diretor da Escola de Minas, deixa claro que os cálculos não são o mais importante, mas sim o raciocínio que leva a eles. O candidato analisado se equivocou, corrigiu o erro, mas não refez a questão e mesmo assim obteve a maior nota da prova de Cálculo Trigonométrico. Ele demonstra que os cálculos seriam na mesma linha de raciocínio, só alteraria os valores numéricos e a comissão parece concordar com ele.

O estudante, nesse ponto, mostra que está além de uma simples resolução de questão, ele é capaz de identificar seu próprio erro e o destaca a quem irá corrigir seu exame. Como fica, então, a crítica de Visconde de Rio Branco sobre a excessiva rigidez nos exames de admissão?

Um outro ponto que merece ser destacado é em relação à comissão avaliadora deste concurso. Gorceix era membro deste grupo, assim como o foi de todos os concursos de admissão no período em que esteve à frente da Escola de Minas, o que parece evidenciar a consideração da sua avaliação. Ao mesmo tempo em que ressalta os critérios a serem utilizados pela banca avaliadora e os conhecimentos esperados pelos candidatos.

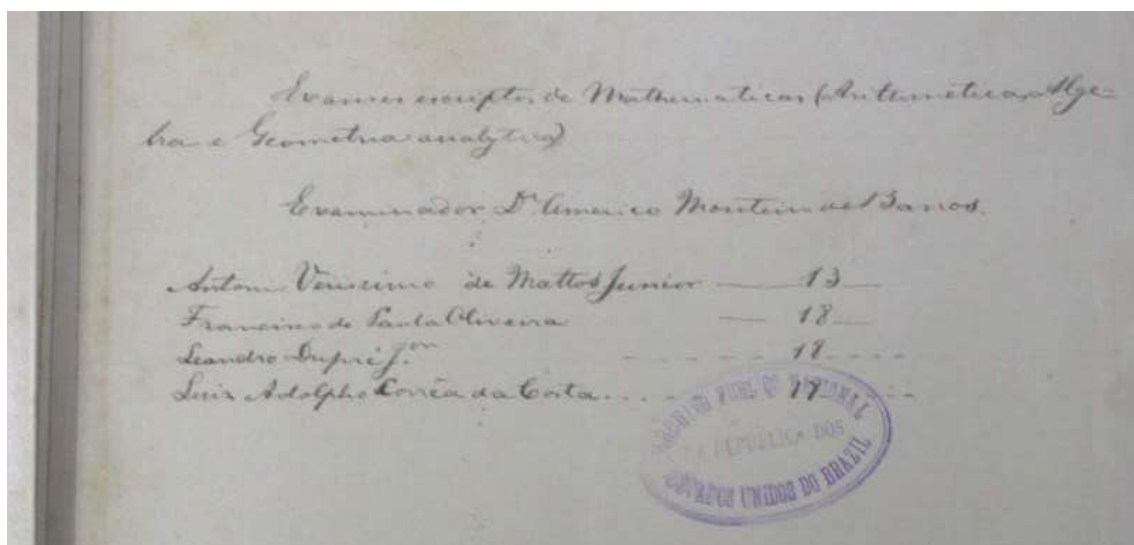
#### 4.1.2. Geometria Analítica

Se, por um lado, tivemos acesso às cinco provas de Cálculo Trigonométrico realizadas, por outro, encontramos somente três provas de Geometria Analítica: Francisco de Paula Oliveira, Antônio Veríssimo Mattos Junior e Alfredo Teixeira Carvalho (conforme já comentado, foi reprovado). Esta seção se inicia, portanto, com as notas dos exames escritos de Matemática de 1876 (figura 29) relatadas pelo examinador Dr. Americo Monteiro de Barros<sup>35</sup> (1836-1899).

Exames escritos de Mathematicas (Arithmetica, Algebra e  
Geometria analytica)  
Examinador Dr. Americo Monteiro de Barros

|                                          |    |
|------------------------------------------|----|
| Antonio Francisco de Mattos Junior ..... | 13 |
| Francisco de Paula Oliveira .....        | 18 |
| Leandro Duprée Jr .....                  | 18 |
| Luiz Adolpho Corrêa da Costa .....       | 18 |

**Figura 30: Notas do exame de Matemática**



**Fonte: Arquivo Nacional**

Esta prova foi realizada no dia 18 de agosto de 1876 e continha duas questões relativas a equações de segundo grau com duas variáveis. Enquanto a primeira é uma

<sup>35</sup> O professor obteve o grau de Doutor em Matemática em 1858 na Escola Central do Rio de Janeiro com a tese intitulada *A descoberta da Newton e Sobre o Problema de Kepler*. Inicialmente professor substituto da Escola Politécnica do Rio de Janeiro da qual se torna catedrático em Ciências Físicas e Matemáticas em 06 de fevereiro de 1876 (MILLER, 2003).

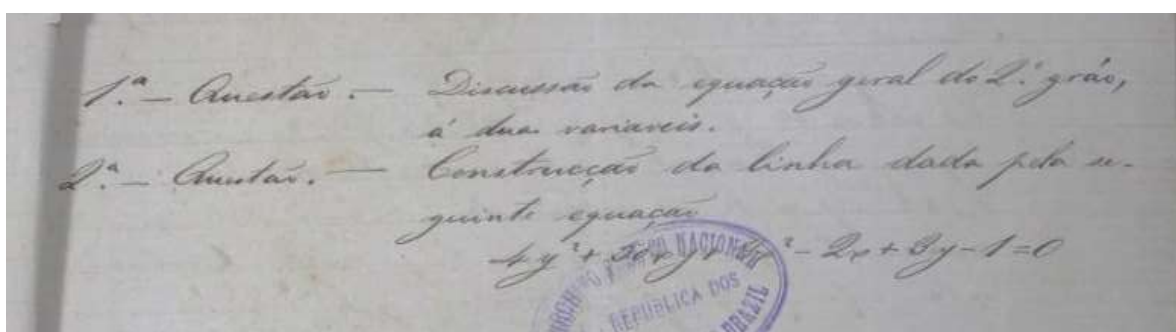
questão teórica na qual se requeria uma discussão completa, a segunda era numérica e demandava mais cálculos.

1ª Questão: Discussão da equação geral do 2º grau, à duas variáveis.

2ª Questão: Construção da linha dada pela seguinte equação

$$4y^2 + 50xy + 8x^2 - 2x + 3y - 1 = 0$$

**Figura 31: Questões da prova de Geometria Analítica**

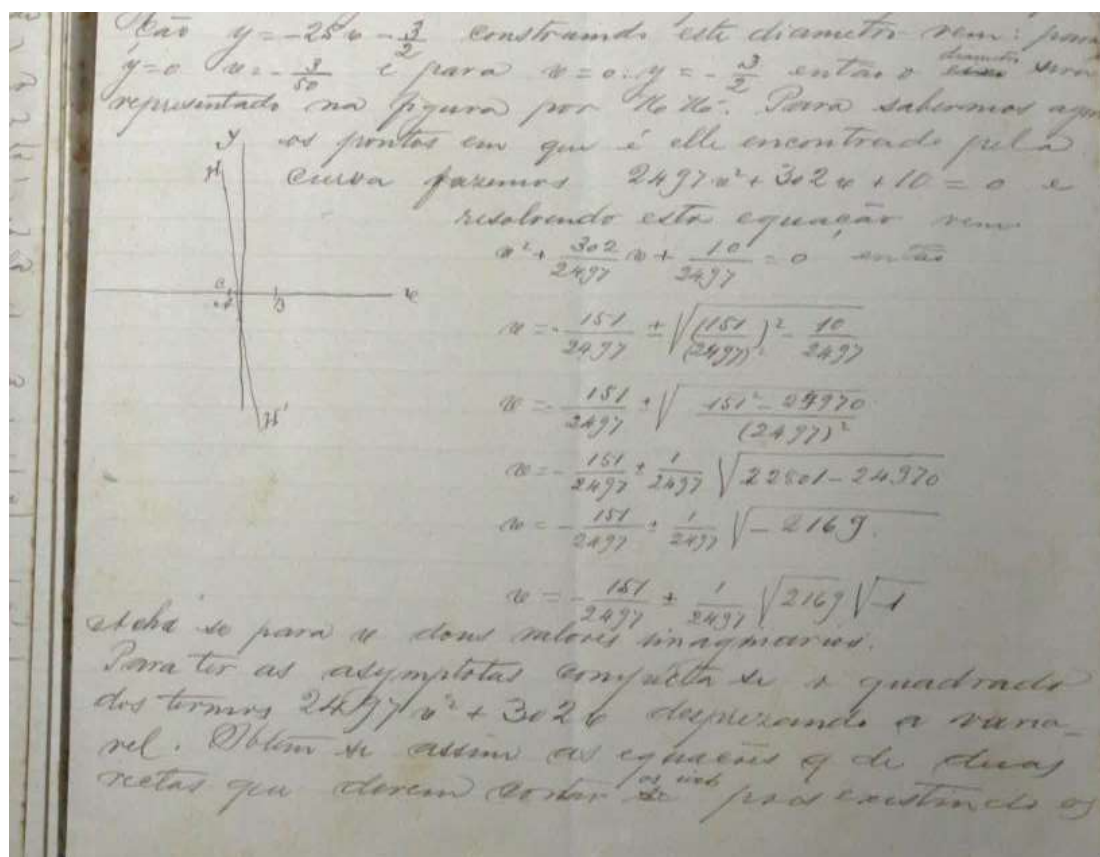


**Fonte: Arquivo Nacional**

É atribuída uma nota de 18 pontos a Francisco de Paula Oliveira. Ele apresenta a resposta da primeira questão em quatro folhas, sendo bastante explicativo. Usa argumentos algébricos com explicações detalhadas do raciocínio dele. Além disso, faz uma comparação entre as cônicas, baseado na fórmula algébrica geral.

Já na segunda questão, Francisco de Paula Oliveira não traça a representação gráfica da curva solicitada, mas discute a equação da curva dada em termos geométricos e de propriedades, bem como traça o diâmetro da curva, que ele afirma ser uma hipérbole. Antes da confirmação do nome da curva, ele traça propriedades da mesma. Em seguida, encontra as assíntotas (figura 31).

Figura 32: Construção gráfica da curva de Francisco de Paula Oliveira



Fonte: Arquivo Nacional

Ressaltamos que o candidato desenvolve e demonstra que, para os coeficientes usuais da equação geral do segundo grau, a curva pode ser uma das cônicas a depender do sinal de  $B^2 - 4AC$ . Fizemos um recorte na terceira folha da resolução dele na qual comete um deslize em relação ao sinal da expressão. Em símbolos, ele diz ser hipérbole quando a expressão é positiva, mas em linguagem corrente ele afirma ser negativo. De acordo com o desenvolvimento da primeira questão e com a resolução da segunda questão, levantamos a possibilidade de ele ter confundido na escrita, mas ter clareza da teoria que está apresentando. O mesmo pensamento deve ter sido o da comissão avaliadora, pois o aluno obteve nota dezoito nesta prova, sendo a maior entre os candidatos. Observe atentamente o trecho a seguir que é parte da transcrição da figura 32.

(...) A curva terá dous ramos infinitos e chama se então hyperbole. Conclui se que quando  $B^2 - 4AC > 0$  a equação representa uma hyperbole, isto é quando a diferença entre o quadrado de um coeficiente do termo  $xy$  e o quadruplo do produto dos coeficientes dos termos  $y^2$  e  $x^2$  é negativo a curva é hyperbole. (...)

Figura 33: Excerto da prova de Francisco de Paula Oliveira

...lores infinitas tanto do lado dos positivos como dos  
 de negativos, pois se mudarmos o signal de  
 a a termo  $v^2$  não soffrará - a curva terá duas  
 ramas infinitas e chama-se então hyperbole. Con-  
 clui-se que quando  $B^2 - 4AC > 0$  a equação  
 representa uma hyperbole; isto é quando a diffe-  
 rença entre o quadrado de um coefficiente do  
 termo  $xy$  e o quadrado do producto dos coef-  
 ficientes dos termos  $x^2$  e  $y^2$  é negativo a curva  
 é hyperbole. Esta curva pode encontrar o dia-  
 metro ou chegar a cortá-lo. Quando completamos  
 o quadrado do termo abaixo do radical dispe-  
 zando a constante attenta para o valor de  $y$   
 duas rectas que se cortam. Estas rectas determinam  
 as assymptotas da hyperbole e nunca cortam a

Fonte: Arquivo Nacional

Na quarta folha da resolução, o candidato Francisco de Paula Oliveira reafirma que ele realmente cometeu um deslize ao afirmar que, quando o valor é negativo, a curva representa uma elipse. Ele escreve, na sexta linha do excerto a seguir (figura 33) que: “No caso pois em que  $B^2 - 4AC < 0$  ou negativo a curva é elipse ou círculo.”

Figura 34: Continuação da resolução de Francisco de Paula

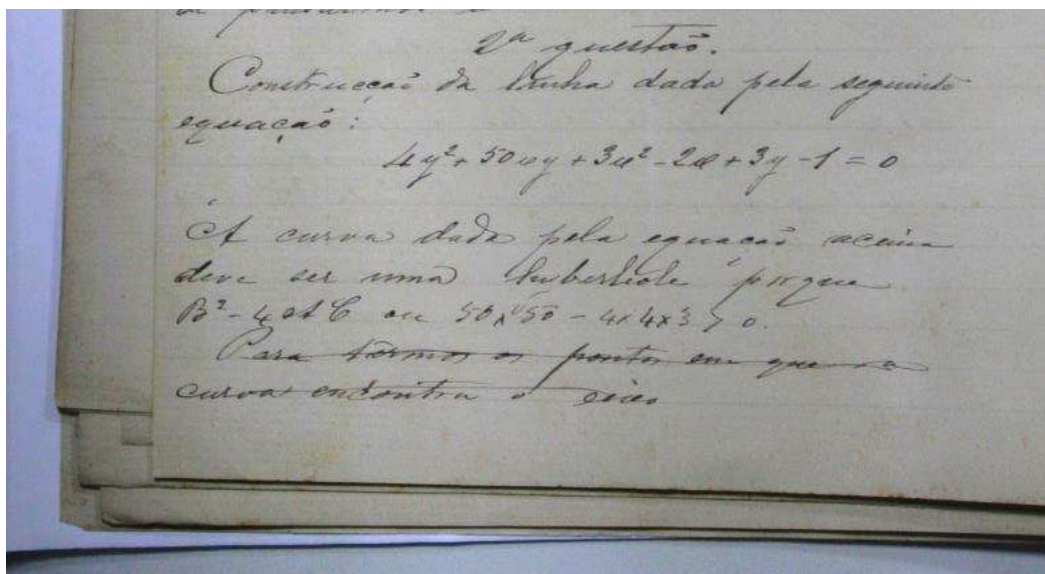
a origem dos eixos, que se supõem...  
 a equação reduz-se a  $y^2 + x^2 = R^2$   
 Com a ellipse tem a hyperbole também dois eixos  
 que quando são iguais são - ou o nome de  
 hyperbole equilateral -  
 No caso pois em que  $B^2 - 4AC < 0$  ou negativo  
 a curva é ellipse ou círculo -  
 Se  $B^2 - 4AC = 0$  o termo  $xy$  desaparece e a  
 equação reduz-se a  $y = ax + b \pm \sqrt{12ax + 9}$ , se mudarmos  
 o signal de  $a$  o valor de  $y$  mudará e  
 virá para elle valores imaginarios. Se  
 preservarmos o valor de  $y$  variará desde  
 a até o infinito. Como  $a$  tem só um valor ou  
 ordenada ao diametro só se conta fazendo descer  
 a positivamente e depois negativamente. Quando  
 $a$  é zero vem para  $y$  um só valor que limita  
 a curva d'um lado, quando  $a$  é infinito  $y$  é  
 também infinito, logo a curva só é limitada  
 por um só lado e chama-se então parabola.  
 O coefficiente  $2p$  de  $a$  pela qual uma para

Fonte: Arquivo Nacional

Em outra direção, temos a prova de Antonio Verissimo de Mattos Junior, que afirma ser uma hipérbole nas primeiras linhas de sua solução (figura 34), somente baseado em cálculos numéricos.

A curva dada pela equação acima deve ser uma hipérbole porque  $B^2 - 4AC$  ou  $50 \times 50 - 4 \times 4 \times 3 > 0$

**Figura 35: Início da resolução de Antonio Verissimo de Mattos Junior**

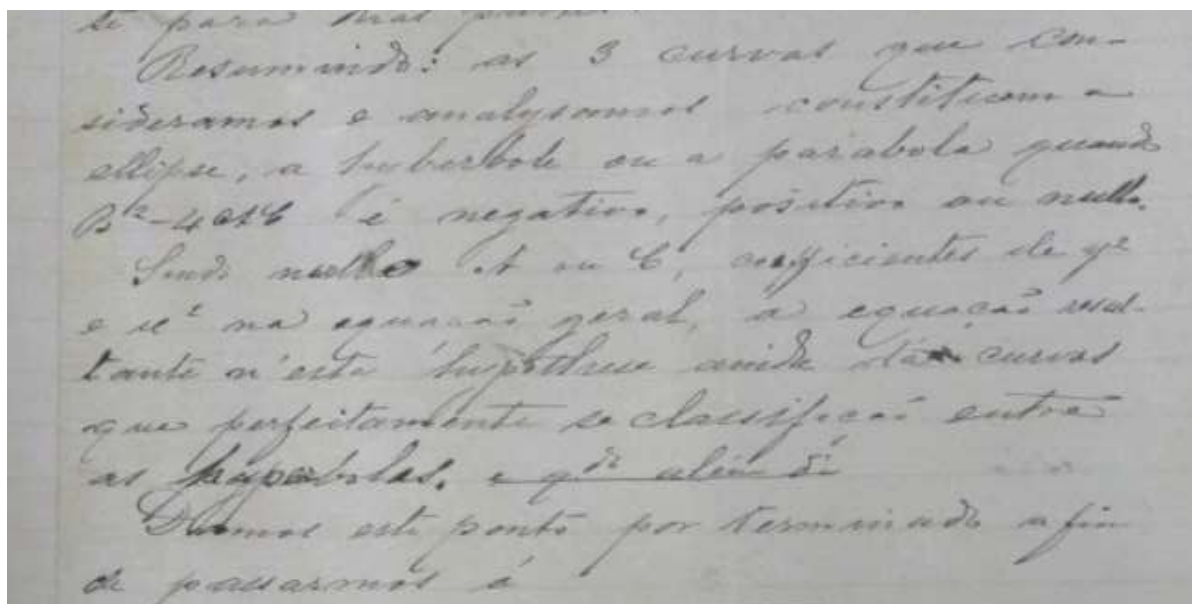


**Fonte: Arquivo Nacional**

Entretanto, com um olhar mais detalhado sobre a resolução apresentada na primeira questão, percebemos que ele utiliza os resultados do cálculo a partir da teoria que ele desenvolveu. Afirma que a curva será elipse, hipérbole ou parábola dependendo do sinal da expressão  $B^2 - 4AC$  (figura 35).

Resumindo: as 3 curvas que consideramos e analisamos constituem a ellipse, a hyperbole ou a parábola quando  $B^2 - 4AC$  é negativo, positivo ou nullo. Sendo nullo A ou C, coeficientes de  $y^2$  e  $x^2$  na equação geral, a equação resultante n'esta hypothese ainda dá curvas que perfeitamente se classificão entre as ~~hyperboles e que alem~~ hyperboles e que alem. Damos este ponto por terminado para passarmos á

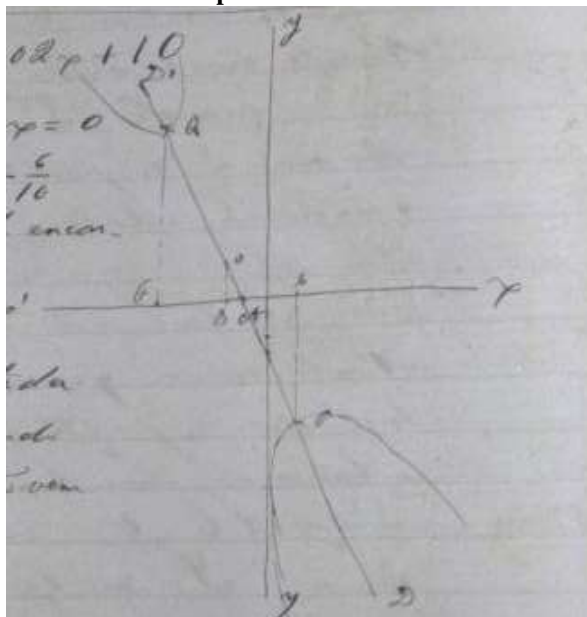
**Figura 36: O sinal da expressão determina a curva**



Fonte: Arquivo Nacional

O candidato Alfredo Teixeira, além de afirmar que a curva representa uma hipérbole por meio de cálculos e da propriedade dos coeficientes, faz o desenho da hipérbole (figura 36), diferentemente de Francisco de Paula Oliveira. Não temos como analisar a pontuação dos dois, visto que a nota de Alfredo não foi divulgada por ele ter sido eliminado do concurso.

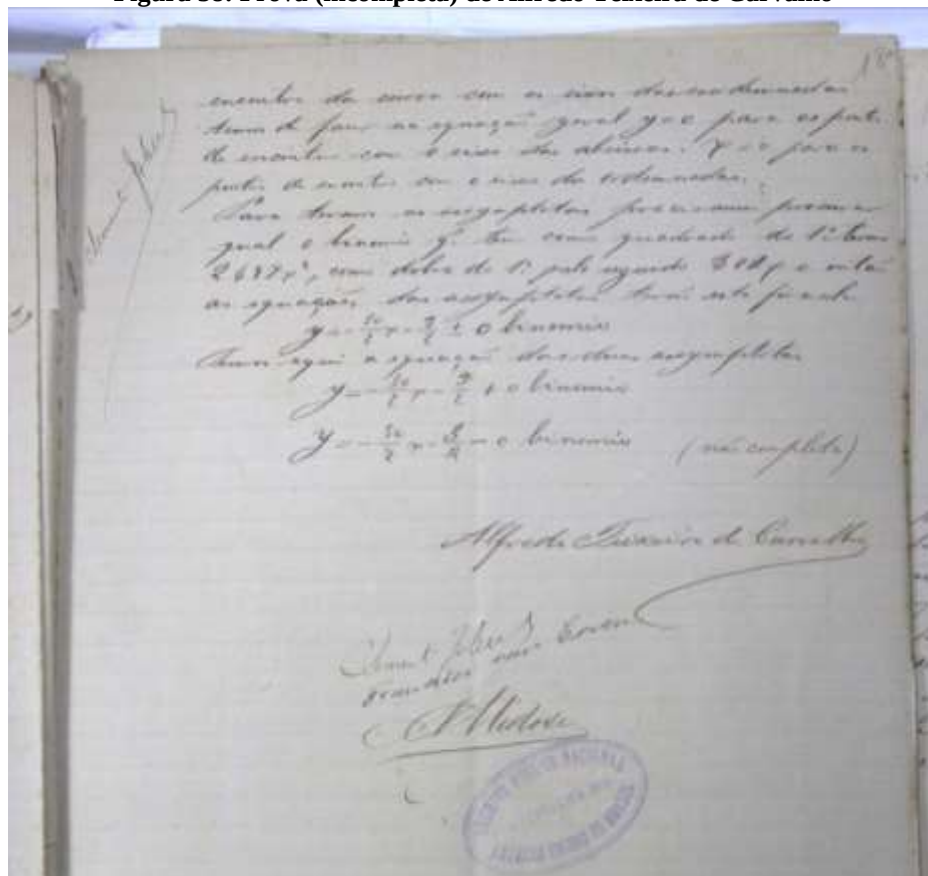
**Figura 37: Desenho da Hipérbole de Alfredo Teixeira de Carvalho**



Fonte: Arquivo Nacional

Do mesmo modo que no exame de Cálculo Trigonométrico, a segunda parte desta resolução está incompleta (figura 37). Será esse um dos fatores que contribuiu para que o aluno não retornasse para a realização do exame de admissão de Física? Ele não sabia o resultado das provas de conteúdos matemáticos, mas, como deixou duas questões incompletas, pode ter interpretado que não seria aprovado. Parece que a mensagem de a questão estar incompleta foi escrita pela banca, pois a grafia do final da questão está mais escura.

**Figura 38: Prova (incompleta) de Alfredo Teixeira de Carvalho**



Fonte: Arquivo Nacional

#### 4.2. As provas escritas de 1877 a 1883

Uma das diferenças entre as provas de 1877 a 1883 e aquela descrita na seção anterior diz respeito à comissão avaliadora, que foi composta por Henrique Gorceix, Armand Bovet e Arthur Medrado nos concursos que a seguir apresentaremos. São professores franceses que vieram ao Brasil a convite de Gorceix com o intuito principal de serem professores na Escola de Minas, visto que, segundo o diretor, no Brasil não havia professores com a qualificação necessária.

Outro aspecto a ser levantado é o modo como a comissão avaliadora tece comentários e correções nas respostas dos candidatos, o que não ocorreu nas provas do primeiro concurso. Apesar de termos encontrado um número menor de resoluções apresentadas nas provas, as analisaremos com atenção. O fato de o número de fontes ser menor não significa que análises não poderão ser realizadas. Os pontos de vista de Ginzburg e de Le Goff convergem em relação ao trabalho dos Historiadores Pré-históricos que possuem poucos dados, ou menos dados que os modernos e medievalistas, a serem analisados, o que os faz debruçar com mais atenção sobre indícios, mas não impossibilita as pesquisas históricas.

Portanto, deveremos ter um olhar mais atento nos exames de admissão após 1876 e explorar ao máximo as **pegadas deixadas**. Apresentaremos, todavia, uma seção com menos detalhes que a anterior, e em seções divididas por ano de realização, e não por conteúdos como realizado anteriormente, mas com maior exploração de indícios e rastros seguidos a partir deles. Le Goff ressalta, ainda, que o que sobrevive é por uma escolha, que depende, em sua maior parte, de causas humanas, e, por isso, é digno de uma análise histórica. Devido a esses aspectos, consideramos que a parte a ser apresentada ao leitor a seguir é a mais difícil e na qual levantamos hipóteses tanto sobre os documentos que temos quanto sobre a falta deles. A princípio imaginamos que é um trecho incompleto, mas após as dicas historiográficas desses dois autores, debruçamos com maior afinco e cremos em continuar a apresentar o que vá ao encontro do proposto nesta tese, desde as suas primeiras páginas: explorar (o ensino da) matemática na EMOP.

#### 4.2.1. O ano de 1877

Assim, após o garimpo de nossos exames de admissão, iniciaremos o tratamento dado ao **ouro** encontrado nas provas de Cálculo Trigonométrico e em algumas resoluções, nos anos subsequentes, bem como no modo pelo qual os membros da comissão avaliadora intervieram nas correções. Ressalto que a **mina de ouro** das páginas a seguir foi a **Caixa 188** encontrada no Arquivo Permanente da Escola de Minas. Ela continha as avaliações do ano de 1877 e demais provas discutidas ao longo do texto.

Embora anunciemos que os exames de admissão serão analisados em um conjunto, julgamos importante um destaque à Ata do segundo exame de admissão, na qual podemos realçar, novamente, críticas de Gorceix, e da comissão presidida por ele, ao ensino baseado na memória e sem reflexão, que julgam haver no território brasileiro. Além da insistência na defesa de um curso preparatório para ingresso na Escola de Minas de Ouro Preto, assunto que será discutido em outras seções com detalhes.

De acordo com a ata do segundo exame de admissão, a comissão avaliadora se reuniu no dia 6 de julho de 1877, no laboratório de Química da Escola Politécnica do Rio de Janeiro. Esse fato representa mais um **rastro** que nos levou a pesquisas de campo em tal instituição, na busca de dados dos candidatos e, possivelmente, outras provas e documentos relativos à Escola de Minas de Ouro Preto.

Naquele mesmo ano, dois alunos foram excluídos do concurso por terem se apresentado somente para as primeiras provas escritas, são eles: Francisco da Costa Brito e Eugênio Henrique da Silva. Além disso, José Baptista de Azevedo e João da Silva Nazaretho se inscreveram, porém não compareceram a nenhuma prova. Dos cinco candidatos restantes, foram encontradas as notas deles, com destaque à de Luis Felipe Gonzaga de Campos, por ter sido muito superior, quantitativamente, em relação aos demais, sendo que o segundo candidato obteve, aproximadamente, 48% da nota dele. Além disso, a comissão examinadora também ressaltou esse fato no relatório enviado ao governo brasileiro. Segundo eles:

*Salva-se um único candidato, todos os outros se encontram pouco preparados para um exame da ordem d'este. Em geral as suas respostas indicam pouco hábito de refletir e de raciocinar. Isto no parecer da comissão deve-se atribuir a primeira direção dos estudos d'estes candidatos cuja inteligência não deixa de ser aproveitável. Para elles, tudo*

*deriva em geral de ideias adquiridas pela memoria principalmente em sciencias physicas e naturais. Alem d'este devemos acrescentar que estão pouco habituados a expressar suas ideias de uma maneira clara e a fazer applicação numérica dos problemas. Contudo deve-se registrar um pequeno progresso relativamente aos exames do anno passado, mas, tão pequeno que se tornaria desanimador, se a ideia do curso preparatório não for admitida, a criação que a comissão não pode deixar de reclamar a V<sup>a</sup> Ex<sup>a</sup>.(Ata do Concurso de Admissão de 1877)*

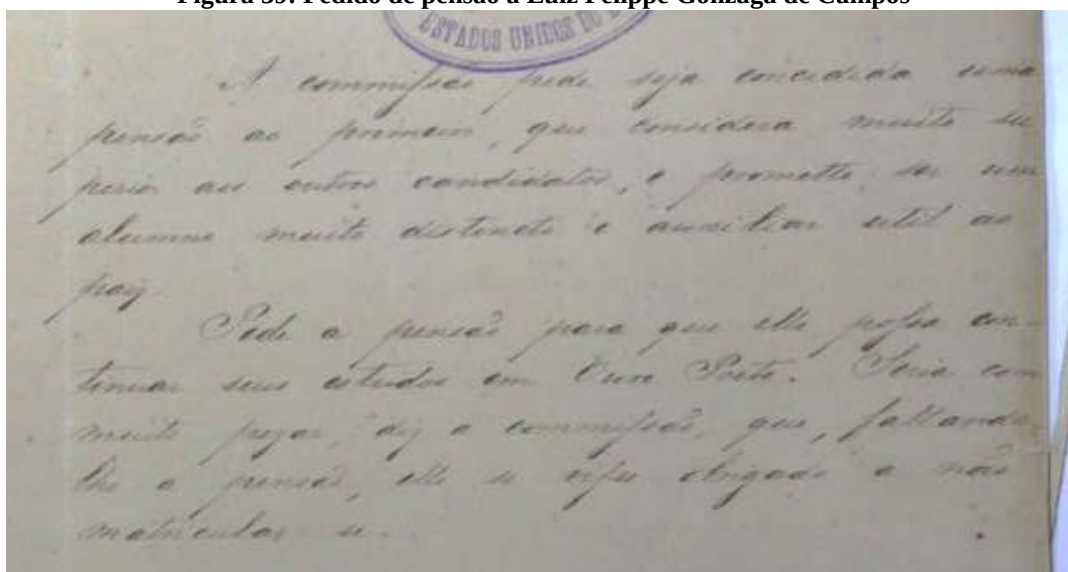
A comissão prossegue o relatório quantitativamente, apresentando as notas dos cinco candidatos aprovados, em ordem de classificação.

1º Luis Felipe Gonsaga de Campos: 692  
 2º Alvaro de Mello Coutinho Vilhena: 336,5  
 3º Crispiano Tavares: 321  
 4º Domingos da Silva Porto: 316  
 5º Simão Gustavo Tammo: 293

Ademais, em outro relatório enviado ao governo brasileiro, pode-se ver a preocupação quanto ao grande potencial e à permanência de Luiz Felipe Gonzaga de Campos na EMOP. É solicitada uma pensão destinada a ele, para que tenha condições de estudar e, nas palavras da comissão, “*auxiliar útil ao pays*” (figura 38), por ser um aluno pobre, mas distinto intelectualmente.

A comissão pede seja concedida uma pensão ao primeiro, que considera muito superior aos outros candidatos, e promete ser um alumno muito distinto e auxiliar útil ao pays.

**Figura 39: Pedido de pensão a Luiz Felipe Gonzaga de Campos**

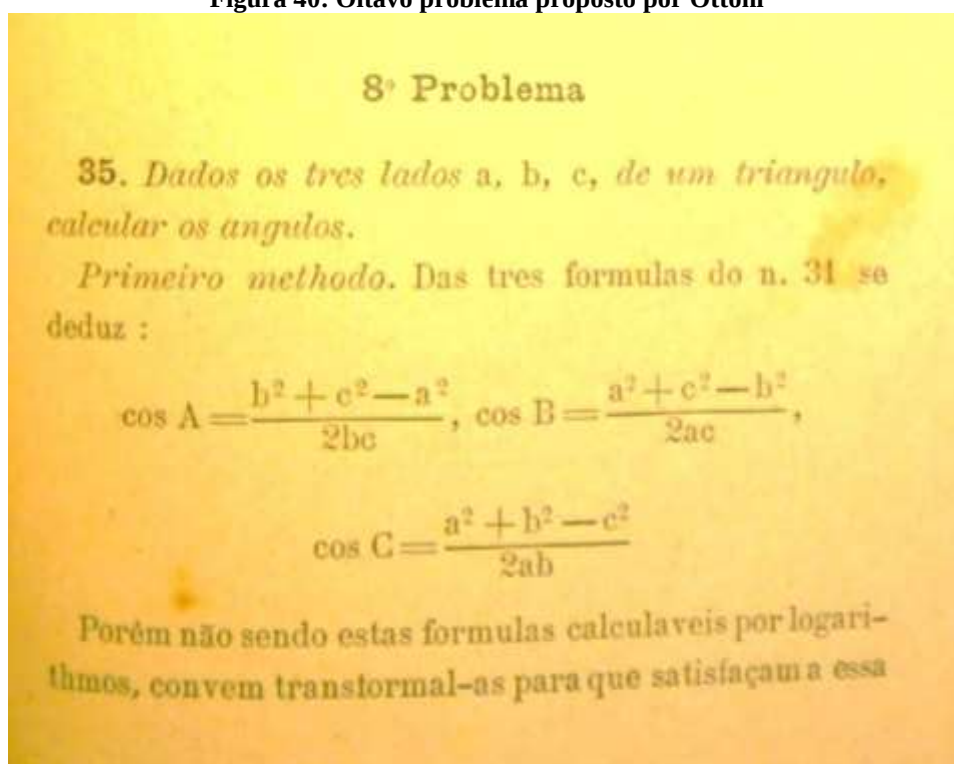


**Fonte: Arquivo Nacional**

Nas seções anteriores discutimos, brevemente, as questões relativas ao Cálculo Trigonométrico e vimos que em uma das questões era solicitado aos candidatos que encontrassem um valor de elementos de um triângulo sendo que foram dadas as demais medidas, nas palavras de Cristiano Ottoni, “resolver um triângulo”. Esse padrão de pergunta parece ter sido seguido nas provas seguintes, sendo variados os elementos que são dados e os solicitados.

Apresentamos um problema trazido por Ottoni (1857) para discutir como se Resolve um Triângulo. O quinto problema foi apresentado anteriormente, e gostaríamos de apresentar, neste momento, o oitavo problema (figura 39).

**Figura 40: Oitavo problema proposto por Ottoni**



**Fonte: Ottoni (1857, p.37)**

Nele se discute como encontrar os ângulos de um triângulo se forem dados os valores dos três lados. Ele apresenta dois métodos para esse cálculo, no entanto, nos ateremos somente ao primeiro deles por dois motivos: (1) o próprio Ottoni afirma ser o mais *breve, directo e elegante*, e (2) por ser análogo ao desenvolvido pelos candidatos.

Por meio da segunda razão elencada é que nas próximas páginas será apresentada uma questão semelhante a esta. É assim que retorno à Escola de Minas de Ouro Preto e convido o leitor a mergulhar na prova de Trigonometria de 1877 e nas duas questões que dela faziam parte.



O que me chama atenção é o modo pelo qual ele inicia a resolução: “*Vamos tentar resolver a questão partindo da fórmula...*”. Embora ele seja um aluno distinto dos demais, segundo opinião da comissão avaliadora, diríamos que ele mostra humildade na resolução, o que não foi utilizado por Leandro Duprée na primeira questão da prova de Cálculo Trigonométrico de 1876: “*Esta questão facilmente se resolve...*”.

Outro ponto que pode ser destacado é a maneira clara de utilizar a aplicação numérica a fórmulas (tomando emprestado as palavras da comissão avaliadora descritas anteriormente). Luis Felipe apresenta a fórmula do seno da metade de um arco e a desenvolve algebricamente até obter uma equação do segundo grau em relação ao seno do arco. A partir desse ponto, Luis Felipe anuncia em linguagem corrente como seria terminar de resolver a questão, bastando resolver a equação. Nas palavras dele: “*Resolvendo esta equação do 2º grau em relação ao  $\text{sen} \frac{1}{2}a$  acharíamos uma fórmula, na qual sendo substituído o valor dado, teríamos o valor pedido*”. Pode ter sido por falta de tempo que ele não terminou a questão e o raciocínio, pois há uma rasura no último parágrafo, no final de sua resolução.

No entanto, apesar da “boa resolução”, há uma observação na prova do candidato. Convidamos o leitor a retomar a imagem anterior e observar uma frase escrita ao lado direito da resolução, em diagonal. Está escrito: “*Devia ser calculado com a taboa de logaritmos*”, que é uma observação da comissão avaliadora, levantamos hipótese de ser do professor Arthur Medrado ao compararmos a grafia dele com a constante na prova.

Isso mostra que eles deixam claro o que era esperado dos candidatos (na questão), ao mesmo tempo em que ressalta a concepção de educação deles, que não era engessada e esperava-se (em um todo) que eles utilizassem raciocínio, não somente os recursos da memória.

A aplicação numérica de fórmulas memorizadas pode ser interpretada na resolução da primeira questão de Chrispiano Tavares, outro tesouro da **Caixa 188**, que apresenta dois possíveis modos de resolver a questão. No segundo modo ele faz uso de logaritmos, conforme esperado pela comissão examinadora. As duas resoluções são semelhantes no sentido de ser apresentada uma fórmula para depois substituir valores numéricos e desenvolver os cálculos. Um valor para ângulo é dado somente no segundo modo, com o uso de logaritmos.

Salientamos a ausência de explicações, por parte do candidato, no documento encontrado. As fórmulas e cálculos são apresentados de modo direto (figura 41). Vale notar que a resolução dele foi avaliada em oito pontos, sendo a segunda maior nota em Trigonometria.

Figura 42: Resolução de Chrispiano Tavares

Galbino Perceira  
d) Chrispiano Tavares

Calcular os ângulos de um triângulo retilíneo  
cujos lados têm as medidas  
 $a = 425,75$   
 $b = 130,65$   
 $c = 352,43$

Calcular a medida do ângulo oposto ao lado  
cuja tangente é  $\sqrt{\frac{1}{2}}$

$a^2 + b^2 - 2ab \cos C = c^2$  logo  $\cos C = \frac{a^2 + b^2 - c^2}{2ab}$   
 $b^2 = a^2 + c^2 - 2ac \cos B$  logo  $\cos B = \frac{a^2 + c^2 - b^2}{2ac}$   
 $c^2 = a^2 + b^2 - 2ab \cos A$  logo  $\cos A = \frac{a^2 + b^2 - c^2}{2ab}$

$\cos A = \frac{(425,75)^2 + (130,65)^2 - (352,43)^2}{2 \cdot 425,75 \cdot 130,65} = \frac{181770,7451}{-100879590}$   
 $\cos B = \frac{(425,75)^2 + (352,43)^2 - (130,65)^2}{2 \cdot 425,75 \cdot 352,43} = \frac{-183826,5849}{-148047,0725}$   
 $\cos C = \frac{(425,75)^2 + (130,65)^2 - (352,43)^2}{2 \cdot 425,75 \cdot 130,65} = \frac{-183826,5849}{-100879590}$

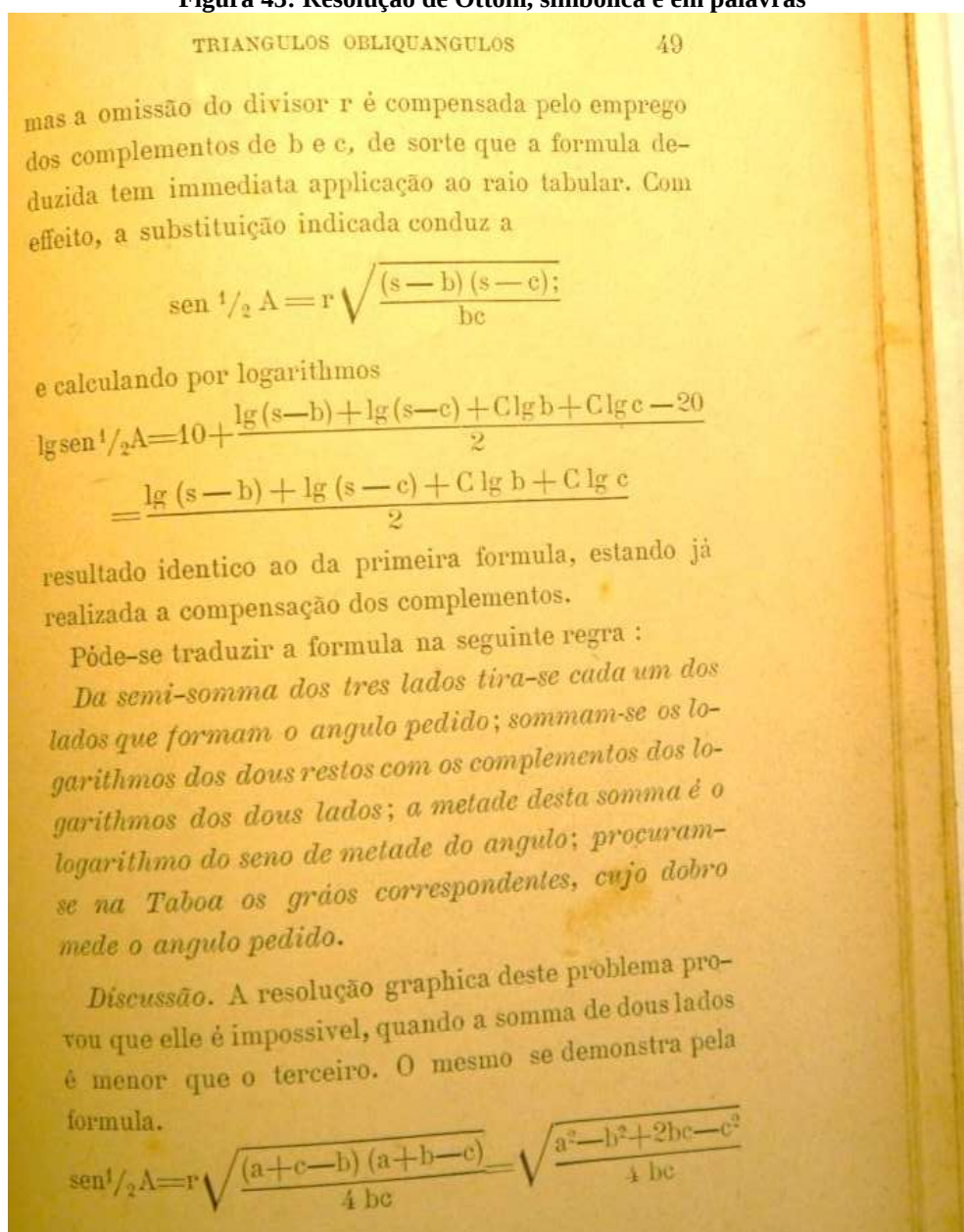
Outra maneira

$\tan \frac{1}{2} A = \frac{\sqrt{(a+b-c)(a-b+c)}}{2ac}$   
 $\tan \frac{1}{2} A = \frac{\sqrt{(425,75+130,65-352,43)(425,75-130,65+352,43)}}{2 \cdot 425,75 \cdot 130,65}$   
 $\log \tan \frac{1}{2} A = \log 203,38 + \log 647,53 + \log 46044,8775 =$   
 $2,3075663 + 2,8112589 + 5,3362178 = 0,4576340 =$   
 $15^\circ 20' 15''$

Fonte: Arquivo Permanente da EMOP

Vemos que Chrispiano Tavares continuou essa questão, no entanto, para os ângulos B e C ele somente substitui os valores numéricos na fórmula e não avança nesses cálculos. Note que, na primeira solução ele utiliza a mesma fórmula que foi apresentada por Ottoni (1857) para iniciar a discussão desse tipo de problema. Ottoni, no entanto, adverte que a continuidade da resolução pode ser realizada por meio da tabela de logaritmos, enquanto que Chrispiano Tavares preferiu deixar os cálculos indicados. No segundo modo de resolução do candidato, ele usa a fórmula que relaciona o arco metade do seno de um ângulo com o semiperímetro do triângulo, a mesma que Ottoni indica em símbolos algébricos e em palavras (figura 42).

**Figura 43: Resolução de Ottoni, simbólica e em palavras**



Fonte: Ottoni (1857)

Em relação às provas de Geometria Analítica de 1877, temos uma retomada na discussão sobre equações do segundo grau, como pode ser visto na transcrição a seguir. No entanto, as resoluções dos candidatos para estas questões não foram encontradas. Podemos perceber há uma questão teórica e uma prática.

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p style="text-align: center;">Composição de Geometria analytica</p> <p>Primeira – Determinação do centro e dos eixos das curvas do segundo grau.</p> <p>Segunda – Referir a seu centro e eixos a curva representada pela equação seguinte, no systema de coordenadas rectangulares:</p> $2y^2 + 2xy - 2x^2 - 5y - 5x + 3 = 0$ <p>Discutir esta curva e dar a equação do systema do seus eixos em relação ao systema primitivo de eixos coordenados.</p> <p style="text-align: right;">Ouro Preto, 29 de Maio de 1877</p> |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

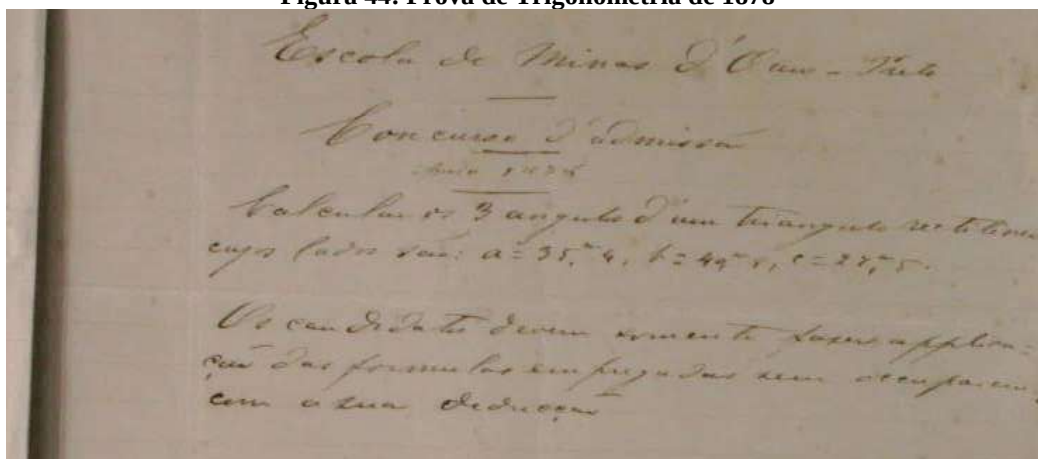
#### 4.2.2. O ano de 1878

No ano seguinte, no exame de Trigonometria de 1878, novamente vemos uma questão envolvendo triângulos e seus elementos (figura 43). A novidade é uma observação que a comissão avaliadora deixou escrita após os enunciados das questões:

Os candidatos devem somente fazer aplicação das fórmulas empregadas sem ocuparem-se com a sua dedução.

Foi exatamente só com aplicação de fórmulas que Christiano Tavares, no ano anterior, resolveu o exame dele. Luiz Felipe, também, não demonstrou as fórmulas que empregou, mas desenvolveu um argumento matemático algébrico a partir da fórmula do arco metade do seno de um ângulo.

Figura 44: Prova de Trigonometria de 1878



Fonte: Arquivo Permanente da Escola de Minas de Ouro Preto

A figura 43 é um exame com somente uma questão e que foi resolvido por meio da fórmula da tangente do arco metade aliado a uma consulta à tábua de logaritmos. Não há observações a serem ressaltadas além da aplicação direta de fórmulas, conforme solicitado pela banca avaliadora.

Joaquim Cardoso de Menezes desde o início da resolução afirma que a intenção dele é fazer uso das tábuas de logaritmos, pois logo após enunciar a fórmula da tangente do arco metade ele escreve os valores dos logaritmos do semiperímetro e das diferenças desse semiperímetro e dos lados. As resoluções de outros anos não foram encontradas nos arquivos e não serão analisadas neste trabalho.

Apresentaremos, porém, os exames de Geometria Analítica. Recordamos o leitor que quando a banca examinadora não faz distinção entre *Composição de Matemáticas* e *Geometria Analítica*. No quadro 1 com os resultados do exame de 1876 esse fato foi observado. A prova de Matemática de 1878 parece-me semelhante às provas atuais. A primeira questão pode ser classificada em *Álgebra* enquanto que a segunda questão seria em *Geometria Analítica*.

O exame de Matemática, realizada em 15 de junho de 1878, que pode ser visto transcrito a seguir. Na primeira questão solicita-se a análise de uma equação do segundo grau de duas variáveis, já a segunda, refere-se a máximos e mínimos de uma função de uma variável. O exame é teórico em seu início, tendo em vista o modo de resolução dos exames dos anos anteriores, e esperamos uma resolução na qual se faz uso da linguagem corrente e menos símbolos.

## Composição de Mathematicas

Determinar a equação das tangentes paralelas a uma direção dada nas curvas do 2º grau representadas pela equação  $x^2 + axy + by^2 + dx = 0$

Determinar o valor de  $x$  que torna máxima a expressão  $\frac{-3x + 2\sqrt{x} - 4}{x + \sqrt{x} + 2}$

Henry Gorceix Bovet e Medrado

Além do enunciado das questões, a **Caixa 188** do Arquivo Permanente da Escola de Minas preserva a resolução de Luiz Mariano Rodrigues da Costa, apresentada em três folhas sendo uma folha e meia dedicada a cada uma das questões (figura 44). Conforme esperado, a solução dele é bastante descritiva e faz pouco uso de símbolos matemáticos. Ele produz o desenho de um gráfico para auxiliar na explicação da primeira questão.

Figura 45: Resolução de Luiz Mariano Rodrigues da Costa

$$u = \left( \frac{2 + \sqrt{20}}{-\frac{2}{3}\sqrt{20} - 6} \cdot \frac{1}{-\frac{2}{3}\sqrt{20} - 6} \cdot \sqrt{\frac{180}{7} - 20} \right)^2 = \left( \frac{2 + \frac{1}{3}\sqrt{20}}{-\frac{2}{3}\sqrt{20} - 6} \right)^2$$

$$= \frac{\frac{16}{9} + 4\sqrt{\frac{20}{9}}}{\frac{4 + 4}{9} + 11\sqrt{\frac{20}{9}}} = 0,15 \text{ etc.}$$

O valor 0,15 é o valor máximo para  $x$ .

Luiz Mariano Rodrigues da Costa.

Fonte: Arquivo Permanente da EMOP

Esta primeira questão se diferencia dos dois anos anteriores, principalmente, na resolução do candidato. Ele recorre às definições e conceitos de Cálculo Diferencial e Integral em sua resposta. Inicia definindo que a tangente a uma curva dada é o limite da secante e prossegue seu raciocínio com base no desenho e com auxílio de escrita

algébrica. Para continuar a resolução, vemos no final da primeira folha que ele parte para o cálculo da derivada da equação. Primeiramente deriva em relação a  $x$  e depois em relação a  $y$ .

Já na segunda questão, sobre máximo e mínimo de uma equação de uma variável, o candidato efetua cálculos algébricos e faz uma mudança de variável para obter uma equação do segundo grau na nova variável. Desenvolve e resolve esta equação e descobre os valores pedidos. Nos capítulos introdutórios, apresentamos a carta que Gorceix envia ao Imperador Dom Pedro II, em seis de fevereiro de 1876, na qual ressalta que na França se estuda no ensino secundário algumas noções de Cálculo de derivadas, de acordo com a notação de Lagrange.

#### 4.2.3. O ano de 1879

Para os exames de 1879 não notamos alterações no conteúdo programático, sendo discriminado em um documento assinado pelo secretário da Escola de Minas, o senhor João Victor de Magalhães Gomes em três de maio de 1879:

As provas escriptas devem constar de uma composição de Mathematicas, de uma épura de Geometria descritiva e de um calculo de Trigonometria rectilinea.

As provas oraes versarão sobre Arithmetica, Algebra elementar, Geometria analytica (linha recta e curvas do 2º gráo), Geometria elementar e Agrimensura, Trigonometria rectilinea, Geometria descriptiva (linha recta e plano), Physica elementar, Chimica (metaloides), Noções de Zoologia e Botanica, Linguas Franceza ou Ingleza ou Allemã.  
[Transcrição nossa]

Assim, iniciaremos com a Composição de Mathematicas deste ano com uma prova contendo duas questões. A primeira, novamente, requeria que fossem encontrados os valores de máximo de uma expressão, e a segunda uma discussão e interpretação de uma equação do segundo grau com duas variáveis, conforme transcrições a seguir.

## Composição de Mathematicas

1ª Achar os valores de  $x$  que tornão máxima ou mínima a fracção

$$\frac{x^3 + 2x + 1}{4x^2 + 11x + 3}$$

Determinar o valor numérico destes valores maximo e mínimo da fracção.

2ª Dada a equação de uma cursa do 2º grão referida a dois eixos coordenados rectangulares  $x; y$ ;  $x^2 + y^2 - 2x - 4y = 0$

Pede-se para resolver-se as seguintes questões

I – Mostrar que a curva é um círculo.

II – Determinar as coordenadas do centro deste círculo.

III – Calcular o valor do raio.

IV – Calcular os valores das coordenadas dos pontos onde o círculo encontra os eixos coordenados.

V – Construir o círculo por meio dos elementos determinados nas questões precedentes.

Ouro Preto, 31 de Maio de 1979.  
Arthur Thiré, Henry Gorceix, Bovet

Observamos que é a primeira vez que se exige a exploração visual de curvas por meio da construção dela, no item “V – *Construir o círculo por meio dos elementos determinados nas questões procedentes.*”

No entanto, apresentamos, também, a transcrição da prova de Trigonometria de 1979 (figura 45), assinada pela mesma banca anterior. São duas questões, com a primeira delas no estilo do ano anterior, envolvendo ângulos e lados de um triângulo, ou seja, a definição de Trigonometria conforme discutimos a partir de dicionários e do livro de Ottoni (1857). Note que há novamente um aviso sobre a utilização da tabela de logaritmos para a resolução da mesma.

## Composição de Trigonometria

1ª – Do triangulo rectilíneo dão-se dois lados,  $a = 32^m,54$  e  $b = 43^m,98$  e o ângulo compreendido igual a  $51^\circ 25'$

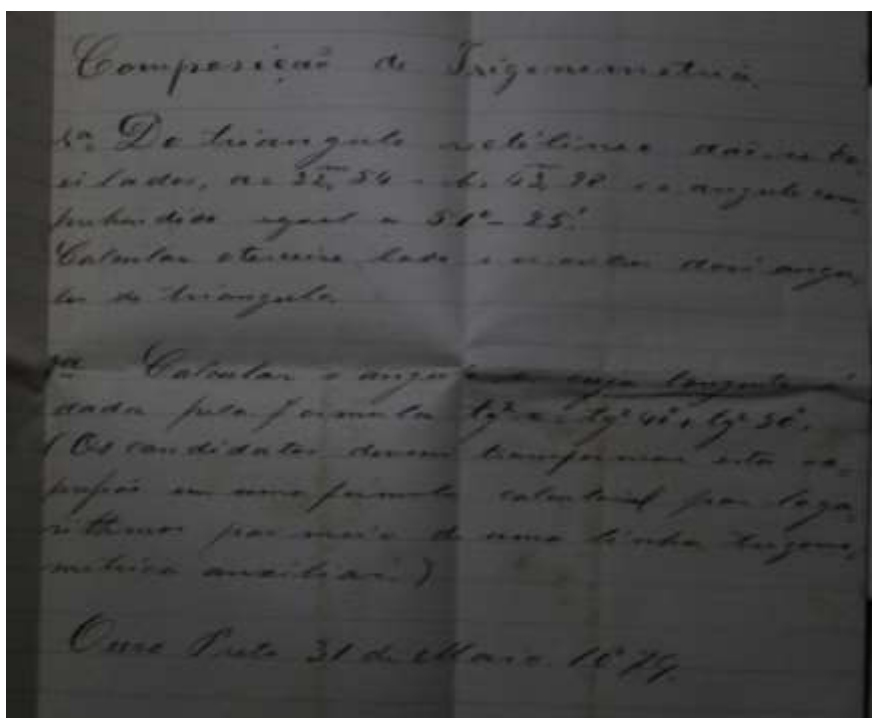
Calcular o terceiro lado e os outros dois ângulos do triangulo.

2ª – Calcular o ângulo de cuja tangente é dada pela formula  $tg^2 x = tg^2 40^\circ + tg^2 50^\circ$

(Os candidatos devem transformar esta expressão em uma formula calculável por logarithmos por meio de uma linha trigonométrica auxiliar).

Ouro Preto, 31 de Maio de 1979.  
Henry Gorceix, Arthur Thiré, Bovet

**Figura 46: Prova de Trigonometria de 1879**



**Fonte: Arquivo Permanente da Escola de Minas de Ouro Preto**

Temos as notas dos quatro candidatos de 1879, sendo que tiveram notas próximas, sem que nenhum deles tenha se sobressaído em relação aos demais no cômputo final. Em que pese haver uma discrepância na nota da Composição de Matemática de Mathias Guimarães em relação aos demais, pois ele obteve metade da nota do primeiro colocado, ele consegue a maior nota tanto em Trigonometria quanto na Épura de Geometria Descritiva. Pode ser que a partir das experiências da comissão avaliadora que havia oferecido três anos de concursos, os candidatos se habituaram às questões ou se dedicaram com mais afinco.

#### 4.2.4. O ano de 1880

A princípio consideramos que a fonte havia secado em relação às resoluções dos candidatos, por não terem sido encontradas resoluções referentes ao exame de 1880. No entanto, em um documento encontrado no Arquivo Nacional, podemos ver expresso em palavras a não existência de candidatos para tal ano.

Todavia, há um quadro de notas dos candidatos em 1880. Um olhar mais atento nos leva a crer que a não existência de candidatos se refere às provas realizadas na Côrte, no Rio de Janeiro. Nesse sentido, vejamos a prova de Geometria Analítica e Álgebra de 1880 (figura 45). Ressalto que a versão transcrita, a seguir, é a segunda

cópia enviada à Corte, visto que existe um documento que afirma que a primeira versão estava equivocada, porque faltavam palavras nos enunciados.

Geometria analytica

Dada a equação  $2x^2 + 5xy + y^2 + x + y = 1$  determinar:

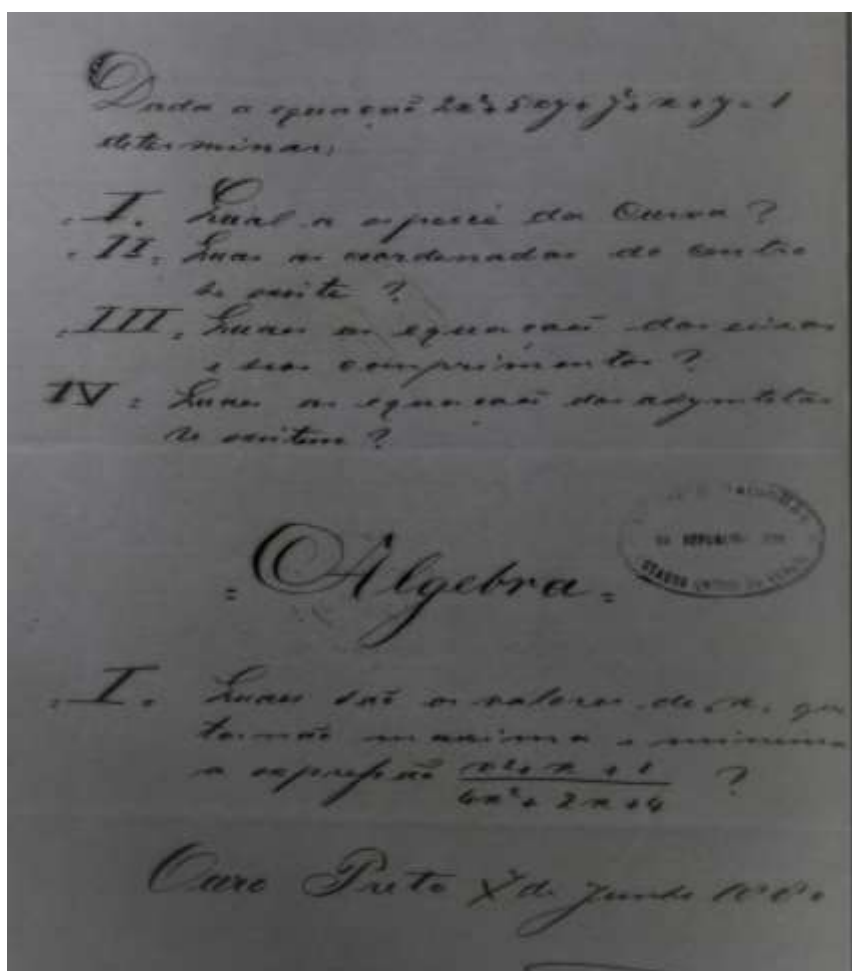
- I. Qual a espécie da Curva?
- II. Quais as coordenadas do centro se existe?
- III. Quais as equações dos eixos e dos comprimentos?
- IV. Quais as equações das asymptotas se existem?

Algebra

I. Quais os valores de x que torna máxima ou mínima a expressão  $\frac{x^2+x+1}{4x^2+2x+4}$

Ouro Preto, 7 de junho de 1880  
Henry Gorceix, A. Medrado e Arthur Thiré

**Figura 47: Exame de Geometria Analítica 1880**



Fonte: Arquivo Nacional

Essa prova se assemelha ao exame de Matemáticas de 1879 com duas questões, uma relativa a uma equação do segundo grau com duas incógnitas e outra sobre valor máximo ou mínimo de uma expressão algébrica, uma fração algébrica. A diferença é a ordem das questões. Não encontramos resoluções, o que nos deixa impossibilitados de realizarmos análises mais profundas.

O enunciado do exame de Trigonometria também pode ser visto na transcrição a seguir. Note que ele possui somente uma questão e do mesmo estilo que segue a definição de Trigonometria discutida anteriormente. Em outras palavras, a questão pede que se Resolva o Triângulo.

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p style="text-align: center;"><b>Trigonometria</b></p> <p>Calcular os trez ângulos de um triangulo rectilíneo cujos lados a, b e c tem os seguintes valores:</p> <p style="text-align: center;"> <math>a = 94,617</math><br/> <math>b = 85,524</math><br/> <math>c = 67,638</math> </p> <p style="text-align: center;"> <b>Ouro Preto, 7 de Junho 1880</b><br/> <b>Henrique Gorceix, Arthur Thiré, A. Medrado</b> </p> |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

#### 4.2.5. O ano de 1881

No entanto, no ano seguinte, 1881, temos, além das notas dos cinco<sup>36</sup> candidatos, o enunciado e a resolução de um dos exames. Ressaltamos que eram sete os alunos que cursavam o Curso Preparatório da Escola de Minas e dois deles, Modestino José Soares e Alfredo Alvaro da Silveira, não satisfizeram os requisitos exigidos e não realizaram o concurso de admissão. As resoluções ora apresentadas foram encontradas no Arquivo Permanente da Escola de Minas de Ouro Preto e pode ser visto o selo de tal instituição. Além disso, é classificado como um exame de Aritmética pelos organizadores do arquivo, visto que estava na pasta intitulada *Aritmética 1881*.

Podemos observar que em um dos exames, a Composição de Matemática de 1881, apesar de se manter a preferência por duas questões no mesmo padrão das provas

<sup>36</sup> Josué Antonio de [...] Filho, Hygino Soares de Oliveira Alvim, Francisco de Sá, Cypriano Gonçalves da Silva e Manoel de Nascimento Nunes.

anteriores (máximo ou mínimo de uma expressão algébrica fracionária seguida de exploração de equações do segundo grau de duas variáveis), há uma alteração no vocabulário. Substitui-se o verbo *achar* pelo verbo *procurar*. Salientamos esse fato com os leitores por ter chamado atenção e incomodar o uso do primeiro verbo. A mudança pode ter sido causada pela mudança na comissão examinadora que agora tem em sua composição um brasileiro, o ex-estudante da EMOP, Joaquim Cândido Costa Senna. E ausência de Henrique Gorceix.

O detalhamento das questões para o estudo das equações do segundo grau em duas variáveis também pode ser notado nesta prova.

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p style="text-align: center;"><b>Composição de Matemática</b></p> <p style="text-align: center;">1ª Questão</p> <p>Procurar os valores de <math>x</math> que tornão máximo e mínimo a fracção <math>\frac{x^2-2x}{2x^2+2x+1}</math>, determinar os valores máximo ou mínimo da mesma fracção.</p> <p style="text-align: center;">2ª Questão</p> <p style="text-align: center;">Estudar a curva representada pela equação <math>y^2 + y = x</math></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Demonstrar que esta curva é uma parábola</li> <li>2. Determinar as coordenadas dos pontos de intersecção da curva e dos eixos coordenados</li> <li>3. Procurar a equação do eixo da parábola</li> <li>4. Procurar as coordenadas do vértice da parábola</li> <li>5. Procurar a equação da tangente ao vértice da parábola</li> <li>6. Procurar a equação da tangente a parábola no ponto de intersecção da curva e do eixo dos <math>x</math>.</li> <li>7. Contruir a curva</li> <li>8. Procurar a equação da curva referida do seu eixo e a tangente ao vértice.</li> </ol> <p style="text-align: center;"><b>Ouro Preto, 10 de Junho de 1881</b><br/> <b>Bovet, Coslta Sena, Arthur Thiré</b></p> |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

A prova de Trigonometria de 1881 segue o modelo de Resolver Triângulos. Entretanto, temos algumas novidades: a prova é constituída somente por uma questão: Resolver um triângulo, encontrar a medida de um lado e dois ângulos sendo que foram dados os valores de dois lados e um ângulo.

No entanto, não ficou tão fácil assim. A questão segue mais o padrão apresentado por Ottoni (1857), sendo os ângulos subdivididos em ângulos, minutos e segundos. Além disso, pede-se que se encontre o valor da superfície do triângulo.

Não temos respostas sobre os motivos das mudanças, mas podemos afirmar que um novo componente da comissão avaliadora nos chama atenção, o ex-aluno e agora

professor Costa Sena. A informação de que ele se torna professor já foi discutida no início deste trabalho.

### **Composição de Trigonometria**

Num triângulo ABC, são dados os lados  $AB = 411^m,11$   $AC = 666^m,66$  e o ângulo  $ABC = 111^\circ 22'11''$

Pede-se o lado BC e os ângulos BCA e BAC e também a superfície do triângulo.

**Ouro Preto, 7 de Junho de 1881**

**H Gorceix, Bovet, Costa Sena**

Podemos, também, ver a Composição de Matemática (transcrição a seguir) que se assemelha às provas dos anos anteriores: duas questões sendo a primeira delas de discutir uma equação do segundo grau com duas incógnitas e a segunda de encontrar máximos e mínimos de uma expressão escrita em forma de fração algébrica.

### **Composição de Matematicas**

#### **1ª Questão**

Discutir a curva  $x^2 - 4x + 4y^2 = 0$  referida a dous eixos coordenados retangulares.

1º Determinar a natureza da curva.

2º Determinar os pontos de intersecção da curva com os eixos coordenados.

3º No caso de haver eixos, determina-los e dar as equações dos mesmos.

4º No caso de haver vértices, determinar as coordenadas dos mesmos.

5º Determinar as equações das tangentes da curva nos pontos onde ella encontra o eixo dos x.

6º Determinar as equações das tangentes da curva paralellas ao eixo dos x.

7º Construir a curva.

#### **2ª Questão**

Achar os valores de x que tornão máximo e mínimo a expressão  $\frac{x^2+x+2}{x^2+1}$  e determinar os valores máximos e minimos da mesma expressão.

**Ouro Preto, 7 de Junho de 1882.**

**Gorceix, Bovet, Costa Sena**

#### 4.2.6. Considerações Parciais

Nas páginas anteriores analisamos os exames de admissão e algumas resoluções dos primeiros sete anos da Escola de Minas de Ouro Preto. Realizamos transcrições e apresentamos originais, algumas vezes em anexo e outras no próprio corpo do texto. Para as aproximações com os documentos, fizemos uso de elementos que não se restringiam a essas provas. Podemos citar os dicionários, livros didáticos, correspondências e, até mesmo, autores que discutem teoria historiográfica.

Levantamos hipóteses sobre a influência de Lacroix nos exames, devido à formação de Gorceix e dos demais membros da comissão avaliadora, que se alterou duas vezes, mas mantendo o nome do diretor da Escola de Minas. Ademais, o livro de Cristiano Ottoni também foi bem utilizado nas comparações entre as questões contidas nos exames e os exemplos e teorias apresentadas pelo autor.

Salientamos que parece ter havido coerência entre o discurso de aliar teoria e prática, bem como a preocupação do uso do raciocínio em detrimento ao excessivo recurso à memória ao resolver questões de matemática. Apesar de algumas fórmulas memorizadas terem sido empregadas. Retomamos, a título de exemplo, o acontecido com a prova e o *erro de Francisco de Paula Oliveira*, que nos faz refletir sobre a concepção de ensino, especialmente de ensino de Matemática, de Henrique Gorceix. Os cálculos não são o mais importante, embora haja questões que requeressem cálculos. Os examinadores estavam interessados em observar o modo como o candidato raciocina e opera com os símbolos matemáticos. No entanto, qual seria a postura da banca se o estudante, tendo cometido o erro no valor da soma dos ângulos de um triângulo, não tivesse colocado o comentário de que ele percebeu que estava equivocado?

Há uma constância nas questões dos exames, em outras palavras, elas são semelhantes ao longo dos anos. Nas provas de Trigonometria, por exemplo, há um padrão e uma insistência em questões do tipo Resolver Triângulos, pode ser pela definição de Trigonometria que era, justamente, a de realizar esse tipo de cálculo e raciocínio.

Nas Composições de Matemática, o que não inclui Trigonometria, há predomínio de questões relativas a encontrar (achar/procurar nas palavras da comissão avaliadora) valores máximos ou mínimos de frações algébricas com uma variável de expoente quadrado. Ou seja, conhecimentos de Cálculo de derivadas se faziam necessários antes do ingresso no curso regular.

Além disso, havia exploração de equações de segundo grau com duas variáveis. Esse último tópico nos pareceu bastante teórico e amplo no primeiro exame de admissão, que requeria que os candidatos explorassem o que fosse possível, dentro do tempo da prova, de uma equação do segundo grau de duas variáveis geral. Nas provas seguintes as questões nesse sentido se tornaram mais práticas, eram dadas equações numéricas e pedia-se que as propriedades das curvas fossem exploradas. Em determinados anos, o tipo de curva já era anunciado nos primeiros itens, restante ao candidato justificar por meio de características delas e de argumentos algébricos.

As cônicas também parecem ser um assunto de bastante interesse da comissão examinadora, visto que se repete em diversas provas. Especificamente, a fórmula da equação geral do segundo grau com duas variáveis é explorada nos exames de admissão. Retomaremos a esse assunto mais adiante ao discutirmos as provas dos cursos preparatórios de geometria de 1881, 1883 e 1890.

### 4.3. Avaliações de Álgebra

Nesta seção apresentamos as avaliações de Álgebra dos anos 1881, 1883 e 1890 que foram utilizadas nos Cursos Preparatórios dos respectivos anos. Os documentos estão arquivados e organizados no Arquivo Permanente da Escola de Minas de Ouro Preto.

#### 4.3.1. Prova de Álgebra de 05 de maio de 1881

Apresentamos, nesta seção, a Prova de Álgebra realizada em cinco de maio de 1881 e ressaltamos que esses documentos encontram-se na **caixa 200** do Arquivo Permanente da Escola de Minas de Ouro Preto. Temos o enunciado e as resoluções de oito estudantes: **Carlos Augusto Coelho (não se forma na instituição)**, **Domingos Gontijo(não se forma na instituição) (não se forma na instituição)**, Marciano Pereira Ribeiro (Engenheiro de Minas em 1885), Manoel do Nascimento Neiva (Engenheiro de Minas em 1884), **Egydio Pereira Santos(não se forma na instituição)**, **José Ferreira d’Andrade Brant Junior(não se forma na instituição)**.

Dos alunos anteriores destacamos Marciano Pereira Ribeiro que, após se formar na instituição, se torna professor e compôs a mesa para exames gerais de preparatórios em dois de novembro de 1887, sendo aquele examinador de *Mathematicas*.

A ordem das questões propostas nesta prova não precisava ser seguida visto que cada estudante utiliza uma sequência de respostas. Esse fato pode ser um **indício** sobre a concepção de ensino dos professores. Pode ser uma reflexão da preocupação deles em avaliar os estudantes no sentido de verificar o que aprenderam, e não uma prova de cobrança com regras rígidas, ressaltamos que não era uma prova de seleção. Por ser uma situação que se repete seria uma pista de uma concepção de avaliação não punitiva?

O leitor verá a seguir as questões transcritas a partir da prova de Carlos Augusto Coelho, que será o primeiro estudante a ter as respostas analisadas, seguindo a ordem em que estavam arquivadas. A prova é composta de quatro questões sendo duas manipulações algébricas e dois problemas a serem resolvidos.

**1ª Questão:** Resolva o seguinte systema de equações:

$$\begin{aligned}x + 3y - z &= 7 \\ 3y - x + 2u &= 15 \\ 2u - z + x &= 8 \\ 2u + x + 3y &= 21\end{aligned}$$

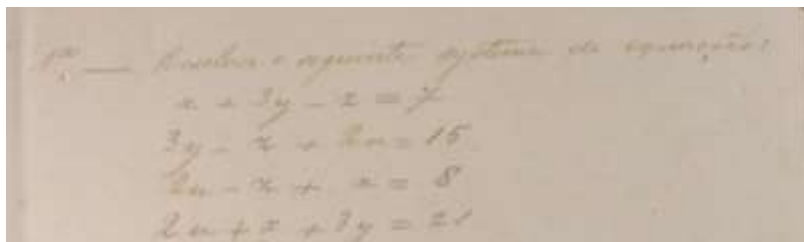
**2ª Questão:** Numa certa ocasião um pae tem 40 annos e o filho 4 annos. Qts anos são precisos para o pae ter o dobro do filho? Quais as idades do pai e do filho?

**3ª Questão:** Simplifique a seg<sup>te</sup> expressão

$$\frac{a}{a(a^2 - b^2 - ab) + b^3} x (a^2 - b^2)(a - b)$$

**4ª Questão:** 3 operários tem de fazer uma certa obra; o 1º e o 2º operários podem fazer em 60 dias; o 1º e o 3º em 100 dias e o 2º e o 3º em 75 dias. Quantos dias são precisos para cada um fazer só a obra? Quantos dias gastariam os 3 trabalhando juntos para fazer a mesma obra?

**Figura 48: Primeira questão de Álgebra 1881**



Fonte: Arquivo Permanente da EMOP

#### a) Resolução de Carlos Augusto Coelho

Carlos Augusto Coelho<sup>37</sup> obteve a menor nota média dos oito estudantes nesta prova de Álgebra, 5 pontos (4 na composição escrita e 6 no exame oral).

Levamtamos conjecturas e questionamos se o estudante tinha poucos conhecimentos e, por isso, tentou ingressar em outras instituições de ensino nos anos seguintes, sendo esse o motivo de ele ter realizado exames preparatórios dois anos depois do aqui discutido em outras instituições de ensino no país.

<sup>37</sup> Apesar de o candidato não se formar pela EMOP realiza os preparatórios na instituição e, em seis de dezembro de 1881, as avaliações de aritmética. Depois disso, em 26 de fevereiro de 1883 é chamado a exames preparatórios no Colégio Pedro II, de acordo com notícias publicadas na GAZETA DA CIDADE. Cinco anos depois, já em setembro de 1888, ele se torna amanuense da Inspeção da Instrução Pública.

Algumas observações podem ser feitas a partir dessa resolução. Inicialmente em relação a saberes matemáticos podemos notar que Carlos Augusto Coelho observa que as variáveis estão sendo repetidas. Ele, então, substitui uma das equações e encontra, primeiramente, o valor de  $u$ . Para o valor de  $z$  ele realiza o mesmo raciocínio, entretanto parece apresentar dificuldades em operar com números negativos.

Chamamos a atenção do leitor para o número 16 que se encontra escrito sobre a resolução dele (figura 48). Parece que o lápis utilizado para a escrita desse número não é o mesmo da resolução da prova, sendo a grafia também diferente. Por isso pensamos ser essa a nota atribuída pelo avaliador à primeira questão do estudante. Apesar de ter encontrado os valores corretos para as variáveis, a nota dele não é a máxima possível. Acreditamos que isto seja devido a esse equívoco de manipulação de números negativos. Vale pontuar, também, que ele se confunde com o coeficiente 3 da incógnita  $x$  e rasura esse valor nas últimas equações. No entanto, não o faz na primeira equação que divide por três. Para nós isso pode ter sido bom, pois deixa outro **rastro** sobre como se deu a correção da prova. Há uma intervenção do avaliador nesse valor esquecido, o que mostra que toda a resolução é corrigida de modo atento em busca de detalhes para entender o que o estudante apreendeu do conteúdo ensinado.

#### Resolução

$x + 3y - z + 2u$ , entrando 3 vezes no systema [rasura] é por  
isso que, fazendo o seguinte:

$$3(x + 3y - z + 2u) = 51$$

Dividindo por 3, temos:

$$X + 3y - z + 2u = 17$$

Para tirarmos o valor de  $u$ :

$$x + 3y - z = 17 - 7 = 10; 2u = 10; u = 10/2 = 5.$$

Tirando os outros valores das incógnitas:

$$x + 3y + 2u = 17 - 21 = 4; z = 4$$

$$x + 2u - z = 17 - 8 = 9; y = 9; y = 9/3 = 3$$

$$2u + 3y - z = 17 - 15 = 2; x = 2.$$

Figura 49: Resolução do sistema de Carlos Augusto Coelho

Resolução:

$x + 3y - z + 2u = 51$ , entrando 3 vezes ~~na equação~~ ~~na equação~~,  
 e por isso que, formamos o seguinte:

$$3(x + 3y - z + 2u) = 51$$

Dividindo por 3, temos:

$$x + 3y - z + 2u = 17$$

Para tirarmos o valor de  $u$ :

$$2x + 3y - z = 17 - 7 = 10; \quad 2u = 10; \quad u = \frac{10}{2} = 5.$$

Entrando os outros valores das incógnitas:

$$x + 3y + 2u = 17 - 21 = -4; \quad x = -4.$$

$$2x + 2u - 4 = 17 - 8 = 9; \quad 2y = 9; \quad y = \frac{9}{2} = 4.5$$

$$2u + 3y - z = 17 - 15 = 2; \quad z = 2.$$

Fonte: Arquivo Permanente da Escola de Minas de Ouro Preto

Outras observações, que vão além da matemática, podem ser notadas, por exemplo, a organização com a qual o futuro amanuense apresenta sua resolução. Apesar de cometer algumas rasuras o estudante parece ser cuidadoso com o raciocínio dele e com a grafia das palavras, números e símbolos.

Nas outras questões podemos ver inserções de números zeros, tais como o 16 fora inserido. Acreditamos que seja a nota dele nas outras questões, pois pela grafia vemos que não foi o estudante que escreveu esses zeros. Isso daria uma nota média de 4 pontos na composição escrita. Observe, também, que ele deve ter feito a escolha de resolver como primeira questão a que ele sabia responder, sendo a única questão não nula.

O estudante parece equivocar-se, também, na segunda questão. Ele escreve uma equação que traduz o problema em linguagem algébrica e o resolve a partir dela.

$$40 - 8 = 8x$$

Chega à conclusão de que o valor de  $x$  é 4 e que as idades do pai e do filho são, respectivamente, 44 e 8 anos. Como dito anteriormente, é atribuída nota zero para esta e as demais questões. Parece que Carlos Augusto Coelho não domina as manipulações algébricas, como pode ser notado na resolução da terceira questão (figura 49).

**Figura 50: Manipulação algébrica de Carlos Augusto Coelho**

Simplificar a seguinte expressão:

$$\frac{a}{a(a^2 - b^2 - ab) + b^3} \times \frac{(a^2 - b^2)(a - b)}{(a^2 - b^2)(a - b)}$$

$$= \frac{a(a^2 - b^2)(a - b)}{a(a^2 - b^2 - ab) + b^3} \times \frac{(a^2 - b^2)(a - b)}{(a^2 - b^2)(a - b)}$$

$$= \frac{a - b}{ab + b^3}$$

Fonte: Arquivo Permanente da Escola de Minas de Ouro Preto

O estudante não apresenta a resolução da quarta questão, o que encontramos no documento dele é somente o enunciado da mesma. Apesar de a avaliação do estudante ter sido ruim, ele é considerado apropriado assim como os demais candidatos continuar os estudos na Escola de Minas de Ouro Preto.

#### **b) Resolução de Domingos Gontijo**

Continuamos nossa apresentação da prova de Álgebra de 1881 com a resolução da questão relativa às idades do pai e do filho realizada por Domingos Gontijo. Fizemos a escolha por apresentar tal resolução pelo fato de ela ter atingido a nota máxima, vinte pontos, o que pode ser um modelo de solução perfeita, de acordo com o esperado pelo avaliador. Observe a transcrição seguida do original (figura 50).

Se o pai tinha 40 anos e o filho 4, o pai 40 – 4 annos quando nasceu o filho e, a contar d'essa data, para olharmos o dobro da idade do filho o dobro da idade do filho a idade do pai, quando o filho tinha aquella, temos que multiplicar cada quantidade por 2, o que da 2 ( 40 – 4) chamando de x a idade do pai; mas esta mantida 40 – 4 mas há tempo augmentado de 4 annos, porque na soma [ilegível] da data de nascimento do filho, ou 4 annos ainda que devíamos caminhar então nós temos

$$2(40 - 4) = x \text{ ou } x = 72 \text{ para idade do pai}$$

$$40 - 4 = \frac{x}{2} = x = 36 \text{ para a idade do filho}$$

$$40 - 8 = 32, \text{ para o tempo que é preciso ao pai para ser o dobro da idade do filho.}$$



**Figura 52; Resolução do sistema de Domingos Gontijo**

The image shows a handwritten page with a system of three linear equations in two variables. The equations are:

$$\begin{aligned} x + 3y - 9 &= 2 \\ 2y - 3 + 4x &= 7 \\ 8x - 1 + x &= 8 \end{aligned}$$

Below these, there is a line of work showing the elimination of  $x$  from the first two equations:

$$2(x + 3y - 9) = 2(2 + 9) = 2 + 18 = 20$$

Fonte: Arquivo Permanente da Escola de Minas de Ouro Preto

### c) Resolução de Marciano Pereira Ribeiro

O estudante Marciano Pereira Ribeiro se forma na instituição em Engenharia de Minas no ano de 1885 no mesmo ano em que se torna lente da escola e examinador de Matemática para os exames preparatórios em 1887. Ressaltamos que, de acordo com notícia publicada no periódico O PHAROL em 14 de outubro de 1893, em Juiz de Fora ele se torna

*Lente da cadeira de theoria geral das equações, resolução das equações numéricas, analyse infinitesimal, geometria analytica, o catedrático engenheiro de minas Marciano Pereira Ribeiro.*

Enquanto primeira questão, Marciano Pereira Ribeiro decide pela simplificação algébrica, porém não obtém êxito na questão obtendo nota um. Já na segunda questão dele (figura 52), referente às idades do pai e do filho, ele utiliza o raciocínio algébrico para construir uma equação algébrica mais elaborada do que a de Domingos Gontijo e o futuro lente de teoria geral das equações resolve com desenvoltura para concluir as idades esperadas. Pode-se ver a transcrição e o original a seguir.

Chamando -  $x$  - o numero de annos que são precisos para que os annos do pai seja igual ao dobro dos annos do filho teremos 40 sommado à  $x$  igual a 4 sommado a  $x$  e multiplicado a somma por 2. A equação é pois a seguinte

$$40 + x = 2(4 + x) = 8 + 2x$$

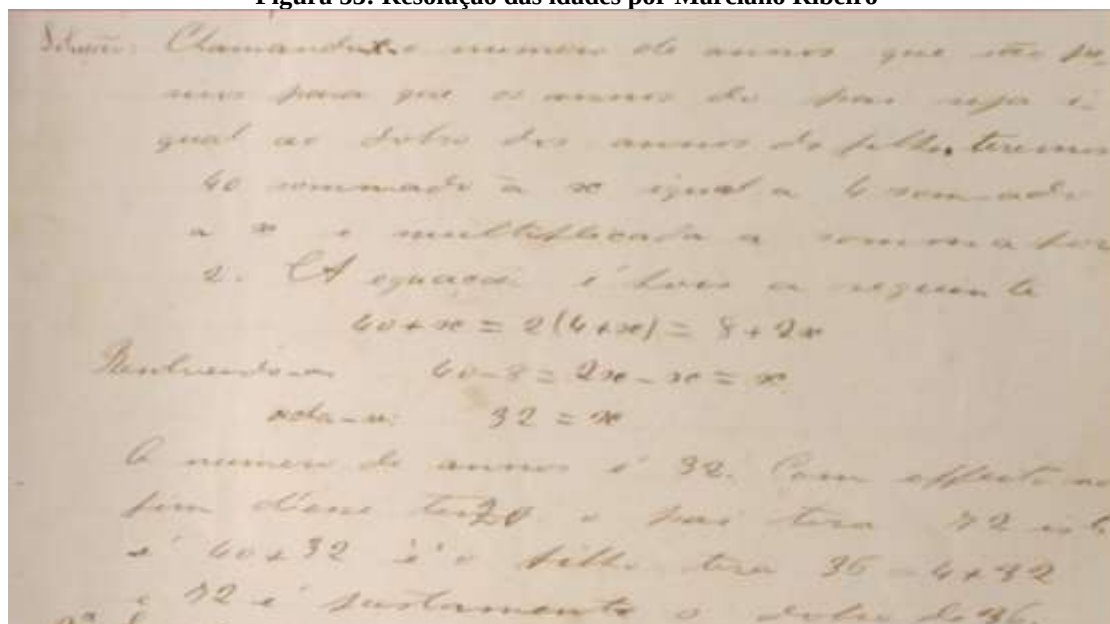
$$40 - 8 = 2x - x = x$$

Resolvendo-as acha-se:

$$32 = x$$

O numero de annos e 32. Com effeito no fim d'esse tem o pai 72 isto é  $40 + 32$  e o filho tera  $36 = 4 + 32$  e 72 é justamente o dobro de 36.

**Figura 53: Resolução das idades por Marciano Ribeiro**



Fonte: Arquivo Permanente da Escola de Minas de Ouro Preto

Na última questão que ele responde, referente ao sistema linear, ele mostra que possui destreza para manipular símbolos algébricos e operações com números negativos. É uma das resoluções mais didáticas e o estudante, ao final da questão, substitui os valores encontrados para as incógnitas de modo a conferir se está correto.

#### **d) Resolução de Manoel do Nascimento Neiva**

O **ouro** encontrado na resolução de Manoel do Nascimento Neiva está na questão dos operários, pois foi o primeiro a respondê-la. Entretanto, o estudante resolve somente duas questões, essa dos operários e a da simplificação algébrica. Observe na prova dele (figura 53) do lado superior esquerdo que existem diversas intervenções e rasuras nas notas, tanto na prova escrita quanto na avaliação oral, provavelmente, realizadas pelo avaliador.

A simplificação da fração algébrica é feita de modo sintético, sem explicações e somente em duas linhas. Para a questão dos operários Manoel Neiva inicia nomeando por  $a$ ,  $b$  e  $c$  os operários e por  $x$ ,  $y$  e  $z$  os tempos gastos individualmente por cada um deles para completar a obra. Em seguida, apresenta explicações e chega a um sistema de três equações com as incógnitas tempo.

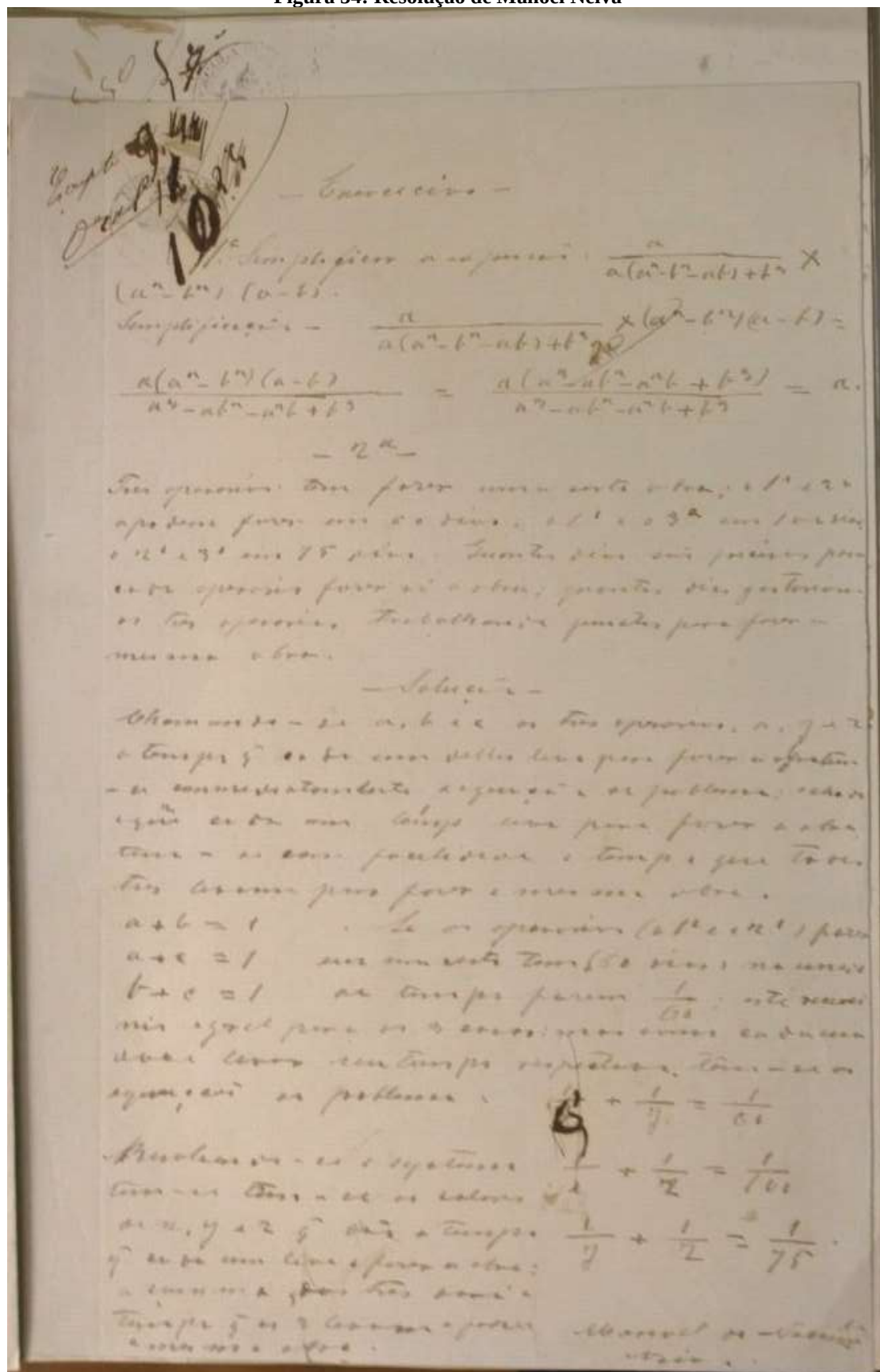
$$\frac{1}{x} + \frac{1}{y} = \frac{1}{60}$$

$$\frac{1}{x} + \frac{1}{z} = \frac{1}{100}$$

$$\frac{1}{y} + \frac{1}{z} = \frac{1}{75}$$

Entretanto o estudante não dá continuidade à resolução e, portanto, não encontra o que foi pedido na questão. Assim, o professor o avalia em nota seis. Não sabemos o motivo de ele não ter terminado de resolver, visto que já demonstrou ter conhecimentos de manipulação algébrica. Mas, pode ser que ele não tinha conhecimentos para resolver um sistema, lembre que Manoel Neiva também não apresentou a questão de resolver um sistema de equações.

**Figura 54: Resolução de Manoel Neiva**



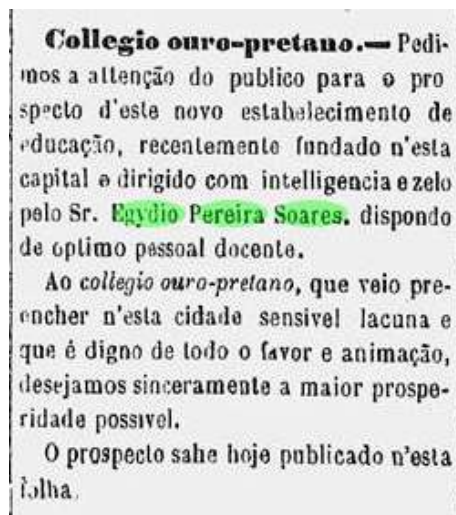
**Fonte: Arquivo Permanente da Escola de Minas de Ouro Preto**

### e) Resolução de Egydio Pereira Soares

Seguindo a ordem das resoluções encontradas no arquivo discutiremos a prova de Egydio Pereira Soares, que não foi encontrado na lista de formandos da EMOP. Embora não tendo êxito na Escola de Minas ele se envolve com ensino. A partir de notícias publicadas no jornal LIBERAL MINEIRO no dia 10 de abril de 1886 sabemos que ele se torna professor de Primeiras Letras no Lyceo de Artes e Officios. Egydio Soares continua seu envolvimento com a educação, é possível ler notícias publicadas no periódico A PROVINCIA DE MINAS no dia 29 de agosto de 1887 que ele se torna diretor do recém criado **Collegio Ouro-pretano**.

**Collegio ouro-pretano.** — Pedimos a atenção do publico para o prospecto d'este novo estabelecimento de educação, recentemente fundado n'esta capital e dirigido com intelligencia e zelo pelo Sr. Egydio Pereira Soares, dispondo de optimo pessoal docente.  
Ao collegio ouro-pretano, que veio preencher n'esta cidade sensivel lacuna e que é digno de todo o favor e animação, desejamos sinceramente a maior prosperidade possível.  
O prospecto sahe hoje publicado n'esta folha.

Figura 55: Egydio Pereira Soares dirige o Collegio ouro-pretano



Fonte: Hemeroteca Digital

Analisaremos, a seguir, como o futuro diretor do Collegio Ouro-pretano resolve a prova de Álgebra proposta na Escola de Minas. A primeira impressão que temos é ao lado superior esquerdo da resolução dele (figura 55) na qual podemos ver que o estudante conseguiu 5,50 na prova escrita e 8,50 no exame oral.

Na questão da fração algébrica ele efetua a multiplicação de modo correto, entretanto simplifica de modo equivocado e é avaliado em zero pontos. Já na questão das idades ele responde sucintamente em três linhas e encontra as idades corretas do pai e do filho. Ressalto que ele não explica o raciocínio que está usando, mas consegue o total na questão. Arrisca uma resolução para a terceira questão, mas não a completa. Também não resolve a questão dos operários.

Figura 56: Resolução de Egydio

*Solução.*

1ª  $\frac{a}{a(a^2 + b^2 + ab)} \cdot \frac{(a-b)(a-b)}{(a-b)(a-b)} = \frac{a(a-b)^2(a-b)}{a(a^3 + a^2b + ab^2 + b^3 + b)} =$   
 $= \frac{a^3 - ab^3 - a^2b + b^3}{a^3 + ab^3 - a^2b + b^3} = \frac{10}{10}$

2ª  $2(40 - 4) = x$   $x = 72$  anos  
 $40 - 4 = 36$  anos  
 $40 - 8 = 32$  anos

3ª  $x + y - z = 7$   
 $3y - z + 2u = 15$   
 $2u - z + x = 5$   
 $2u + x + 3y = 21$

Como este sistema é simétrico, podemos substituir as variáveis por números:  $3x + 7y - 3z + 6u = 51$   
 $x + 7y - z + 2u = 17$

Egydio

Fonte: Arquivo Permanente da Escola de Minas de Ouro Preto

#### f) Resolução de José Ferreira d'Andrade Brant Junior

Outra resolução arquivada na pasta da **caixa 200** é a resolução de José Ferreira d'Andrade Brant Junior que apresenta questões com muitas explicações. Ele inicia com o 1º Problema 2ª Questão, de acordo com as palavras dele, que é o problema das idades do pai e do filho em uma folha e termina em uma segunda folha. Note, também, a organização do estudante e a grafia dele. Todo o raciocínio é explicado em detalhes e duas equações lineares são construídas e um sistema é resolvido.

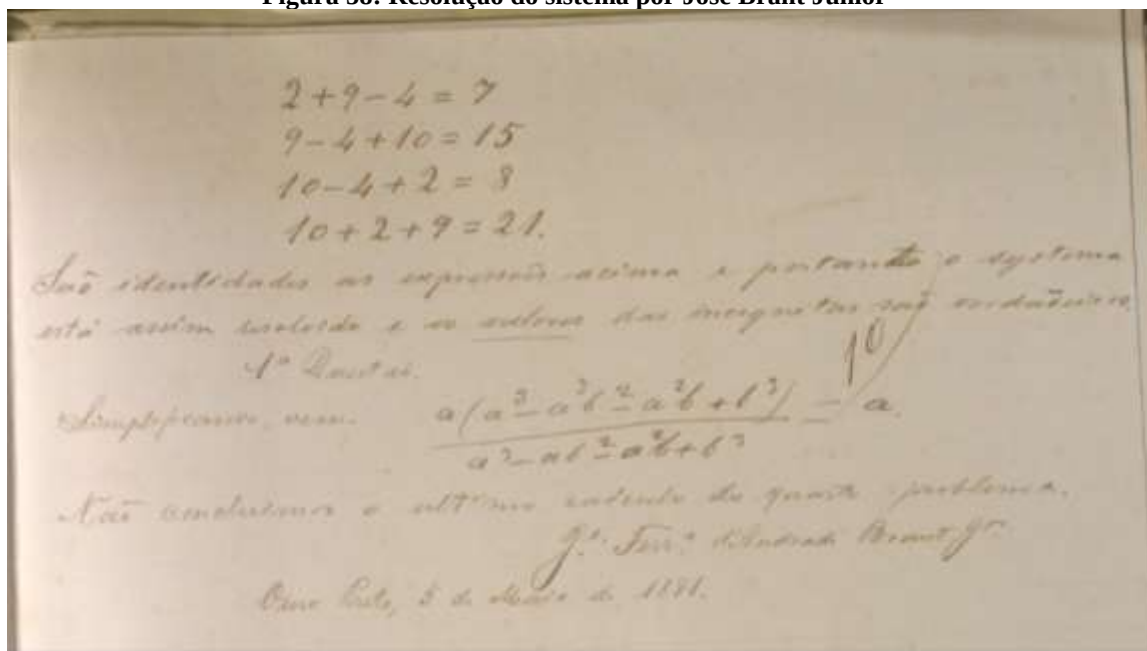


A resolução com explicações de cada paço e raciocínio parece ser uma característica de José Brant Junior, visto que o sistema resolvido por ele segue essa característica. Ele se preocupa em deixar claro o que está fazendo (figura 57). Após ter encontrado os valores das incógnitas, ele as substitui nas equações a fim de verificar se os valores estão corretos. Ele termina afirmando que

$$\begin{aligned}2 + 9 - 4 &= 7 \\9 - 4 + 10 &= 15 \\10 - 4 + 2 &= 8 \\10 + 2 + 9 &= 21.\end{aligned}$$

*São identidades as expressões acima e portanto o systema está assim resolvido e os valores das incógnitas são verdadeiros.*

**Figura 58: Resolução do sistema por José Brant Junior**



**Fonte: Arquivo Permanente da Escola de Minas de Ouro Preto**

Ainda na figura 57 podemos ver que José Brant Junior simplificou a fração algébrica e encontrou o valor correto, entretanto conseguiu apenas 10 pontos nessa questão. Acreditamos que ele não teve tempo de deixar as explicações do modo como fez nas questões anteriores. A falta de tempo pode ser vista por ele ter se esquecido do expoente de  $a$  no denominador da fração. Onde se lê  $a^3 - ab^2 - a^2b + b^3$  deveria ser lido  $a^3 - a^3b^2 - a^2b + b^3$  para que a simplificação pudesse ser feita. Temos novamente a **hipótese** de que o professor estava interessado em ver o raciocínio dos estudantes.

Ainda na figura anterior há um recado do estudante que não apresentou a resolução do problema dos operários, segundo ele, por não ter concluído os cálculos.

Não concluímos o último cálculo do quarto problema.

Como não encontramos os rascunhos da prova dele não temos como buscar possibilidades de entender o caminho que ele traçou até chegar ao último cálculo. Mas podemos continuar nossa busca pelo **ouro** na prova de Francisco de Paula Rocha Lagoa.

### g) Considerações parciais

A partir do que foi apresentado anteriormente parece-nos que a comissão avaliadora não está somente interessada nos resultados finais dos estudantes, mas sim em entender o modo como eles resolvem cada questão. Podemos inferir isto da prova de Carlos Augusto Coelho que mesmo acertando os valores na primeira questão não obtém a nota total. O mesmo acontece com Marciano Pereira Ribeiro que além de apresentar os valores corretos para  $x$ ,  $y$ ,  $z$  e  $u$  apresenta um raciocínio bem explicativo e sem equívocos matemáticos. Também acontece na prova de Brant ao responder à questão das idades que encontra os valores corretos, entretanto tem nota 18. Em nenhuma das três resoluções encontramos motivos para que os estudantes não atingissem a nota total na prova. Uma **hipótese** que temos é que a correção era rígida, embora não saibamos mensurar a rigidez.

Outro ponto de destaque é referente ao *problema das idades* que além de ser resolvido pelos estudantes por meio de resolução de equações eles utilizam bastante a linguagem escrita corrente para apresentar explicações e justificativas, chegando a ser didáticos. Levantamos **hipóteses** se isso é reflexo da **teoria** aliada à **prática** pois são explicações teóricas seguidas de cálculos práticos.

Um terceiro fato a ser evidenciado está na questão dos operários: somente Manoel do Nascimento Neiva, dentre as resoluções encontradas, a discute. Ele não termina de resolver, mas mostra caminhos para que o resultado seja encontrado.

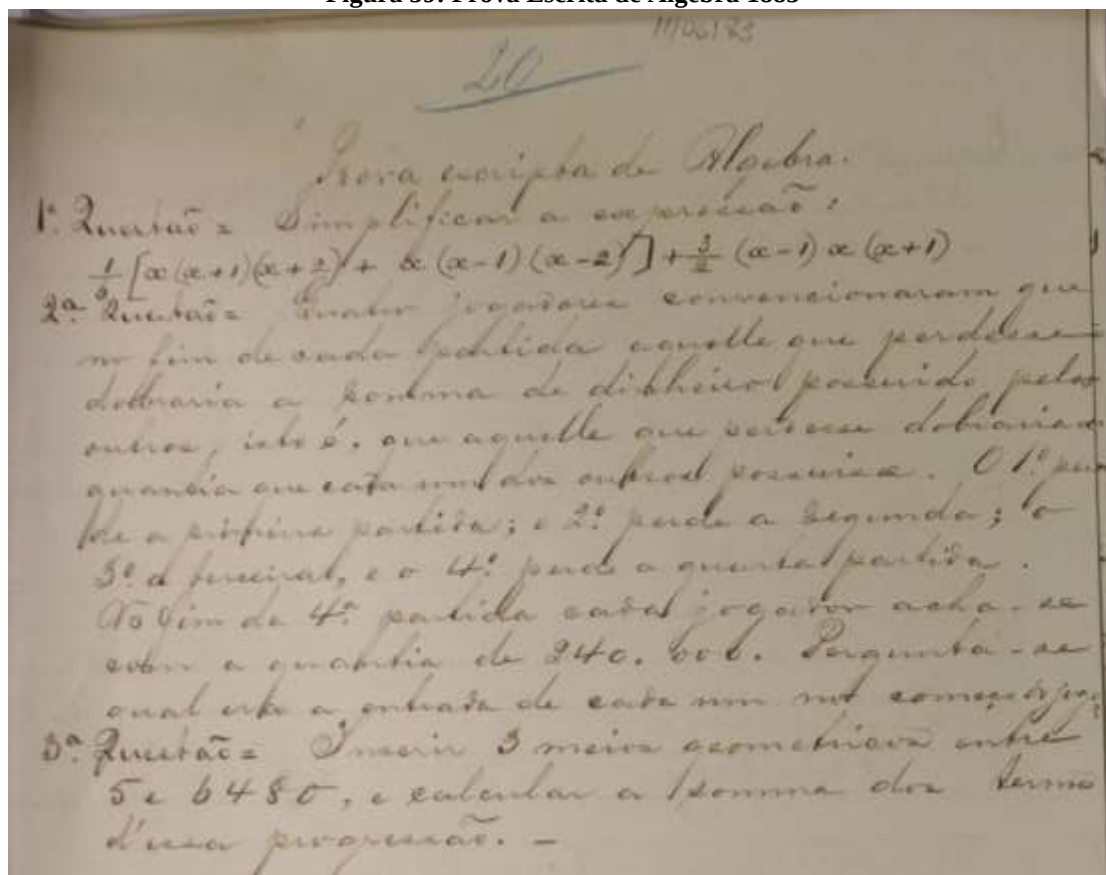
#### 4.3.2. Prova de Álgebra de 11 de junho de 1883

Na **caixa 200** do Arquivo Permanente da Escola de Minas foi encontrada outra pasta com a Prova de Álgebra do 1º Ano do Curso Preparatório que ocorreu no dia 11 de junho de 1883, ano em que não houve formandos. Foi produzido um arquivo pessoal com nove documentos, dentre eles a capa da pasta e as resoluções de quatro estudantes: Luiz Caetano Ferraz (Engenheiro de Minas com regalias de Civil em 1888), **Soter da Costa Lage (não se forma na instituição)**, Theofilo Amaro da Silveira e Arthur da Costa Guimarães (Engenheiro de Minas com regalias de Civil em 1888).

Apresentamos a transcrição e o original (figura 58) seguidos de resoluções dos estudantes. É uma prova com três questões sendo a primeira direta e restrita a uma manipulação de símbolos algébricos. As outras duas questões são problemas a serem resolvidos pelos estudantes.

| Prova escripta de Álgebra                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><b>1ª Questão:</b> Simplificar a expressão:</p> $\frac{1}{2}[x(x+1)(x+2) + x(x-1)(x-2)] + \frac{3}{2}(x-1)x(x+1)$                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <p><b>2ª Questão:</b> Quatro jogadores convencionaram que no fim de cada partida aquelle que perdesse dobraria a somma de dinheiro possuído pelos outros, isto é, que aquelle que perdesse dobraria a quantia que cada um dos outros possuísse.</p> <p>O 1º perde a primeira partida; o 2º perde a segunda; o 3º a terceira e o 4º perde a quarta partida.</p> <p>No fim da 4ª partida cada jogador acha-se com a quantia de 240000. Pergunta-se qual era a entrada de cada um no começo do jogo.</p> |
| <p><b>3ª Questão:</b> Inserir 3 meios geométricos entre 5 e 6 480, e calcular a somma dos termos d'essa progressão.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |

Figura 59: Prova Escrita de Álgebra 1883



Fonte: Arquivo Permanente da Escola de Minas de Ouro Preto

Outro documento encontrado no Arquivo nos permite saber que seis estudantes foram chamados a realizar esta prova. No entanto, dois deles não compareceram: Oscar Carneiro de Mendonça Taylor e Pedro da Matta Machado. Apresentamos um quadro (quadro 2) com as notas dos estudantes nesta avaliação. Note o leitor que estas notas não correspondem às notas das provas que analisamos a seguir, pois representa a média da prova escrita e do exame oral.

Os dados quantitativos do quadro anterior nos permite um panorama geral das provas, entretanto um olhar mais minucioso é preciso. Desse modo, análises detalhadas são apresentadas a seguir observando a resolução de cada um dos estudantes.

**Quadro 2: Notas dos Estudantes**

| Nome dos Alunos                    | Álgebra |                      |
|------------------------------------|---------|----------------------|
|                                    | Média   | Nota                 |
| Arthur Napoleão da Costa Guimarães | 17,0    | Approvado Plenamente |
| Theophilo Amaro da Silveira        | 14,5    | Idem                 |
| Luiz Caetano Ferraz                | 16,0    | Idem                 |
| Soter da Costa Lage                | 4       | Reprovado            |
| Oscar Carneiro de Mendonca Taylor  | -       | Não compareceu       |
| Pedro da Matta Machado             | -       | Idem                 |

**Fonte: Arquivo Permanente da Escola de Minas de Ouro Preto**

#### **a) Resolução de Luiz Caetano Ferraz**

Iniciamos nosso garimpo por meio da resolução de Luiz Caetano Ferraz, um dos estudantes que obteve uma das maiores notas nesta prova (vinte) e se formou em Engenheiro Civil e Minas pela escola objeto de nosso estudo no mesmo ano em que foi assinada pela Princesa Izabel a Lei Áurea, ou seja, em 1888.

Acreditamos que o estudante era um bom aluno não só pela nota obtida na prova de Álgebra, mas por ter sido ele voluntário a trabalhar no observatório meteorológico da Escola de Minas desde 1885 até o ano em que se formou. Além disso, no dia 12 de setembro de 1885 o periódico LIBERAL MINEIRO na página dois o enaltece e destaca a inteligência e dedicação dele. Anuncia que ele será o responsável pelo observatório e

A esta notícia acrescentamos que de facto, já o inteligente e estudioso Sr Ferraz se acha de posse daquele observatório, tendo-o recebido com plenas instruções dadas pelo ilustrado diretor da Escola, o Sr. Dr, Gorceix. (LIBERAL MINEIRO, 1885, p.2)

Logo que finaliza seus estudos na Escola de Minas ele é convidado a ocupar um cargo de Engenheiro na Câmara municipal do Rio Grande, na província de Rio Grande do Sul. Retorna depois a Ouro Preto para se tornar professor nesta instituição. Até mesmo antes de se tornar estudante na Escola de Minas ele se destacava, cursa o ensino

primário e secundário no **Collegio Victorio**<sup>38</sup>. Em provas realizadas na inspetoria geral da instrução primária e secundária no município da Corte é *aprovado com distinção* em Inglês no dia 19 de julho de 1878 e em Francês no dia 23. No mesmo ano, mas não sabemos a data exata, mas foi também aprovado com distinção em Português.

Não temos informações sobre o desempenho dele em conteúdos de matemática na instrução primária, mas podemos ter **pistas** da relação dele com a disciplina por meio dessa prova de Álgebra. Assim, depois de ter contato com uma breve biografia do estudante podemos aprofundar na resolução dele para esta prova nas questões de manipulação algébrica e nos problemas propostos.

Observe que o avaliador interfere nas questões por meio de lápis na cor azul. Além disso, as únicas marcações que não são do estudante que podem ser vistas são as notas das questões ao lado esquerdo delas (figura 59). Na primeira questão ele efetua as operações e, ao final, explica o porquê de não poder continuar a simplificação da fração algébrica.

Figura 60: Resolução de Luiz Caetano Ferraz

1ª Questão:

$$\frac{1}{6} [x(x+1)(x+2) + x(x-1)(x-2)] + \frac{3}{2} \frac{(x-1)x(x+1)}{3(x^3-x)} =$$

$$= \frac{x^3+3x^2+2x+x^3-3x^2+2x}{6} + \frac{3 \times 3 \times (x^3-x)}{6} = \frac{2x^3+4x}{6} + \frac{9x^3-9x}{6} =$$

$$= \frac{11x^3-5x}{6} \text{ que não é divisível por } 6 \text{ porque o coeficiente do termo de mais alto grau do binômio } 11x^3-5x \text{ não é divisível por } 6.$$

2ª Questão: Chamando  $x, y, z$  e  $u$  aos quatro jogadores, temos:

| Entrada:  | $x$                 | $y$                  | $z$                                  | $u$                          |
|-----------|---------------------|----------------------|--------------------------------------|------------------------------|
| 1ª saída: | $x - (y + z + u)$   | $2y$                 | $2z$                                 | $2u$                         |
| 2ª saída: | $2x - 2y - 2z - 2u$ | $4y - x - y - z - u$ | $4z$                                 | $4u$                         |
| 3ª saída: | $4x - 4y - 4z - 4u$ | $6y - 2x - 2z - 2u$  | $6z - (4u + 2x - 3y) - 2z - 2u + 3y$ | $8u$                         |
| 4ª saída: | $8x - 8y - 8z - 8u$ | $12y - 4x - 4z - 4u$ | $14z - 2u - 2x$                      | $8u - (x + y + z - 7u) - 7u$ |
|           |                     |                      |                                      | $15u - x - y - z$            |

Ficamos agora as equações:

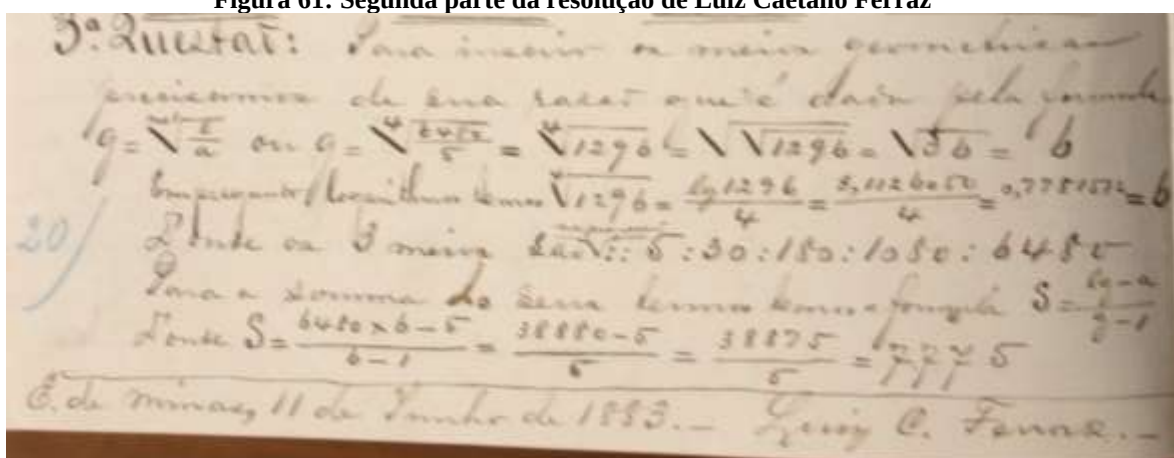
Fonte: Arquivo Permanente da Escola de Minas de Ouro Preto

<sup>38</sup> Era um colégio-internato masculino localizado no município da corte no período imperial dirigido pelo Conselheiro Dr. Adolpho Manoel Vitório da Costa até o ano de 1878, ano em que faleceu (CONCEIÇÃO, 2013).

O início da resolução da segunda questão pode ser visto na figura anterior (figura 59) com raciocínio algébrico e manipulação de símbolos. Não há explicações em palavras para o que está sendo feito. Ressalto que ao final da segunda questão ele tem a preocupação de conferir se os resultados estão corretos e soma os valores de cada um dos jogadores e obtém os 240 000 iniciais.

Por fim, chegamos ao **ouro** mais reluzente encontrado na mina das provas de Luiz Caetano Ferraz: a resolução da terceira questão. Antes de seguirmos deixaremos que o leitor se deleite com esse **ouro** (figura 60).

**Figura 61: Segunda parte da resolução de Luiz Caetano Ferraz**



**Fonte: Arquivo Permanente da Escola de Minas de Ouro Preto**

Note que o estudante inicia a resolução por meio de uma fórmula

$$g = \sqrt[m+1]{\frac{b}{a}} \quad \text{ou} \quad g = \sqrt[4]{\frac{6480}{5}}$$

Ele efetua os cálculos e se depara com a necessidade de se encontrar o valor da raiz quarta de 1296 e afirma ser seis. No entanto, na linha seguinte ele explica, por meio de cálculos, como encontrou tal resultado. Parece recorrer a uma tabela de logaritmos e a propriedades do mesmo. Não está explícito na resolução dele, mas podemos ver que utiliza a base 10. Traduzimos essa parte das explicações dele por

$$\sqrt[4]{1296} = 10^{\log \sqrt[4]{1296}} = 10^{\frac{\log 1296}{4}}$$

Consultando tabelas de logaritmos chega-se ao valor de 6 para a raiz quarta requerida e, portanto, a razão da progressão é seis. Para a soma dos termos Luiz Ferraz recorre a uma fórmula e encontra o valor 7775.

### b) Resolução de Soter da Costa Lage

Não encontramos o nome do estudante Soter da Costa Lage entre os formandos da Escola de Minas de Ouro Preto. Poucas informações são encontradas a respeito dele. Sabemos que a nota dele nesta prova foi três e ele foi reprovado neste exame, conforme tabela apresentada no início desta seção. A resposta à primeira questão dele sobre manipulação algébrica está com riscos em lápis vermelho, provavelmente que foram realizados pelo avaliador.

Optamos por apresentar a figura 61 a seguir para que o leitor possa ver que parece que a resposta dele não tem organização. Assim que termina o enunciado da terceira questão se inicia a resolução da primeira, sem aviso de que seria a resposta do estudante. Veja que toda a primeira questão dele é assinalada em vermelho (figura 61).

Figura 62: Primeira questão de Soter Lages

The image shows a handwritten page of mathematical work. At the top, there is some text in Portuguese, partially obscured by red ink. Below the text, there are several lines of algebraic expressions. The first line is  $\frac{1}{6}(x^2 + x + x^4 + x^2 + 2x^2 + x^2 + x^2 - x + x^2 + x^2)$ . The second line is  $+ \frac{1}{2}(x^2 - x + x^2 - x^2 + x^2 - x)$ . The third line is  $= \frac{1}{6}(2x^4 + 3x^2 + 4x) + \frac{1}{2}(x^2 + x^2 - 2x)$ . The fourth line is  $\frac{1}{3}(x^4 + x^2 + 2x) + \frac{1}{2}(x^2 + x^2 - 2x)$ . The fifth line is  $\frac{2}{6}(x^4 + x^2 + 2x) + \frac{3}{6}(x^2 + x^2 - 2x) = \frac{11}{6}(2x^4 - 2x)$ . The sixth line is  $= \frac{22}{6}(x^4 - x) = \frac{11}{3}(x^4 - x)$ . The work is written in cursive and includes several red markings, such as underlines and deletions, indicating corrections or deletions.

Fonte: Arquivo Permanente da Escola de Minas de Ouro Preto

Na segunda folha, Soter Lages continua sua resolução iniciando pelos valores dos logaritmos de 6 480 e de 5, ambos na base dez. Com um olhar quantitativo podemos ver que ele obtém nota sete na questão e ressaltamos as intervenções do avaliador em lápis azul. O estudante segue raciocínio similar ao de Luiz Ferraz, porém com menos justificativas e explicações. Soter Lages deixa explícito que consultou uma tabela de

logaritmos “ *0,7776445 tirando em logarithmo as taboas achamos o numero 5,993 que é a razão da progressão geométrica.*”

Para os demais termos da progressão ele inicia com o primeiro termo 5 e multiplica pela razão encontrando valores aproximados que, com o perdão do anacronismo, escrevemos em notação atual PG (5; 29,96; 179,58; 1075; 6480). Mais uma vez temos **hipóteses** sobre a concepção do avaliado sobre a importância do raciocínio em detrimento aos valores numéricos encontrados. Não há intervenções do professor até essa parte da questão, por isso julgamos que foi considerada correta, mesmo o valor 5,993 não produzindo os meios geométricos perfeitos.

O estudante começa a errar a questão ao tentar calcular a soma dos termos dessa sequência (figura 62). A fórmula que ele utiliza é a mesma que Luiz Caetano Ferraz, porém, como a razão é um número decimal ele recorre novamente às tabelas de logaritmos. A partir daí podemos ver riscos verticais em lápis azul na questão dele. Mesmo buscando ajuda nas tabelas de logaritmos para simplificar os cálculos, o Soter Lages não termina a questão.

Figura 63: Segunda Questão de Soter Lages

$\log 6480 = 3,8115750$  e  $\log 5 = 0,6989700$   
 dividindo os logaritmos por 4  
 para extração da raiz da expressão  

$$\sqrt[4]{\frac{6480}{5}} = \frac{3,8115750 - 0,6989700}{4} = 0,75239375$$
  
 e  

$$\sqrt[4]{0,6989700} = 0,17474725$$
  
 entrando 0,17474725 de 0,5523932  
 vem: 0,4476445 levando em  
 logaritmo os taboas achamos o  
 numero 5,993 que é razão da  
 progressão geométrica, multiplicando  
 cada termo da progressão  
 por 5,993 formamos a progressão:  
 $5 : 29,96 : 179,58 : 1075,6480$   
 a soma de seus termos é  

$$S = \frac{6480 \times 5,993^5}{5,993 - 1}$$
 aplicando os  
 logaritmos vem:  $S = \frac{3,8115750 + 5 \times 0,7781155}{0,6983616}$   

$$= \frac{3,8115750 + 3,8905775}{0,6983616} = \frac{7,7021525}{0,6983616} = \frac{7868,4}{0,6983616} =$$
  

$$= \frac{3,8957416}{0,6983616}$$
  

$$\begin{array}{r} 3,8957416 \\ 0,6983616 \overline{) 4041,336} \end{array}$$
  
 Soter da Costa Lages  
 Escrita de algarismos 11 de Junho de 83

### c) Uma última resolução

Para finalizar esta seção apresentamos uma resolução da qual não sabemos a quem pertence (Arthur Napoleão Guimarães ou Theophilo da Silveira). Mas ela é interessante por nos auxiliar a levantar mais **hipóteses** e possíveis contradições. Não há uma transcrição desta parte, pois acreditamos que o **ouro** seria perdido por não conseguirmos mostrar as correções do avaliador nela. Perderia valor de análise, mas acreditamos que a imagem está nítida.

Iniciando pela questão da simplificação algébrica vemos que o avaliador é atento na correção e usa lápis em cor azul não só para considerar a questão errada, mas para assinalar erros (figura 63). Já na segunda linha da resolução é possível ver  $2x$  escrito pelo professor no lugar de  $x$ , e por consequência, no lugar de  $3x$  do aluno vemos escrito  $4x$  em azul. Logo depois há um risco horizontal sobre as frações do aluno e o valor que seria o correto escrito em azul:  $\frac{x(11x^2-5)}{6}$ .

Figura 64: Resolução não identificada

13.66

1ª Questão. Simplificar a expressão

$$\frac{2}{6} [x(x+1)(x+2) + x(x-1)(x-2)] + \frac{1}{2} (x-1)x(x+1)$$

Aplicando os valores distribuídos dentro da chave, temos

$$\frac{2}{6} [x^3 + 3x^2 + 2x + x^3 - 3x^2 + 2x] + \frac{1}{2} (x^3 - x^2)$$

$$\frac{2}{6} (2x^3 + 4x) + \frac{1}{2} (x^3 - x^2) = \frac{2x^3}{3} + \frac{2x}{3} + \frac{x^3}{2} - \frac{x^2}{2} = \frac{4x^3 + 4x + 3x^3 - 3x^2}{6} = \frac{7x^3 - 3x^2 + 4x}{6}$$

3ª Questão. Inserem em uma progressão aritmética entre 5 e 6990

termos com  $\sqrt{\frac{6990-5}{5}} = \sqrt{\frac{6985}{5}} = \sqrt{1397} = 37$  ; o primeiro termo sendo 5, a

progressão será

5 : 30 : 170 : 1030 : 6990 para a soma dos termos indicados

pela fórmula  $S_n = \frac{a_1 + a_n}{2} \cdot n$  com

$$\frac{5 + 6990}{2} \cdot 37 = 7775$$

Fonte: Arquivo Permanente da Escola de Minas de Ouro Preto

A resolução da terceira questão (figura 63) é uma simples aplicação de duas fórmulas que são resolvidas de modo muito simples pelo estudante: para a inserção de meios geométricos e a soma dos termos. Lembramos que Gorceix em diversas ocasiões critica o ensino brasileiro por privilegiar a memória em detrimento à inteligência. Seria esta prova uma contradição à concepção de ensino do primeiro diretor da escola de minas? Mas qual o papel da inteligência nas duas questões anteriores?

#### **d) Considerações Parciais**

Na tentativa de **seguir as pistas** e aprofundar e entender as questões propostas, bem como as resoluções dos estudantes deparamo-nos, mais uma vez, com a obra *Arithmetica* de Rebière (figura 64). Dividida em teoria e exercícios propostos estudamos o conteúdo de regra de três e encontramos uma sugestão de exercício.

Após uma partida, três jogadores contam o dinheiro deles; somente um perdeu, os outros dois ganharam cada um uma soma igual àquela que colocaram no jogo; após uma segunda partida, um dos jogadores que havia ganhado na precedente perde, e os outros dois ganham cada um uma soma igual àquela que haviam começado a segunda partida; a uma terceira partida, o jogador que havia ganhado, perde, com cada um dos outros uma soma igual àquela que haviam começado esta última partida, e então os três jogadores possuem cada um 120 francos; com quanto eles haviam entrado no jogo?

Resposta: Aquele que perdeu a primeira partida havia 195 francos, o que perdeu a segunda, 105; e o que perdeu a terceira, 60. (transcrição e tradução nossa)

Figura 65: Questão de Rebière

9°. *Après une partie, trois joueurs comptent leur argent; un seul ayant perdu, les deux autres ont gagné chacun une somme égale à celle qu'ils ont mise au jeu; après une seconde partie, l'un des joueurs qui avait gagné dans la précédente perd, et les deux autres gagnent chacun une somme égale à celle qu'ils avaient en commençant la seconde partie; à une troisième partie, le joueur qui jusque-là avait gagné, perd, avec chacun des deux autres une somme égale à celle qu'ils avaient en commençant cette dernière partie, et alors les trois joueurs sortent avec chacun 120 francs; combien avaient-ils en entrant au jeu?*

*Rép. Celui qui a perdu à la 1<sup>re</sup> partie avait 195 francs,  
celui qui a perdu à la 2<sup>e</sup> 105;  
celui qui a perdu à la 3<sup>e</sup> 60.*

Fonte: Rebière (1880)

Gostaríamos de ressaltar a semelhança entre a segunda questão do exame da Escola de Minas e o exercício anterior proposto por Rebière (figura 64 transcrita e traduzida). Temos, então, uma **hipótese** de utilização de tal livro pelos professores da instituição dirigida por Gorceix. Se o geólogo francês a indicou ao imperador brasileiro para que pudesse ser adotada no ensino secundário brasileiro, provavelmente ele pode, também, ter indicado a seus professores do curso preparatório. Embora possa ser ingenuidade tecermos essa afirmação baseado em exercícios que podem ser clássicos para a época..

#### 4.3.3. Provas escritas de Álgebra e Geometria Analítica de 1890

Daremos, agora, um salto de sete anos e iremos ao penúltimo ano de Henrique Gorceix como diretor da escola. Analisaremos as provas de 1890 de Álgebra e Geometria Analítica. O professor deste conteúdo era o futuro diretor Archias Medrado e a assinatura dele pode ser vista nas provas na parte superior esquerda. As resoluções apresentadas foram na **caixa 270** do Arquivo Permanente da Escola de Minas de Ouro Preto. São enunciados de quatro avaliações escritas de Álgebra e Geometria Analítica de 1890. O leitor notará que não estamos seguindo uma ordem cronológica na apresentação, mas a ordem em que os documentos estavam armazenados na pasta dentro dessa. Assim, mostramos não só o **ouro**, mas como se deu o garimpo e o início da lapidação.

Ressaltamos que foi encontrado um grande volume de material nesta pasta, ao todo foram 98 documentos digitalizados. Se por um lado temos hipóteses de que um maior volume de material é devido à grande quantidade de alunos nos anos 1890, por outro questionamos o porquê de haver esse lapso de tempo tão grande (pensando em 15 anos de administração de Gorceix) em que não encontramos exames de alunos.

Antes de iniciarmos com os conteúdos de matemática, gostaríamos de lembrar um pouco das questões políticas e sociais nas quais se envolviam os integrantes da Escola de Minas de Ouro Preto. O professor Archias Medrado foi presidente da Sociedade Libertadora Mineira, que apoiava a abolição da escravatura no Brasil e promovia concertos, saraus e peças teatrais na cidade para angariar fundos e promover o fim da sociedade escravocrata no Brasil Império.

Estamos caminhando para os últimos anos da Escola de Minas sob a direção do Professor Gorceix. O professor Archias Medrado assume o lugar de Gorceix e se torna diretor em 1891, cargo que ocupa até 1900. Acreditamos que ele tenha a mesma concepção de ensino do fundador da EMOP, aliar **teoria e prática**, apesar de ter se formado na Escola Central do Rio de Janeiro. Um fato curioso é que houve 33 diretores da Escola de Minas de Ouro Preto até o presente ano, e somente dois deles não eram formados pela instituição, o professor Archias Medrado e o professor Rômulo Soares Fonseca, diretor de 1964 a 1968. Segundo Cunha e Hering (2012) isso não se constitui em uma coincidência.

Os autores ressaltam que Gorceix contrata professores estrangeiros e ex-alunos para garantir a endogenia da instituição e construir um *espírito de corpo*. O que

aumentaria a possibilidade de continuidade das concepções do seu fundador. Eles afirmam que o geólogo francês

Foi cuidadoso na contratação de professores que pudessem sustentar o ‘espírito’ impresso na criação da Escola. Enquanto não pôde contar com ex-alunos, contratava professores estrangeiros e brasileiros nos quais ele pudesse confiar. A cuidadosa seleção e o tempo de permanência dos professores foi fator importante na criação e manutenção de um estilo homogêneo de trabalho, contribuindo para o ‘espírito de corpo’ da Escola, marca da sua constituição (CUNHA e HERING, 2012, p. 252).

Assim, as alterações nos conteúdos das provas e exames de admissão são pequenas, sendo que a essência permanece. Os documentos analisados a seguir mostram isso que estamos falando, também em relação à matemática. Vejamos a prova de maio de 1890.

#### 4.3.3.1. Dia 19 de maio

Iniciamos com as avaliações escritas que ocorreram em 19 de maio. As primeiras impressões que temos é que esta prova parece refletir a importância de **teoria** aliada à **prática**. Nesse sentido, palavras-chave em relação à teoria em matemática são vistas na prova, tais como *demonstrar* e *mostrar*. Além disso, a palavra *aplicação* nos leva a pensar em práticas da teoria. Para relembrar ao leitor o que estamos falando vamos, juntos, verificar as definições desses dois termos: **teoria** e **prática**. Do mesmo modo que nas páginas anteriores buscaremos em dicionários franceses e portugueses do século XIX.

Ao buscarmos pela palavra PRATIQUE, Littré (1874, p. 1263-1265) nos apresenta 18 definições seguidas de exemplos, como é característico de sua obra. Somente a primeira delas nos interessa e deixa claro que prática se refere a aplicação:

**Prática:** Aplicação de regras, de princípios, por oposição à teoria que é o conhecimento fundamentado (tradução nossa)

**PRATIQUE** (pra-ti-k'), s. f. // 1<sup>a</sup> L'application des règles, des principes, par opposition à la théorie, qui en est la connaissance raisonnée.

A definição de teoria também é vista na obra de Littré (1874, p.1216) na qual ele explicita que não se trata de prática.

***Teoria:** Especulação; conhecimento que para na simples especulação; sem passar à prática. Este homem tem mais teoria do que prática (tradução nossa).*

***THÉORIE** (té-o-rie) s. f. // Spéculation; connaissance qui s'arrête à la simple spéculation, sans passes à la pratique. Cet homme a plus de théorie que de pratique.*

Por meio das definições de Littré podemos notar que Gorceix pretendia reunir em sua concepção de ensino duas palavras opostas, mas que se completam. Desse mesmo modo Archias Medrado propõe sua avaliação escrita de álgebra, o que é claramente visto na segunda questão na qual solicita uma **demonstração** e uma **aplicação** do que foi demonstrado.

A prova que discutiremos a seguir contém questões que necessitam de conhecimentos de Cálculo Diferencial, lembramos que é parecida com as questões de álgebra dos primeiros concursos de admissão. Necessitava de calcular as derivada primeira e segunda de uma dada função. Desse modo, o leitor verificará que o ensino desses conteúdos que foram pesquisados por Pereira e Gert (2014) ocorria antes das datas por eles informadas. Assim é importante que as provas que apresentamos sejam analisadas em detalhes.

Além disso, nas resoluções podem ser vistas pequenas alterações feitas por Archias Medrado, suponho, de modo a fazer a correção das resoluções. Diferentemente de algumas provas anteriores nas quais podiam se ver intervenções em lápis vermelho e azul, o que vemos agora são feitas com escrevente preto. Ressaltaremos esses aspectos no decorrer do texto e ao longo de cada resolução apresentada.

A ordem de resolução também não foi seguida pelos estudantes. E podemos ver que na quinta questão o professor Archias Medrado destaca que a curva a ser representada está em coordenadas retangulares. Observe, a seguir, a transcrição do enunciado das questões.

Prova escripta de Algebra e Analytica

I. Demonstrar que a relação entre os logarithmos de dous números quaisquer tomados em dous systemas differentes é constante. Conhecem-se  $\log_e 10 = 2,30258$  e  $\log_e 13 = 2,56494$ ; pede-se o valor de  $\log_{10} 13$ .

II. Demonstrar que se dous números substituídos n'uma equação algébrica racional e inteira de coeficientes reaes dão resultados de sinaes contrários; entre esses dous números existe pelo menos uma raiz real e que o número total de raízes que possa existir entre elles é ímpar.

Appliação: Mostrar que a equação  $x^3 - 2x^2 + x - 2 = 0$  só tem uma raiz real.

III. Achar o valor máximo e o valor mínimo da função  $y = 2x^3 + 3x^2 - 36x + 15$ .

IV. Dá-se a equação  $x^2 - y^2 - 6xy - 6x + 2y + 5 = 0$  pede-se os ângulos que os eixos da curva representativa fazem com a região positiva do eixo dos x, e as equações das assyntotas d'essa curva.

V. Seja  $ax^2 + b^2x = c^3 - ay^2$ , a, b, e c representando linhas, construir a curva representativa d'essa função e as equações das tangentes parallelas à bissectriz do ângulo das regiões positivas dos eixos. Os eixos coordenados sendo rectangulares.

VI. Sendo dadas duas rectas perpendiculares, achar a equação de uma parábola tal que seja tangente a essas rectas em pontos equidistantes do ponto de encontro d'ellas. Achar a equação da tangente ao vértice d'essa parábola e construir a curva representativa.

### a) Resolução de Joaquim de Almeida Lustosa

Iniciamos com uma discussão das respostas de Joaquim de Almeida Lustosa. O estudante nascido em São João del Rei, Minas Gerais, em 1870 foi aluno do externato do Imperial Collegio de Pedro II, visto que há notícias sobre ele realizar exames preparatórios de Trigonometria, Inglês, Francês (1884), Latim (1884), Álgebra (exame oral e escrito em 1886), Aritmética (habilitado em prova escrita 1886 e exame oral em 1887). Quatro anos após a realização desta avaliação o estudante se forma na Escola de Minas de Ouro Preto, sendo assim, Engenheiro de Minas e Civil formado na turma de 1894.

Ressaltamos que ele inicia as respostas a essa prova de Álgebra com a questão que, anteriormente, é a sexta. No entanto, com um enunciado similar. O estudante resolve a questão segundo as instruções transcritas a seguir.

Achar a equação de uma parábola que seja tg a duas rectas perpendiculares entre si, em ponto igualmente distante do ponto de encontro da perpendicular. Construir a curva.

Apesar de estar no enunciado que a curva é uma parábola, Joaquim de Almeida Lustosa inicia a resposta com a fórmula da equação geral do segundo grau com duas variáveis

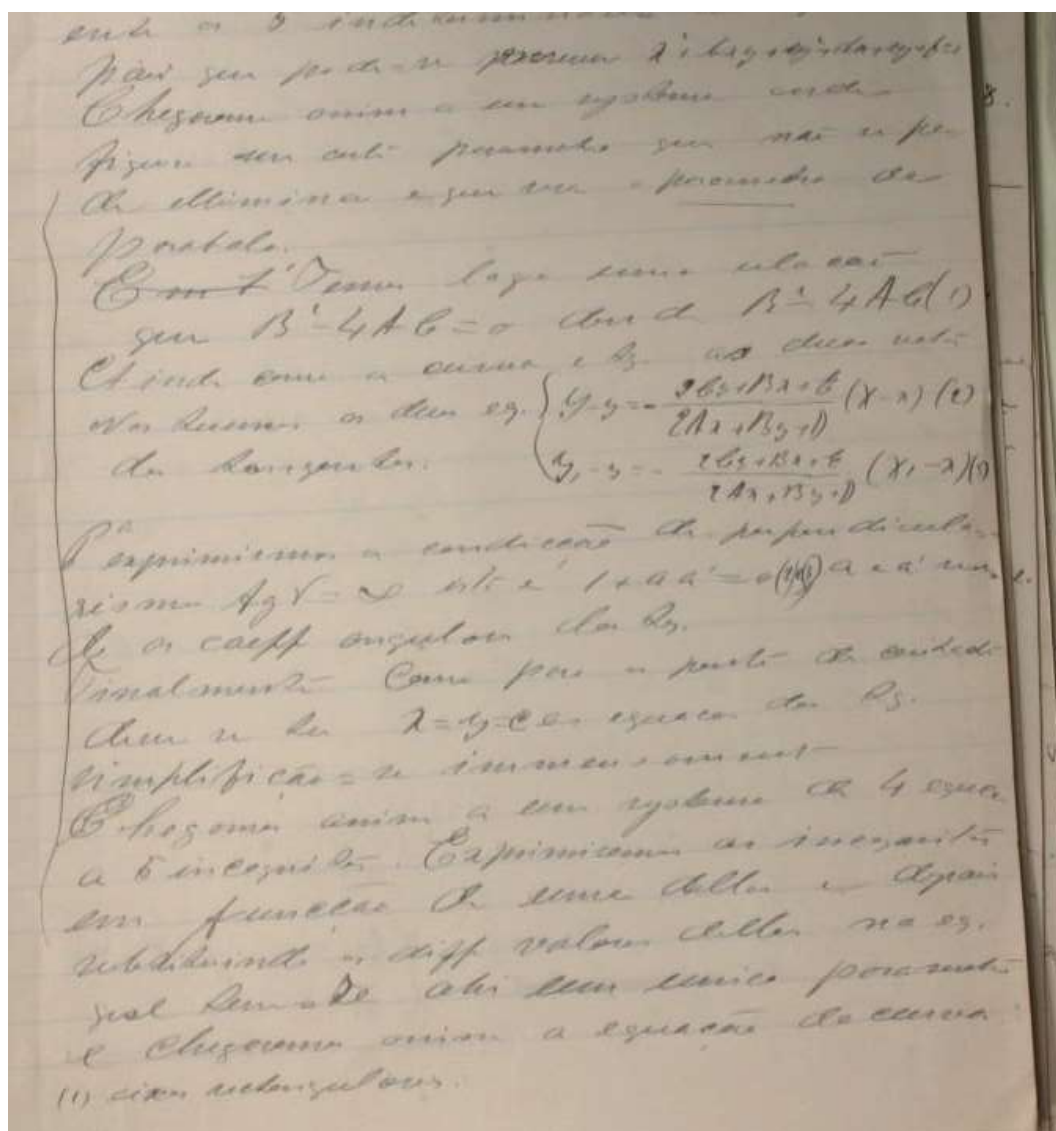
$$Ax^2 + Bxy + Cy^2 + Dx + Ey + F = 0$$

Antes de seguirmos gostaríamos de ressaltar que esta fórmula será utilizada por outros estudantes, mesmo que eles não a enunciam, parecem se basear nela. Outro fato a se lembrar foi o exame de admissão de 1876 no qual se requeria que essa fórmula fosse discutida. Levantando **hipóteses** diríamos que esse assunto tem uma atenção especial dos professores da Escola de Minas. Além disso, existem outras questões nesta mesma avaliação que requerem conhecimentos de cônicas.

Podemos ver que há uma intervenção na prova do estudante, um risco ao lado esquerdo a partir da metade da folha que está na figura a seguir. Acreditamos que seja uma correção do avaliador para dizer que existem equívocos cometidos pelo estudante. A palavra parâmetro é sublinhada e, a seguir, há o traço perpendicular, provavelmente indicando erro.

Ele prossegue utilizando a informação de que a curva é uma parábola e que, portanto,  $B^2 - 4AC = 0$  e apresenta as equações das retas tangentes (figura 65). Como as retas devem ser perpendiculares, o estudante usa a propriedade dos coeficientes de inclinação e afirma que  $1 + a \cdot a' = 0$ .

Figura 66: Solução de Joaquim de Almeida Lustosa



Fonte: Arquivo Permanente da Escola de Minas de Ouro Preto

Na sequência, Joaquim Lustosa resolve a questão do máximo e mínimo da função polinomial do terceiro grau. Embora seja prática e não se exija explicações teóricas, o estudante, inicialmente, explica em argumentos teóricos de Cálculo e propriedade das derivadas antes de efetuar os cálculos e encontrar as expressões para as derivadas primeira e segunda da função polinomial. Temos **hipóteses** de que Joaquim Lustosa segue o mesmo princípio de aliar a prática e teoria. Assim ele justifica como uma função é crescente e decrescente para concluir os pontos de máximo e mínimo, nas palavras dele:

Sabemos que quando uma função cresce continuamente a sua derivada primeira é positiva e decresce a derivada é negativa. Portanto se temos uma função que a princípio cresce para depois decrescer temos que a derivada começa [?] por um positiva e sempre seguindo[?] continuamente passou a ser negativa. Então essa derivada passou por 0. Este valor da derivada corresponde ao ponto em que a função de crescente que essa passou a decrescente, então a função para seu ponto atingio um máximo.

Fazendo o mesmo raciocínio temos que quando a função atinge um mínimo a sua derivada é também nulla. Demais podemos nela desde que sendo a derivada primeira um certo função se não a ella aplicamos um raciocínio análogo. Sabemos que sua derivada 2 é positiva ou negativa conforme a derivada 1ª for crescente ou decrescente.

Joaquim Lustosa, então, continua com cálculos da derivada primeira e segunda, no entanto, de uma função distinta da enunciada. Ele se baseia em uma função na qual o coeficiente do monômio de terceiro grau é três:  $y = 3x^3 + 3x^2 - 36x + 15$ . Não há interferências do avaliador nesse “erro”, mas é uma **pista** para levantarmos a **hipótese** de que, do mesmo modo que ocorreu no exame de admissão analisados no capítulo anterior, o professor está preocupado em entender o raciocínio do estudante.

Na sequência da resposta, o aluno encontra as raízes da derivada primeira e afirma serem esses os valores de  $x$  que correspondem ao máximo e mínimo da função inicial. O estudante não encontra quais são esses pontos e termina a questão. Ressaltamos que ele dá explicações para o valor máximo e afirma ser *o mesmo raciocínio* para o mínimo.

Embora essa resolução esteja incompleta decidimos por destacá-la por mostrar **indícios** da importância de teoria aliada à prática, base da concepção de Gorceix e, acreditamos, pode ter sido transferida a seus estudantes. Mais do que isso nos questionamos sobre esse tipo de ensino ser contrário ao *ensino livresco* criticado pelo geólogo francês.

#### **b) Resolução de João de Aguiar Melchert**

Outra resolução que apresentamos é a de João de Aguiar Melchert que não se forma pela escola de Minas. Na solução dele podemos ver que há poucas intervenções do professor ao corrigir a prova. Existem, somente, alguns X's indicando valores errados, por exemplo, o valor do raio do círculo. Essas marcações são poucas se

compararmos com as avaliações dos anos anteriores nas quais eram utilizados lápis de cor para salientar equívocos conceituais e práticos.

A primeira questão que o estudante resolve é a referente à construção de uma curva na qual foi dada a equação do segundo grau de duas variáveis. Visto que relembremos conteúdos do exame de admissão de 1876, também resgataremos a primeira questão da Composição de Matemática de 1878 a fim de observarmos semelhanças:

Determine a equação das tangentes paralelas a uma direção dada nas curvas do 2º grau representada pela equação  $x^2 + axy + by^2 + dx = 0$ .

João de Aguiar Melchert afirma que a curva representa um círculo: “*Nós vemos que a curva representa um círculo porque  $A = C$  e  $B = 2A\cos\theta$* ”. Ele não menciona a origem desses parâmetros  $A$  e  $C$  que ele utiliza, no entanto, seguindo o **rastro** deixado por Joaquim Lustosa, supomos que ele esteja falando da fórmula:

$$Ax^2 + Bxy + Cy^2 + Dx + Ey + F = 0$$

Outros **rastros**, encontrados em livros de Geometria Analítica da época, nos levam a entender que a segunda parte da afirmação dele vem de outra fórmula para a equação geral de uma circunferência, não necessariamente em eixos retangulares.

$$(x-\alpha)^2 + (y-\beta)^2 + 2(y-\beta)(x-\alpha)\cos\theta = r^2$$

No mesmo livro encontramos as condições que João de Aguiar enuncia e utiliza para afirmar que é uma circunferência. Além disso, como a prova anuncia que estamos em coordenadas retangulares, João de Aguiar afirma que  $\cos\theta = 0$ .

O estudante continua a resolução e encontra, por meio de fórmulas, os valores do centro  $x = -\frac{b^2}{2a}$  e  $y = 0$ , e do raio  $r = \frac{b^2}{4a^2} - \frac{c}{a}$  dessa circunferência. No entanto, apesar de ter usado fórmulas para o cálculo deste último, ele encontra um valor incorreto e uma marcação feita pelo avaliador indica isto. Para o raio da curva foi utilizada a fórmula

$$\alpha^2 + \beta^2 + 2\alpha\beta\cos\theta - r^2 = \frac{F}{A}$$

Além das fórmulas, o estudante recorre a desenhos para continuar com sua resolução e encontrar as paralelas à bissetriz. Mas questionamos, a partir desta resolução, se o objetivo do avaliador é que o estudante utilize fórmulas decoradas ou desenvolva raciocínio para resolver as questões propostas. Não temos como afirmar,

pois não sabemos se os estudantes tinham acesso às formulas ou deveriam utilizá-las de modo decorado.

Depois de tanto nos debruçarmos sobre a questão anterior, podemos dar seguimento na resolução do estudante. Os procedimentos de João de Aguiar para o máximo e mínimo da função são semelhantes aos demais estudantes, calcula a derivada primeira da função e encontra as raízes da mesma. Também recorre a argumentos teóricos para justificar o motivo de  $x = 2$  ser o mínimo da função, há uma rasura no início desse trecho da resolução.

~~2~~ é O número 2 é o valor que torna mínimo a função porque quando se substitue na eq. da derivada 1ª da função um número menor que 2 a derivada é negativa portanto a função é decrescente. Para  $x = 2$  a derivada é nulla e para  $x = 2 + 1$  e derivada é positiva logo a função é crescente, então a função sendo 1º decrescente para ~~x = nulla~~ depois ser crescente passa ter um mínimo. Com um raciocínio análogo se mostra que  $x = -3$  é o valor que torna máxima a função. O mínimo da função é  $y = -29$  e o máximo é  $y = 204$ .

Ao resolver o máximo e mínimo da função notamos que, do mesmo modo que Joaquim Lustosa, o estudante João de Aguiar apresenta explicações para o valor máximo e diz que *para o mínimo o raciocínio é análogo*. Perceba, na transcrição anterior, que a justificativa teórica de João de Aguiar se distingue dos demais estudantes, ele não usa a derivada segunda para justificar a resposta.

### c) Resolução de Francisco Nogueira Viotti

Outra resolução a que tivemos acesso é a de Francisco Nogueira Viotti. Com poucas informações dele disponíveis, sabemos que era Engenheiro de Minas e Civil formado na turma de 1894. Porém, já em 1887 o estudante tinha contato com a Escola de Minas de Ouro Preto tendo sido *Approvado Plenamente* em Inglês no Exame preparatório na instituição no dia 14 de junho de 1887, segundo noticiado no periódico A PROVINCIA DE MINAS.

O **ouro** da prova dele está na primeira questão (figura 66), que se refere, em termos atuais, à propriedade de mudança de base dos logaritmos. No entanto, a demonstração dele não parece estar de acordo com o esperado. Francisco Viotti, em seguida, utiliza essa propriedade para calcular o valor pedido.

**Figura 67: Resolução do logaritmo por Francisco Viotti**

$$\log_{a'} M = \frac{1}{a'} \times \log_a M \quad \text{e} \quad \log_{a'} N = \frac{1}{a'} \times \log_a N$$

$$\frac{\log_{a'} M}{\log_{a'} N} = \frac{\log_a M}{\log_a N}$$

Aplicação:  $\log_{10} 13 = \frac{1}{10} \times \log_a 13$ , então vem:  $\log_{10} 13 = \frac{2.10721}{2.30258} = 0.91514$

**Fonte: Arquivo Permanente da Escola de Minas de Ouro Preto**

Quando iniciamos esta seção justificando que aprofunda a questão do ensino de cálculo e de matemática superior na EMOP proposto por Pereira e Gert (2014) estávamos falando de questões de máximo e mínimo de funções. O estudante utiliza conhecimentos de derivadas para encontrar valores máximo e mínimo de uma função polinomial.

#### **d) Estudante não identificado**

Note, na resolução a seguir (figura 67), de um estudante não identificado, que há uma preocupação em explicar o que está sendo realizado passo a passo. No entanto, convido o leitor a observar que o estudante se equivoca ao definir os valores de  $x$  que tornam máxima e mínima a função. Efetua cálculos corretos, mas no momento de explicitar os valores ele se confunde e descreve que o  $x = -3$  é o mínimo e o  $x = +2$  o máximo. Questionamos se o estudante considera o valor  $-3$  como o mínimo por ele ser o negativo e o  $+2$  o máximo por ser o positivo? Não são raros os casos em que os números negativos confundem os estudantes, será esse mais um caso?

Note, também, que há rasuras nas últimas frases da resolução nas palavras **máximo** e **mínimo**, parece haver uma certa dúvida do estudante quanto à propriedades da derivada segunda em relação a definir o valor com o máximo ou mínimo. Para isto, o

leitor poderá ver a transcrição da resolução bem como o original. A fim de tentar manter uma fidedignidade da transcrição deixamos entre colchetes as palavras nas quais houve rasuras pelo estudante. Do mesmo modo, assinalamos onde intervenções do avaliador com um X a esquerda do documento.

Tomamos a derivada da função e igualamo-la à 0, temos:

$$F'(x) = 6x^2 + 6x - 36 = 0 \text{ ou } x^2 + x - 6 = 0$$

$$\text{Esta equação admite como raízes } x = \frac{-1 \pm \sqrt{1+24}}{2} = \frac{-1 \pm 5}{2} \quad x' = 2$$

$$x'' = -3$$

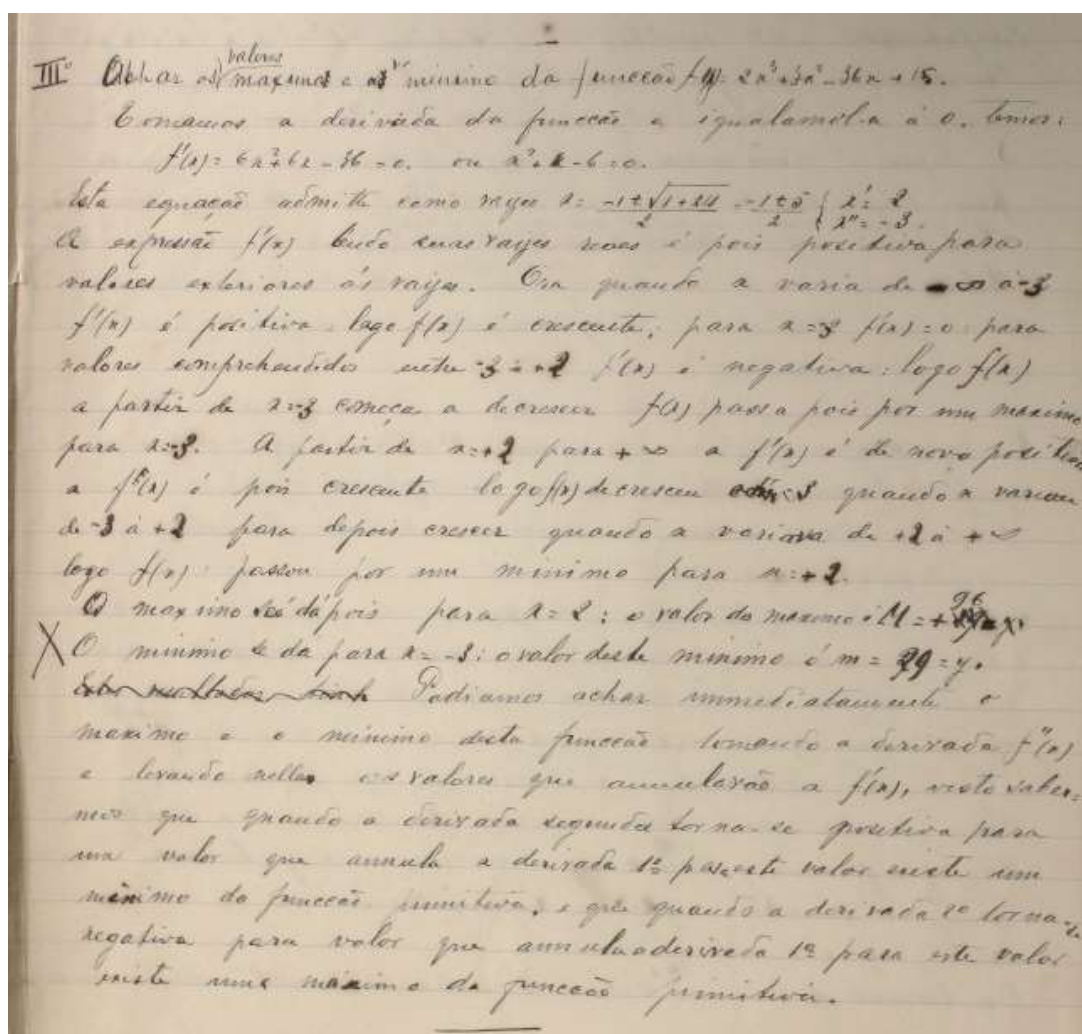
A expressão  $f'(x)$  tendo suas raízes reais é pois positiva para valores exteriores às raízes. Ora quando  $x$  varia de  $\infty$  a  $-3$   $f'(x)$  é positiva: logo  $f(x)$  é crescente para  $x = -3$ .  $F'(x) = 0$  para valores compreendidos entre  $-3$  e  $+2$  começa a decrescer  $f(x)$  passa pois por um máximo para  $x = -3$ . A partir de  $x = +2$  para  $+\infty$  a  $f'(x)$  é de novo positiva e  $f'(x)$  é pois crescente logo  $f(x)$  decresceu [rasura] quando  $x$  variou de  $-3$  a  $+2$  para depois crescer quando  $x$  varia de  $+2$  a  $+\infty$  logo  $f(x)$  passou por um mínimo para  $x = +2$ .

O máximo se dá pois para  $x = 2$ : o valor do máximo é  $M = +96$  [rasuras]

<inserção de um X na questão> O mínimo se dá para  $x = -3$ : o valor desse mínimo é  $m = 29 = y$ .

[rasura] Podíamos achar imediatamente o máximo e o mínimo desta função tomando a derivada  $f'(x)$  e levando nella os valores que anularão a  $f'(x)$ , visto sabermos que quando a derivada segunda torna-se positiva para um valor que annula a derivada 1ª para este valor existe um máximo [rasura] da função primitiva e que quando a derivada 2ª torna-se negativa para valor que annula a derivada 1ª para este valor existe um mínimo [rasura] da função primitiva.

Figura 68: Solução de máximo e mínimo de aluno não identificado



Fonte: Arquivo Permanente da Escola de Minas de Ouro Preto

#### 4.3.3.2 . Dia 03 de junho

Além da prova anterior encontramos os enunciados e algumas resoluções da Prova de Álgebra e Geometria Analítica do dia 03 de junho do mesmo ano. Note que há, nesta prova, várias questões de demonstração.

Prova escripta de Algebra e Geometria Analytica

**1ª Questão:** Achar o verdadeiro valor da expressão  $\frac{a^{\sin x} - a}{\log \sin x}$  para  $\frac{\pi}{2} = x$

**2ª Questão:** Mostrar que a série  $\frac{2}{3} + \frac{3}{3^2} + \frac{3}{3^3} + \frac{3}{3^4} \dots$ , a série dada é uma série convergente do limite da soma dos seus termos.

**3ª Questão:** Demonstrar que toda equação de grau par e coeficientes reais, cujo último termo é negativo, tem pelo menos duas raízes reais, uma positiva e a outra negativa.

**4ª Questão:** Demonstrar que todos os [diâmetros] da parábola são paralelos.

**5ª Questão:** As equações de três rectas referindo a eixos rectangulares são

$$15x - 18y + 1 = 0 \quad (1)$$

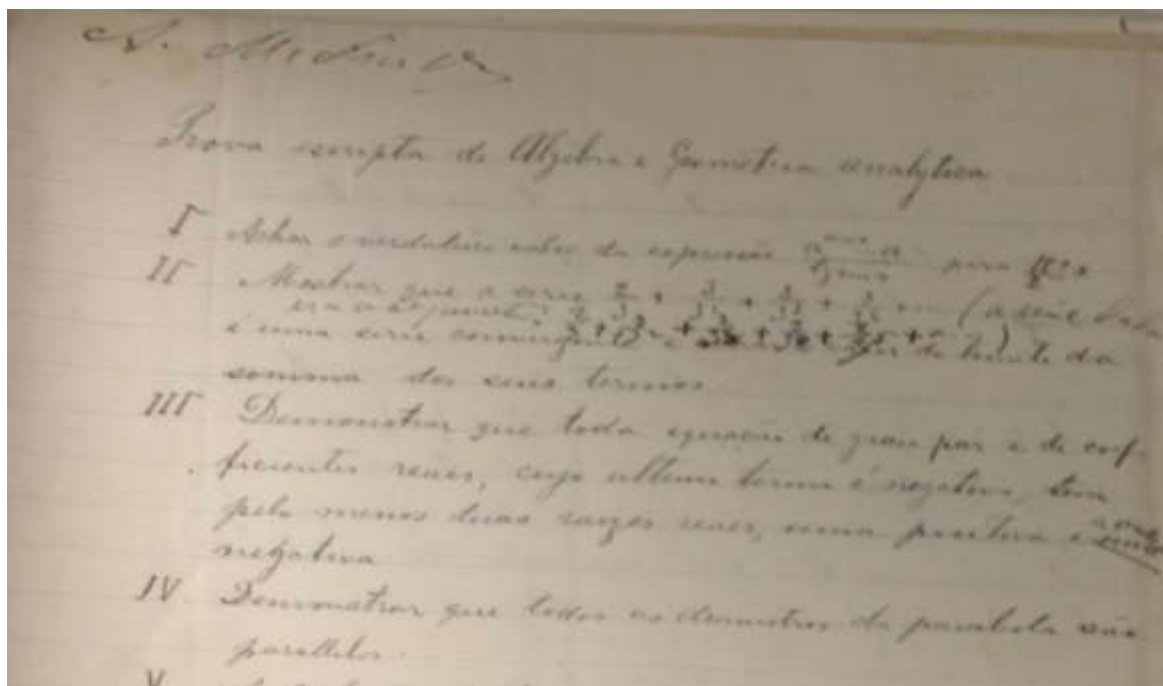
$$12x + 10y - 3 = 0 \quad (2)$$

$$6x + 66y - 11 = 0 \quad (3)$$

Demonstrar que as três rectas encontram-se n'um ponto, que as duas primeiras são perpendiculares entre si e que a terceira é bissectriz do ângulo das duas primeiras.

O enunciado da segunda questão está um pouco confuso com diversas rasuras (figura 68). Além de ser um enunciado similar ao encontrado na obra de Rebière de Arithmetica, livro sugerido por Gorceix a Dom Pedro II para que pudesse ser utilizado no ensino secundário brasileiro.

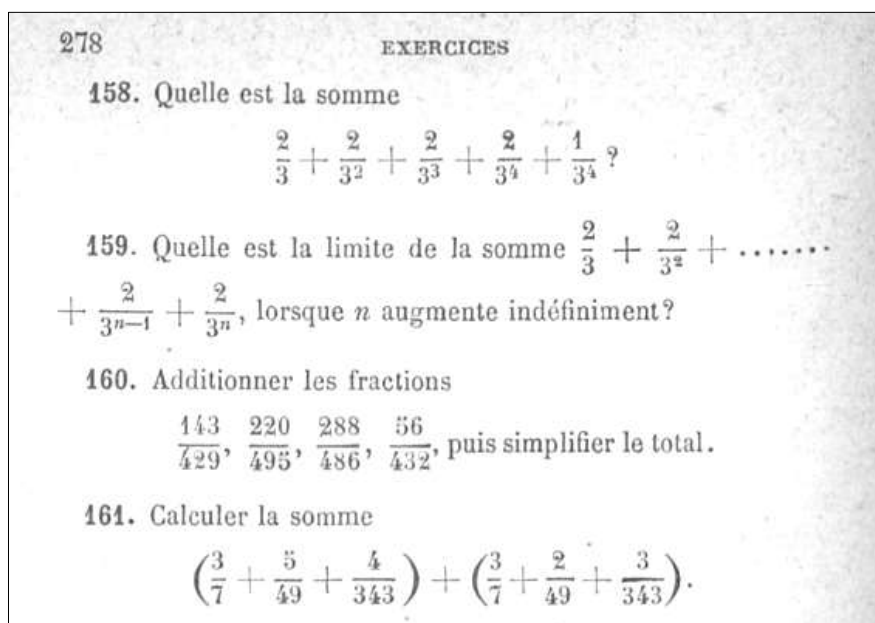
Figura 69: Prova de 03 de junho



Fonte: Arquivo Permanente da Escola de Minas de Ouro Preto

As últimas páginas do livro de Rebière são dedicadas a exercícios sendo os números 158 e 159 semelhantes a uma das questões do exame da Escola de Minas que estamos discutindo. Observe que os dois pedem que seja calculada a soma de uma série de frações (figura 69). Ao passo que o 158 é dada uma série finita, o exercício seguinte é uma série com infinitos termos. Mais uma vez temos a **hipótese** de que os professores da EMOP tiveram acesso ao livro indicado por Gorceix. Ressaltamos que é um livro dividido em teoria, aplicações e, no final, exercícios de todos os conteúdos.

**Figura 70: Exercício de Rebière**



**Fonte: Rebière (1880)**

#### 4.3.3.3. Dia 27 de maio

Outras provas encontradas foram realizadas em 27 de maio de 1890. O leitor poderá ver o enunciado das questões e algumas resoluções dos estudantes. A partir das notas podemos ver que os estudantes satisfizeram o que era esperado. Perceba que há intervenções em lápis azul e vermelho nas mesmas. A grafia, bem como a resolução apresentada, é do aluno Carlos Preste. No arquivo encontrado há, ainda, as notas de treze estudantes cujos nomes e notas podem ser vistos no quadro a seguir:

**Quadro 3: Notas dos Estudantes de Álgebra de 1890**

| Estudante                         | Nota |
|-----------------------------------|------|
| Antonio de Freitas Novais         | 13   |
| Francisco Nogueira Viotti         | 11   |
| Joaquim Vieira                    | 14,3 |
| Alfredo [ilegível] da Silva       | 10,3 |
| José Caetano Barcelos de Carvalho | 14   |
| Paulo Guedes                      | 11,9 |
| Raul de Oliveira                  | 12,3 |
| Augusto de Leme                   | 12   |
| Carlos Rimmes                     | 12,3 |
| Luiz [Melhanhes]                  | 12   |
| Argelino de Magalhães             | 14   |
| Pedro Affonso Junqueira           | 15   |
| Jayme Villares Barbosa            | 12   |

**Fonte: Arquivo Permanente da Escola de Minas de Ouro Preto**

Veja que é uma prova constituída por três questões sendo a primeira vez que nos deparamos com divisibilidade de polinômios. Mas a segunda questão se parece com uma *velha conhecida* nossa que esteve presente nos primeiros exames de admissão da EMOP. No entanto, na prova atual há um pouco mais de exigência devido à existência de um parâmetro. A última questão se refere à progressões e, também, já foi vista semelhante.

**Prova de Álgebra**

**1ª Questão:** Condição para que um polynomio inteiro e racional em relação a  $x$  seja divisível por um binômio da forma  $x - a$ .

**2ª Questão:** Procurar o máximo e mínimo da função

$$y = \frac{x^2 - 2x + p^2}{x^2 + 2x + p^2}$$

Na hipótese de  $p > 1$ . Examine depois o caso particular  $p = 1$ .

**3ª Questão:** Se os números  $\frac{1}{a+b}$ ,  $\frac{1}{a+c}$  e  $\frac{1}{b+c}$  estão em progressão arithmetica da se o mesmo com os números  $a^2$ ,  $b^2$  e  $c^2$ .

### a) Primeira Questão

Para a primeira questão discutiremos a resolução de dois estudantes: Augusto de Leme e Henrique Carlos de Magalhães Gomes. O primeiro estudantes por ter uma resolução com nota máxima e a qualidade da fonte produzida estar boa, sendo claramente possível observar a resolução dele bem como as intervenções em azul e vermelho do avaliador. Mas o que podemos deduzir a partir da resolução deste estudante? Quais **hipóteses** podem ser levantadas sobre a concepção de ensino dos professores?

A resolução de Henrique Carlos de Magalhães Gomes se diferencia dos demais estudantes por ter sido o único estudante a utilizar o algoritmo da divisão de polinômios conforme conhecemos atualmente para discutir esta questão. Podemos pensar que o avaliador não esperava somente um modelo de resolução, visto que este estudante obtém nota total, bem como outros estudantes.

### b) Segunda Questão

Para esta segunda questão, três estudantes foram garimpados: Raul de Oliveira e Silva, José Caetano Barcellos de Carvalho e Antonio de Freitas Novais. O primeiro estudante não é encontrado entre os formandos da Escola de Minas e apresenta uma resolução incompleta, mas com intervenções da banca. Será que ele sabia que estava incompleta? O que nos leva a crer que o estudante havia finalizado a resolução? Que indícios e pistas sobre isso temos?

José Caetano Barcellos de Carvalho apresenta uma resolução por meio de uma equação. No entanto, o avaliador sublinha tal equação e ressalta demais erros que o estudante cometeu ao longo da resolução. Esses mesmos destaques podem ser vistos na resolução de Antonio de Freitas Novais que, além dos grifos nos erros, há intervenções do avaliador de modo a “completar” os passos em que pode ter havido esquecimento do estudante. Por exemplo, um sinal de igualdade e um fator dois no divisor da resolução da equação do segundo grau.

### c) Terceira Questão

Para a terceira questão, novamente a prova de Antonio de Freitas Novais e a resolução de Paulo Guedes serão apresentadas e discutidas. Na resolução de Paulo Guedes podemos ver como o avaliador parece estar atento a detalhes que aparecem nas respostas e destaca os erros do estudante.

Levantamos hipóteses de que Antonio de Freitas Novais tenha resolvido a terceira questão de modo rápido, ele usa somente símbolos matemáticos e não apresenta justificativas em linguagem escrita. Além disso, conforme aprendemos com BERWANGER e FRANKLIN (2015), o ângulo da grafia do estudante e a força exercida sobre o lápis parecem ser diferentes das questões anteriores.

#### **d) Pedro Affonso Junqueira**

O estudante Pedro Affonso Junqueira não é encontrado na lista dos formandos pela Escola de Minas de Ouro Preto. Levantamos **hipóteses** de que esse fato ocorreu não por demérito, por não conseguir ser aprovado, mas porque provavelmente tenha sido enviado ao exterior para terminar seus estudos de Geologia na Europa. A prova dele do dia 27 de maio bem como a do dia 6 de setembro (já adiantando um pouco ao leitor) foram avaliadas com nota total. Segundo as orientações de Gorceix, os exames mensais seriam para garantir o estudo contínuo dos estudantes.

#### **4.3.3.4. Dia 06 de setembro**

Mais um exame mensal que estava arquivado é o ocorrido no dia 6 de setembro de 1890. É uma prova constituída por duas questões, sendo a primeira delas com dois itens de manipulações algébricas e a segunda um problema de geometria que pode ser resolvido por meio do pensamento algébrico. No entanto, ressaltamos que há **indícios** nas resoluções encontradas da existência de uma terceira questão. O leitor poderá observar, por enquanto, somente as duas primeiras questões.

Prova escripta de Álgebra

I. Simplificar as expressões

a)  $\frac{\frac{a^4+b^4}{b-a}}{\frac{1}{b}-\frac{1}{a}} \times \frac{a^2-b^2}{a^5+b^5}$

b)  $\frac{a(a-c)-c(a+c)}{\frac{a}{a+c}-\frac{c}{a-c}}$

II. Calcular os lados de um triângulo rectângulo sabendo-se que estes lados são expressos por três números consecutivos.

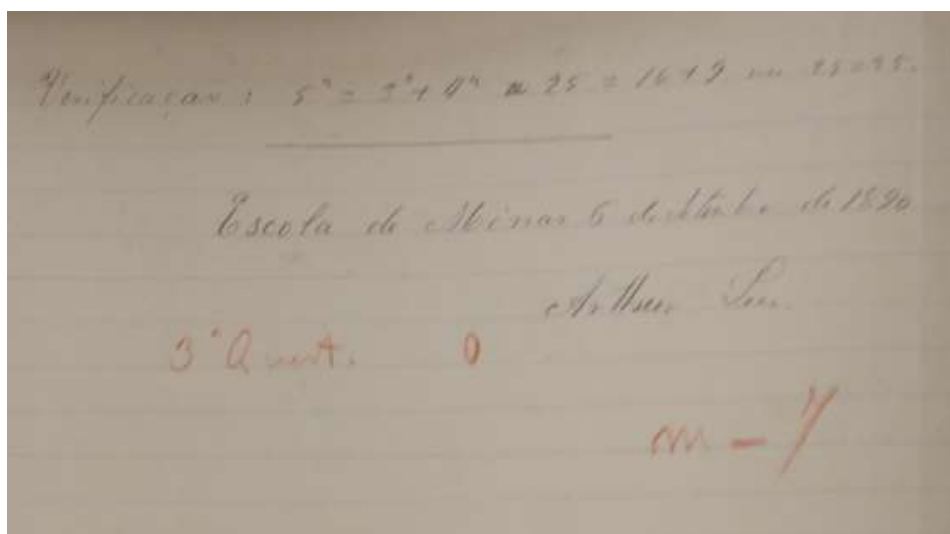
Uma das resoluções a que tivemos acesso é de Arthur. Também na prova dele não há o enunciado da terceira questão, mas há no final da prova uma intervenção do avaliador no qual diz que o estudante recebeu nota zero na terceira questão. No entanto, ele errou a primeira questão e tirou 14 na segunda, tendo como nota média 7. Questiono: havia realmente uma terceira questão?

Encontramos, ainda, outras três resoluções e o curioso é que todas elas existem afirmações em lápis vermelho de que a nota é zero na terceira questão. Além disso, as outras notas média também foram calculadas pela média aritmética simples das notas das duas primeiras questões, ignorando-se a terceira.

Em nossa versão final da tese pretendemos discutir as três resoluções, incluindo a do estudante Pedro Affonso Junqueira (já conhecido nosso). Mas, no texto atual destacaremos somente a prova de Arthur e a “nota 0” na terceira questão, como pode ser visto nas figuras a seguir.



**Figura 72: Destaque à "terceira questão"**



**Fonte: Arquivo Permanente da Escola de Minas de Ouro Preto**

### **Considerações Parciais**

Um dos pontos de destaque desta seção é referente ao trabalho de Pereira e Schubring (2014) que versava sobre o ensino de Cálculo na Escola de Minas de Ouro Preto. Eles afirmam que havia esse ensino e o chamam de desconhecido, devido ao pouco número de trabalhos a esse respeito. Entretanto, nas páginas anteriores apresentamos diversas questões nas provas que requeriam conceitos de Cálculo Diferencial e Integral. Aliás, notamos somente ideias de limite e de derivadas com questões de máximo e mínimo de funções. Destacamos que parecem questões aprofundadas em relação ao que foi cobrado nos exames de seleção da década de setenta.

Acredito que o ensino de cálculo no final do século XIX, especialmente na escola de minas de Ouro Preto, tenha sido uma lacuna nas pesquisas historiográficas que necessitava de ser preenchida. Um dos indícios de qual obra era utilizada é a requisição de compra do livro de Cálculo de Lacroix em uma nota datada de 23 de setembro de 1876. Em uma busca atual na biblioteca da UFOP podemos ver que essa obra compõe o acervo da instituição, então, pode ter sido solicitada e adquirida. Quiçá utilizada pelos professores no ensino de Cálculo Diferencial e Integral.

Foi apresentada uma prova de 1890, porém continuamos nossa pesquisa sobre o cálculo e demais conteúdos de matemática que constituíam o ensino proposto por Gorceix, especificamente, o ensino de matemática.

Há **indícios** de que a concepção de teoria aliada à prática foi transmitida aos estudantes visto que em diversas resoluções podem ser vistas explicações teóricas antes dos cálculos, mesmo quando a questão só demandava que fossem calculados determinados valores.

#### 4.4. Uma prova de Geometria de 1881

Do mesmo modo que na prova de Álgebra deste mesmo ano, não há uma ordem de questões a ser seguida pelos estudantes, ou seja, eles respondem de modo aleatório. A avaliação escrita que será apresentada foi realizada em 06 de junho de 1881. Os documentos a seguir referentes aos enunciados e resoluções foram encontrados na **caixa 200** do Arquivo Permanente da Escola de Minas de Ouro Preto e nos forneceu um arquivo com vinte fotografias.

Iniciando a análise das fontes o leitor verá a transcrição das questões e, em seguida, o original na grafia de Francisco de Sá. Optamos por expor a prova dele por ser a mais legível. Nesse documento podemos ver que a prova é constituída por duas questões teóricas (que não exigem cálculos na resolução, mas a explicação de um raciocínio), e outras duas mais práticas que requerem aos estudantes que efetuem alguns cálculos.

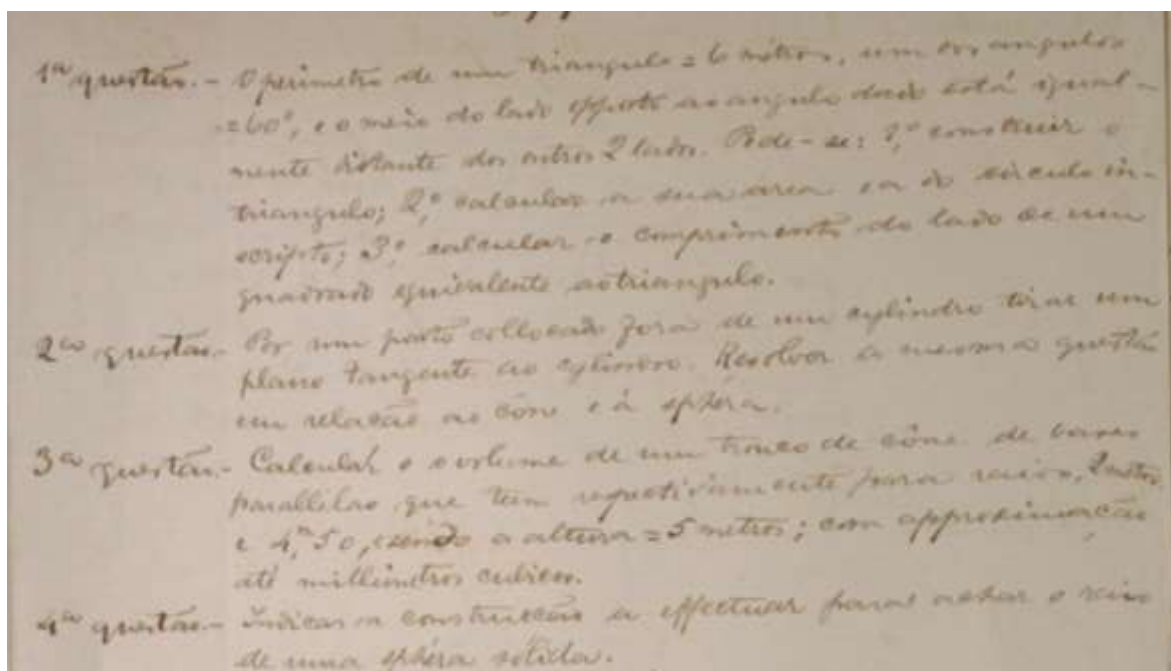
**1ª Questão:** O perímetro de um triângulo = 6 metros, um dos ângulos =  $60^\circ$ , e o meio do lado [?] oposto ao ângulo dous está igualmente distante dos outros 2 lados. Pede-se: 1º construir o triângulo; 2º calcular a sua área e a do círculo inscripto; 3º calcular o comprimento do lado de um quadrado equivalente ao triângulo.

**2ª Questão:** Por um ponto colocado fora de um cylindro tirar um plano tangente ao cylindro. Resolva a mesma questão em relação ao cône e à esphéra.

**3ª Questão:** Calcular o volume de um tronco de cône de bases paralelas que teem respectivamente para o raio, 2 metros e  $4^m$ , 50, sendo a altura = 5 metros; com aproximação até milímetros cúbicos.

**4ª Questão:** Indicar a construção a effectuar para achar o raio de uma esphéra sólida.

Figura 73: Enunciado na grafia de Francisco de Sá



Fonte: Arquivo Permanente da Escola de Minas de Ouro Preto

De modo a facilitar as referências das questões ao apresentarmos e analisarmos as soluções dos estudantes as nomearemos de acordo com o quadro a seguir (quadro 4):

Quadro 4: Questões da Prova de Geometria de 1881

| Questão    | Conteúdo       |
|------------|----------------|
| 1ª questão | Triângulo      |
| 2ª questão | Plano tangente |
| 3ª questão | Volume do cone |
| 4ª questão | Raio da esfera |

Fonte: Produzido pelo autor

Temos disponíveis as resoluções de sete estudantes que serão apresentadas e discutidas na sequência deste texto. Os alunos são Belarmino Martins de Menezes, **Domingos Gontijo (não se forma na instituição)**, J. M. Mendes, Francisco de Sá, Marciano Pereira Ribeiro, Francisco de Paula Rocha Lagoa e Egydio Pereira Soares.

Depois de termos essas **jazidas de ouro** em nossas mãos, precisamos, para explorá-las, de algumas ferramentas. Relembremos, ao leitor, que Gorceix envia ao imperador Dom Pedro II no ano de 1882 uma carta na qual sugere a utilização de dois

autores de matemática no Brasil: Rebière e Combette. Essa correspondência se tornou um **indício** importante para definirmos que essas obras seriam as nossas ferramentas.

Nos capítulos iniciais de nossa tese já comentamos sobre algumas obras desses autores. Neste momento, adentraremos com um pouco mais de detalhes ao esboçarmos algumas semelhanças entre uma Prova de Geometria de 1881 e os conteúdos dos livros de Geometria desses autores. Ressaltamos que estamos um ano antes de Gorceix ter sugerido esses autores ao imperador brasileiro e não temos como confirmar se os professores da EMOP utilizaram de tais obras. Mas as semelhanças encontradas podem ser mais um motivo da simpatia do diretor pelas sugestões francesas.

O livro de Rebière que nos apoiará foi escrito em conjunto com H. Bos e está dividido em duas partes: Geometria Plana e Geometria no Espaço. Cada parte é subdividida em *Livres* e pode ser vista a estrutura geral no quadro a seguir (quadro 5).

**Quadro 5: Estrutura do Livro de Rebiere**

| <i>Éléments de Géométrie</i>             |           |                                                  |           |
|------------------------------------------|-----------|--------------------------------------------------|-----------|
| <i>Première Partie = Géométrie Plane</i> |           | <i>Deuxième Partie – Géométrie dans l'espace</i> |           |
| Livre Premier:<br>Ligne Droite           | 5 a 39    | Livre V:<br>Le Plan                              | 247 a 302 |
| Livre II:<br>La Circonférence            | 40 a 89   | Livre VI:<br>Les Polyédres                       | 303 a 353 |
| Livre III:<br>Les Figures Semblables     | 90 a 210  | Livre VII:<br>Les Corps Ronds                    | 354 a 421 |
| Livre IV:<br>Les Aires                   | 211 a 246 | Livre VIII:<br>Les sections coniques et l'hélice | 422 a 490 |

**Fonte: Produzido pelo autor**

Depois de ter uma visão geral da obra, podemos nos adentrar e ir ao ponto que gostaríamos de ressaltar. No livro III os autores enfatizam construções de figuras planas e a propriedades que permitem tais construções. Fazem usos regulares de desenhos para auxiliar nas explicações. Além disso, existem diversos exercícios ao final do livro que requerem a construção de triângulos, tal como o exercício 99, visto a seguir.

99. Construir um triângulo conhecendo dois lados e a medida da bissetriz construída a partir deles. ( Concurso geral e 1876) (tradução nossa)

99. Construire un triangle, connaissant deux côtés et la longueur de la bissectrice comprise (Concours général, seconde, 1876).

São exercícios que se assemelham à primeira questão da Prova de Geometria na qual são dadas algumas informações e se pede a construção do triângulo. Lembro que são só hipóteses de concepções e influências baseadas em um **rastro** deixada por Gorceix. Além disso, vemos que Bos e Rebière fazem alusão ao concurso de admissão realizado em 1876 na École Polytechnique de Paris.

Outra semelhança que gostaríamos de apontar se refere à quarta questão da prova que pede para se discutir como encontrar o raio de uma esfera sólida. Exercício idêntico pode ser visto tanto no livro de Bos e Rebière sobre *Les Corps Ronds*, quanto na obra de Combette.

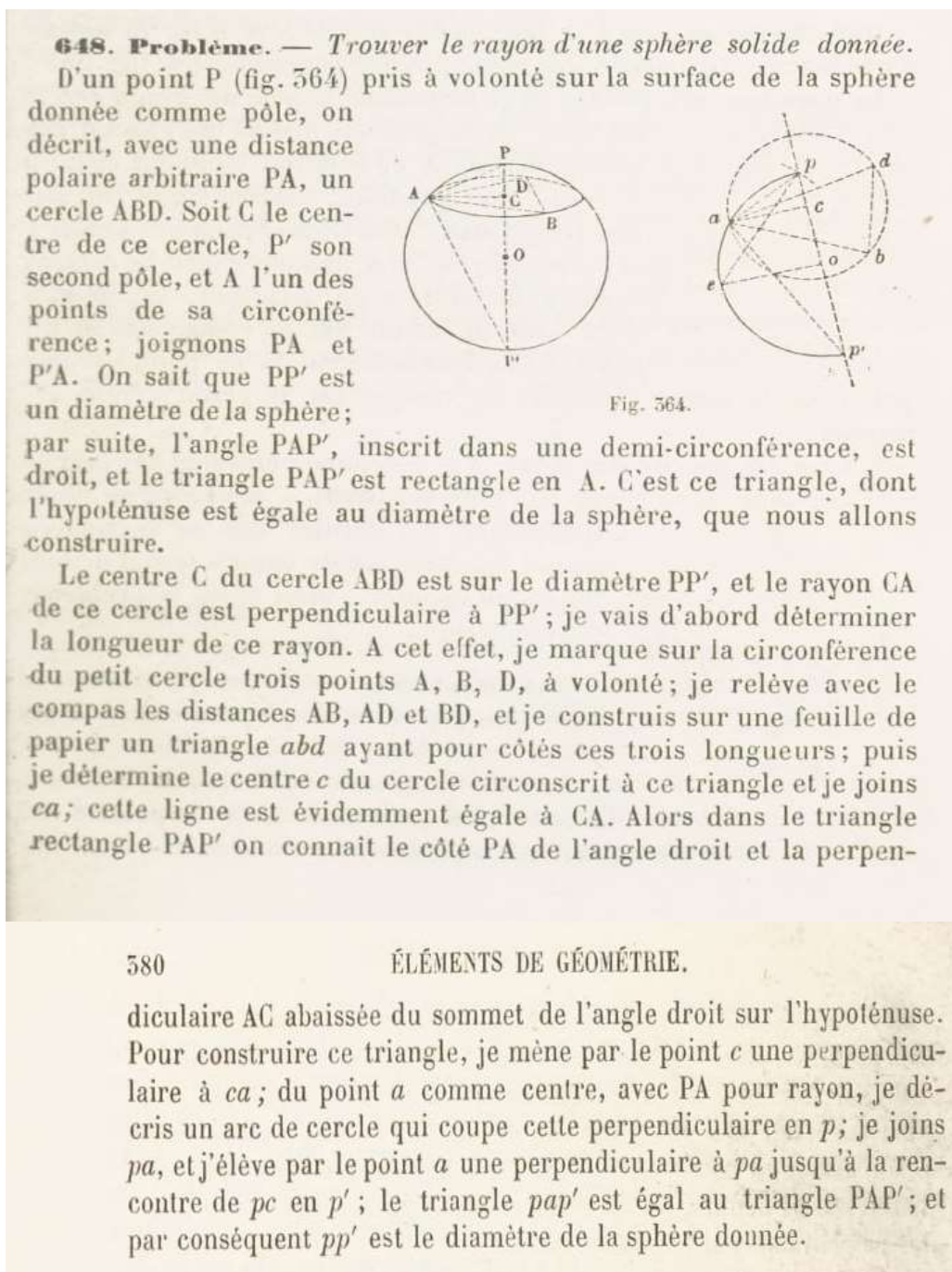
Indicar a construção a effectuer para achar o raio de uma  
esphéra sólida.  
(Prova de Álgebra da EMOP)

Encontrar o raio de uma esfera sólida dada<sup>39</sup>.  
(tradução nossa)

A solução proposta por Bos e Rebière pode ser vista na figura a seguir que se inicia com o desenho de uma esfera e de uma circunferência e argumentos teóricos. Sugerimos uma leitura atenta da resposta do livro no momento de ver as resoluções dos estudantes da Escola de Minas, especialmente de Belarmino Martins de Menezes, que será o primeiro a ser apresentado.

---

<sup>39</sup> Trouver le rayon d'une sphère solide donnée. (Livro de Bos e Rebière)



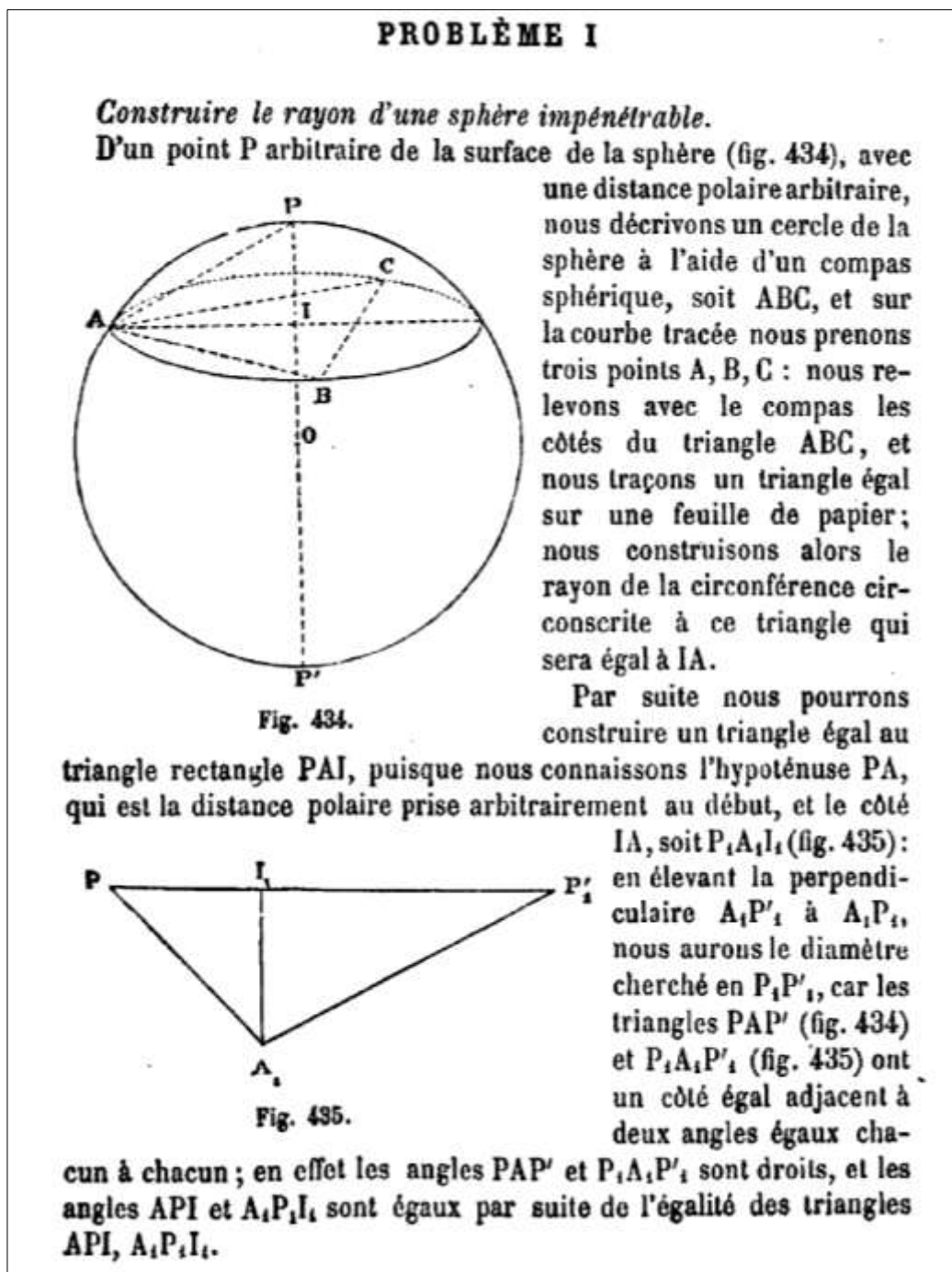
Fonte: Bos e Rébière (1881, p.379 – 380)

Mas não é uma questão não usual visto que também no livro de Combette de *Géométrie Élémentaire a l'usage des aspirants au Baccalauréat és sciences et des candidats aus écoles du Gouvernement* também tem uma questão parecida. Infelizmente, até o momento, só tivemos acesso à edição de 1887. No entanto, temos a primeira parte da edição de 1881 e, ao compararmos as primeiras partes das duas edições vemos que existem poucas alterações. Por isso, nos baseamos na edição de 1887. Nele podemos ver que um dos problemas é

Construir o raio de uma esfera impenetrável<sup>40</sup>.  
(Combette, 1887, tradução nossa)

E a solução proposta por ele também pode ser vista e comparada a partir da figura a seguir (figura 74).

Figura 75: Solução proposta por Combette



Fonte: Combette (1887, p.460)

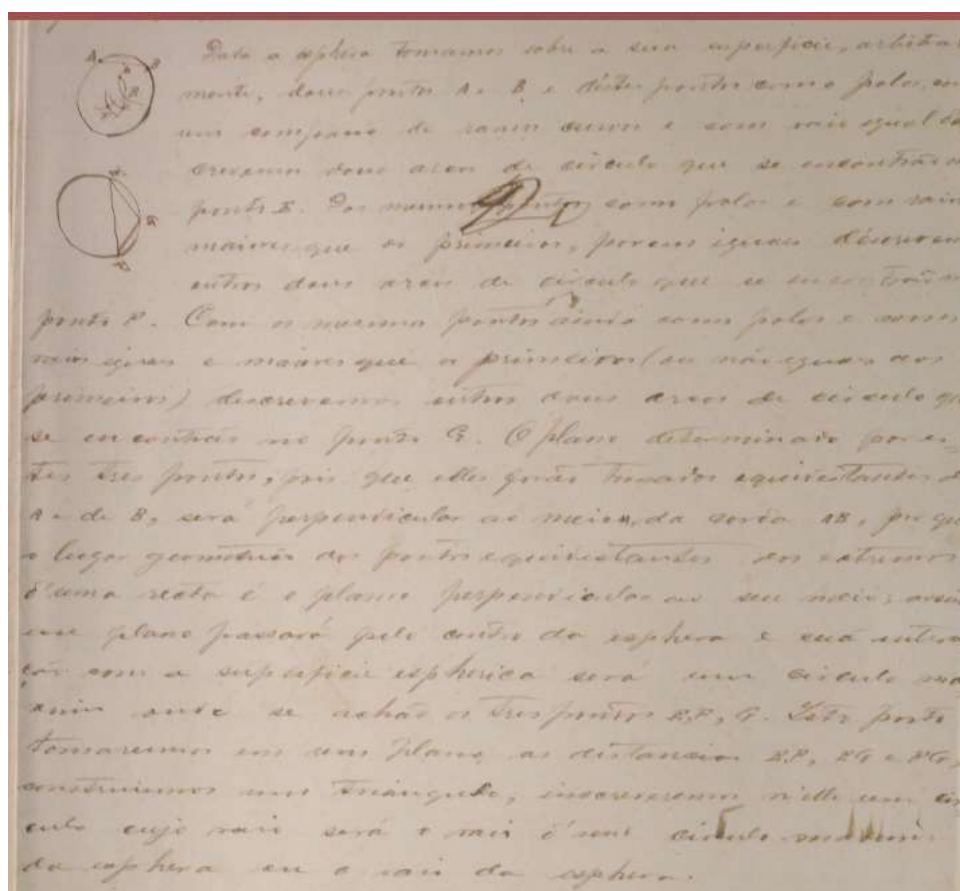
<sup>40</sup> Construir le rayon d'une sphère impénétrable.

### a) A resolução de Belarmino Martins de Menezes

Iniciamos com a de Belarmino Martins de Menezes que se forma em Agrimensor pela turma de 1893. No entanto, em 1883 ele anuncia a si próprio como preparador para candidatos ao 1º ano do curso geral da Escola Polytechnica e ao 2º do curso anexo da escola de minas. Além de lecionar aritmética, álgebra, geometria e Trigonometria, cosmografia e desenho linear conforme anúncio publicado no LIBERAL MINEIRO em 25 de julho de 1883, em Ouro Preto. Além disso, em 1899 ele é nomeado engenheiro do 2º distrito de Terras e Colonização da província de Minas Gerais.

Vejamos como o futuro professor independente, que ministrava aulas particulares de preparatório para a EMOP, resolve as questões do exame em 1881. A primeira questão, do raio da esfera, o estudante é avaliado com o total dos pontos, ou seja, vinte pontos. Ele apresenta uma resolução somente por meio de explicações em linguagem corrente de modo organizado.

**Figura 76: Resolução de Belarmino para a questão do raio da esfera**

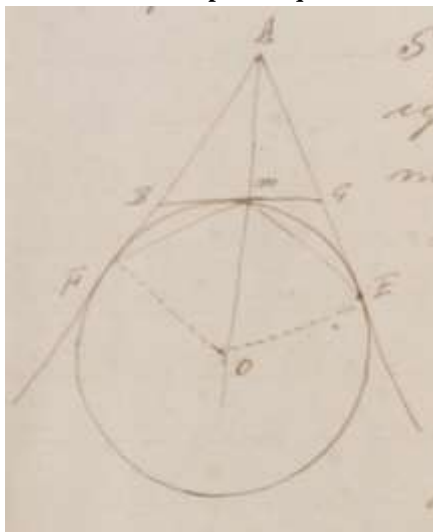


Fonte: Arquivo Permanente da Escola de Minas de Ouro Preto

Ele utiliza dois desenhos de esferas aos quais recorre desde o início de sua resolução. Visto que não é necessário efetuar cálculos, ele recorre a conceitos de geometria espacial e plana e a técnicas de desenho geométrico. No primeiro desenho dele o leitor pode observar (figura 76) que ele faz traços imitando aos realizados por compasso. Aliás, a resposta de Belarmino é baseada em construções realizadas com o auxílio de tal instrumento.

A segunda questão respondida por ele é a do Triângulo e o desenho que ele faz pode ser visto na figura seguinte. Ele utiliza propriedades do desenho geométrico, como, por exemplo, a construção de circunferências para demarcar distâncias iguais. Ele justifica o porquê de o triângulo requerido ser equilátero e calcula a sua área em metros quadrados. Salientamos que Belarmino faz referências a outras unidades de medida, especificamente, o braço quadrado<sup>41</sup>. Indica como poderia ser calculado nessa medida, entretanto não o faz por não ter tempo suficiente.

**Figura 77: Desenho de Belarmino para a questão do Triângulo**



**Fonte: Arquivo Permanente da Escola de Minas**

Ressaltamos que, além de mencionar que poderia ser calculada a área em braços quadrados, ele apresenta instruções de como poderia ser feito. Mais questões sobre esse assunto são levantadas ao final desta sessão.

Para termos a área expressa em braços quadrados bastava dividir o nº de metros quadrados 4,84 que é o nº de metros que tem uma braça quadrada, mas não há tempo.

<sup>41</sup> Percebe-se, também, que existem influências do antigo sistema de pesos e medidas utilizados no Brasil ao mencionar o sistema de braças. Esse sistema é proibido na lei de 1862 que torna obrigatório o sistema métrico decimal a partir de 1872, data em que o uso é passível de prisão.

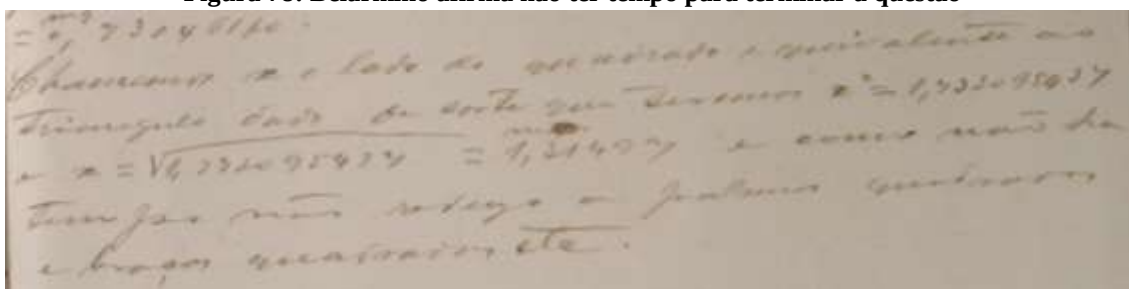
Para a questão do tronco de cone, Belarmino inicia a resolução da questão explicando em palavras o que seria a fórmula algébrica para calcular o volume de um tronco de cone, que é mostrada na sequência da resolução dele. Ele afirma que, para resolver, ele terá “*nada mais que aplicar a fórmula  $V = \frac{H}{3}(B + b + \sqrt{Bxb})$  em que **B** e **b** representam as bases e **H** a altura*”. Quando ele fala que B e b são bases ele quer dizer que são as áreas das bases, pois na sequência ele utiliza valores de  $\pi$ . É penalizado em 8 pontos na questão, acreditamos que tenha sido por encontrar um valor final de  $104^{\text{mc}}$ , 601125 enquanto que o valor correto seria 174,10 m<sup>3</sup>.

Lembramos que nos relatórios dos exames de admissão Gorceix deixa claro que está interessado em os alunos aplicarem corretamente as fórmulas, o que acontece, porém Belarmino equivoca-se ao efetuar os cálculos.

Belarmino não realiza a questão do Plano Tangente, nos questionamos se foi devido à falta de tempo. Mesmo a questão do Triângulo não é determinada do mesmo modo explicativo que é feito nas demais questões. Ele chega a afirmar que esse fato por não ter tido tempo suficiente. Percebe-se, até mesmo, uma mudança na grafia do comentário final, mostrado a seguir, em relação à primeira questão resolvida.

Chamamos x o lado do quadrado equivalente ao Triângulo  
 dado de sorte que teremos  $x^2 = 1,732095437$  e  $x =$   
 $\sqrt{1,732095437} = 1,31497$  e como não da tempo [não reduzo  
a palmos e braços quadrados etc].

**Figura 78: Belarmino afirma não ter tempo para terminar a questão**



**Fonte: Arquivo Permanente da Escola de Minas**

Entretanto nas páginas seguintes o leitor poderá ver que eram trabalhadas as conversões dos sistemas na Escola de Minas. Além disso, 85 anos depois da proibição há resquícios do uso de braças como unidade de comprimento em livros didáticos brasileiros. Apresentamos um trecho da 87ª Edição da *Aritmética Progressiva* de

Antônio Trajano de 1957 na qual ele ressalta o antigo sistema brasileiro, e afirma ser utilizado principalmente no interior do país. Belarmino utiliza o argumento correto ao multiplicar por 4,84.

**Figura 79: Antigo sistema de pesos e medidas brasileiro**

— 121 —

### O ANTIGO SISTEMA BRASILEIRO DE MEDIDAS

Conquanto esteja proibido por lei o uso do antigo sistema brasileiro de medidas, encontram-se ainda hoje, principalmente no interior do país, referências a algumas unidades desse sistema. Damos a seguir o nome e equivalência de algumas delas:

|                             |                            |          |
|-----------------------------|----------------------------|----------|
| Unidades de comprimento.... | { Léguas de sesmaria ..... | 6600m    |
|                             | { Braça .....              | 2,2m     |
|                             | { Palmo .....              | 22cm     |
|                             | { Polegada .....           | 2,75cm   |
| Unidades de capacidade..... | { Pipa .....               | 480l     |
|                             | { Canada .....             | 2,65l    |
|                             | { Alqueire .....           | 36,27l   |
| Unidades de peso.....       | { Arroba .....             | 14,689kg |
|                             | { Libra .....              | 459g     |
|                             | { Oitava .....             | 3,6g     |

Para converter qualquer medida de um sistema para outro, adota-se a mesma marcha seguida em relação ao sistema inglês. (Veja n.º 205).

**Fonte: Antônio Trajano (1957, p.121)**

Nesse ponto podemos observar a preocupação de Gorceix quanto às unidades de medida em carta enviada ao Imperador Dom Pedro II.

#### **b) A resolução de Domingos Gontijo**

O estudante Domingos Gontijo também não foi encontrado entre os formandos da Escola de Minas de Ouro Preto. Porém, ele estava dentre os alunos de 1884 que aderiu à interrupção das aulas<sup>42</sup>. Pensamos que era um aluno engajado em questões políticas e sociais visto que era membro da Sociedade Libertadora Mineira juntamente com outros alunos e professores da escola. A sociedade, como o próprio nome sugere, lutava a favor da abolição dos escravos e foi criada em 1883 (MACENA e MUNIZ, 2017).

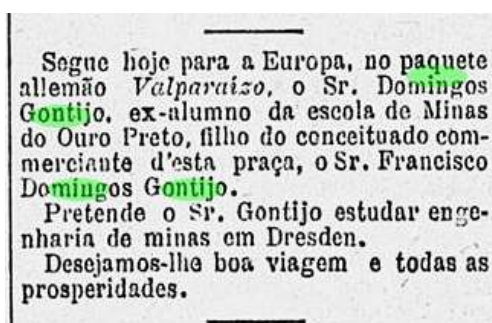
Se ele não se formou pela Escola de Minas de Ouro Preto apesar de ter sido estudante desta instituição é que provavelmente ele termina seus estudos em uma

<sup>42</sup> Essa interrupção é resultado de uma greve de alunos, inicialmente, justificada por atritos entre alunos do curso Preparatório e o Professor francês Arthur Thiré. Segundo Carvalho (2011) essa questão foi gerada por tensões entre os professores brasileiros e os franceses.

instituição alemã na cidade de Dresden. O periódico GAZETA DE NOTÍCIAS anuncia (figura 79), no dia 27 de março de 1885 que parte para a Alemanha com esse objetivo.

Segue hoje para a Europa, no paquete alemão Valparaíso, o Sr. Domingos Gontijo, ex-alumno da escola de Minas de Ouro Preto, filho do conceituado comerciante d'esta praça, o Sr. Francisco Domingos Gontijo. Pretende o Sr. Gontijo estudar engenharia de minas em Dresden. Desejamos-lhe boa viagem e todas as prosperidades.

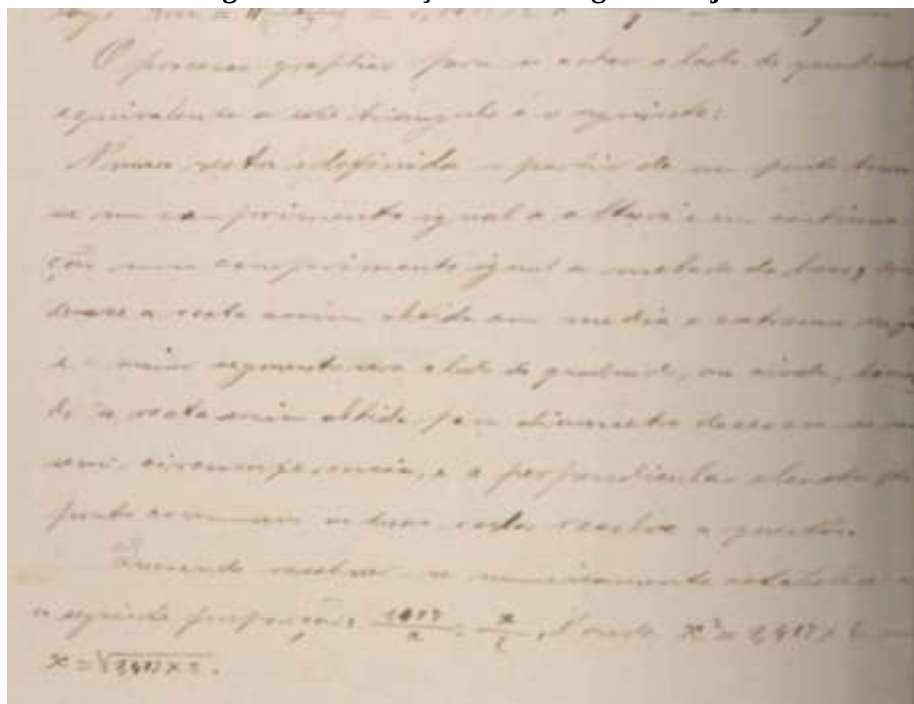
**Figura 80: Partida de Domingos Gontijo para Alemanha**



**Fonte: Gazeta de Notícias**

Mas enquanto aluno da Escola de Minas, Domingos Gontijo faz a prova de Geometria e também resolve a questão do Triângulo por meio de argumentos teóricos e propriedades das figuras planas. Ressaltamos que ao construir o triângulo ele não o desenha, mas o descreve a partir de suas características e afirma ser um triângulo equilátero sendo cada lado de 2 metros de comprimento. Gontijo mostra conhecimentos de outras propriedades de figuras planas, tais como, centro do círculo inscrito coincidir com o centro do triângulo, raio do círculo.

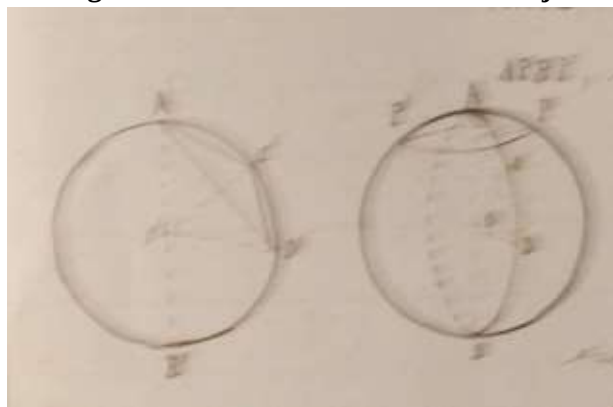
*O centro do círculo é o mesmo que do triângulo, e o raio igual a perpendicular do centro sobre um dos lados, pois ella se confunde com a mediana, além disso o centro de um triângulo equilátero está sobre a media a dois terços do vértice, logo o raio do círculo inscripto  $R = \frac{1,4170}{3}$ , mas a fórmula da área do circulo é  $\pi * R^2$ , logo  $Area = \pi \left( \frac{1,417}{3} \right)^2 = 3,141592 \times \frac{1,9098}{9} = \frac{5,9935282996}{9}$*

**Figura 81: Resolução de Domingos Gontijo**

**Fonte: Arquivo Permanente da Escola de Minas de Ouro Preto**

Do mesmo modo que resolve Belarmino, considero que Gontijo é didático ao apresentar sua solução. Ele segue esse estilo ao calcular o lado do quadrado equivalente a esse triângulo.

O único desenho na prova de Gontijo é na questão do raio da esfera sendo o desenho da esquerda similar ao utilizado por Belmiro, e o da direita com um senso maior de tridimensionalidade. Ainda nessa questão ele mantém as longas e detalhadas explicações. Observe que os desenhos dele se assemelham aos constantes no livro de Bos e Rebière apresentados anteriormente (figura 73).

**Figura 82: Desenho da esfera de Gontijo**

**Fonte: Arquivo Permanente da Escola de Minas**

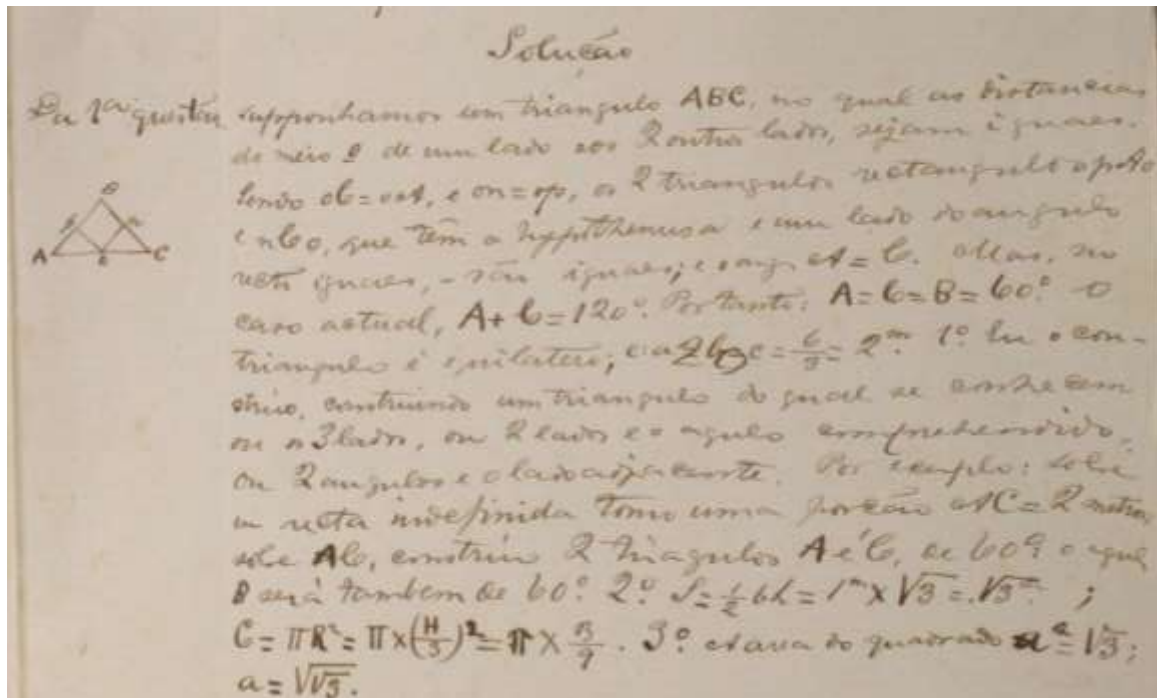
### c) A resolução de Francisco de Sá

Diferentemente da resolução dele em Álgebra em que obteve a maior nota, Francisco de Sá não demonstrou grandes habilidades em geometria. A nota média dele na prova foi seis pontos e meio. Tirou total na questão do triângulo, mas na do tronco de cone e plano tangente foram notas baixas. Não respondeu a questão do raio da esfera.

Além de fazer o desenho do triângulo ele explica (didaticamente?) os procedimentos que utilizou para construir a figura. O leitor consegue imaginar o triângulo a partir dessas explicações em linguagem corrente, além de ter o desenho na parte superior esquerda da figura a seguir. Observe (figura 82) não há traços de utilização de compasso, é um desenho mais simples.

Supponhamos um triângulo ABC no qual as distancias do meio O de um lado aos 2 outros lados, sejam iguaes. Sendo  $ob = AO$ , e  $on = op$ , os 2 triângulos rectangulos  $pAo$  e  $nBo$ , que têm a hypotenusa e um lado do ângulo recto iguaes, são iguaes, e o ang  $A = b$ . Mas, no caso actual,  $A + b = 120$ . Portanto,  $A = b = B = 60$ . O triângulo é equilátero; e  $a = b = c = 2$  metros. ...

Figura 83: Resolução de Francisco de Sá para o triângulo



Fonte: Arquivo Permanente da Escola de Minas

Em relação ao volume do cone ele apresenta a fórmula correta e substitui os valores, no entanto efetua os cálculos das áreas errado e encontra um valor final

incorreto. O número 5 que o leitor verifica na imagem a seguir que está na última linha da resolução de Francisco de Sá representa a nota dele na questão. Apesar de ele saber utilizar a fórmula sofre uma grande penalização por não ter efetuado os cálculos de modo preciso. Note que há uma rasura no valor equivocado 20,25. Pode ser um **rastró** que nos guia a levantarmos a hipótese de ele ter “*errado consciente*”, em outras palavras, ele ter tido dúvida nos cálculos efetuados.

**Figura 84: Volume do cone por Francisco de Sá**

A 3ª questão - a fórmula que dá o volume do tronco de cone é

$$V = \frac{\pi H}{3} (R^2 + r^2 + R \cdot r).$$

$$V = 3,141592653 \times 1,666 \times 20,25 = 85,7561852413^{m.u.}$$

5

**Fonte: Arquivo Permanente da Escola de Minas**

Tanto o erro de cálculo quanto a ausência da resolução da última questão nos leva a indagar se foram devido à falta de tempo mencionada por Belarmino. Além disso, a grafia e a organização de Francisco de Sá na terceira questão também pode ser uma **pista** de tempo insuficiente. O que contribui para a rigidez do que se era esperado dos alunos na escola de minas.

**Figura 85: Resolução do raio da esfera por Francisco de Sá**

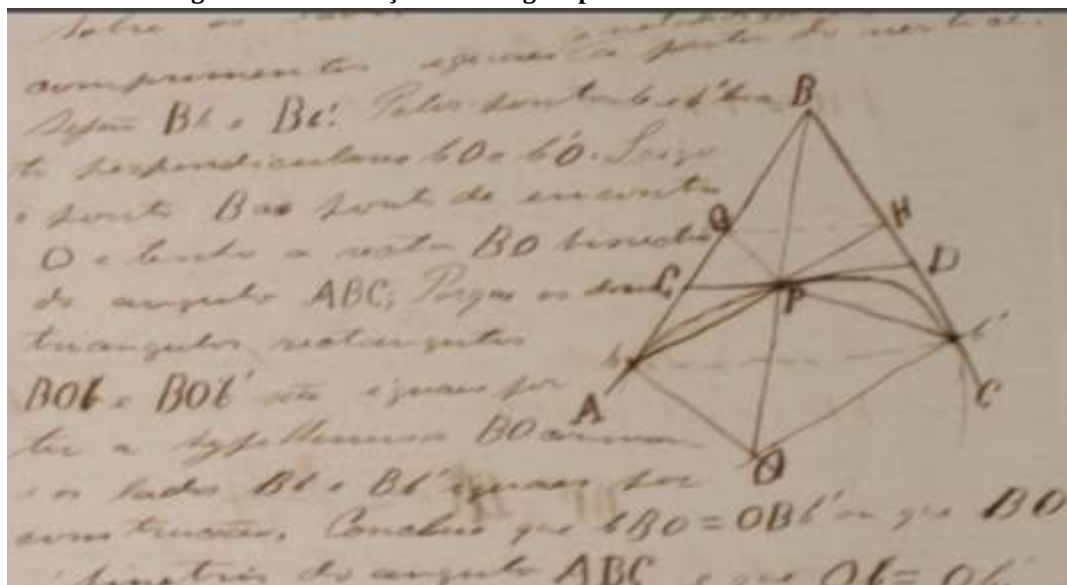
O plano tangente à esfera é perpendicular ao raio. A questão se reduz, pois, a tirar por um ponto um plano perpendicular a uma reta. E como esse plano é perpendicular a uma das perpendiculares à reta, que passam pelo ponto dado; basta as tiras perpendiculares à reta. O plano tirado por ellas é perpendicular ao raio, e por consequente tangente à esfera.

**Fonte: Arquivo Permanente da Escola de Minas**

#### d) A resolução de Marciano Pereira Ribeiro

O estudante Marciano Pereira Ribeiro apresenta sua resolução em três páginas e inicia com a questão do triângulo. Tal resolução se assemelha com a Belarmino e contém as mesmas características de compasso e construção de circunferências. Explica como se deram os passos da construção do triângulo e o desenha (figura 85).

**Figura 86: Construção do triângulo por Marciano Pereira Ribeiro**



**Fonte: Arquivo Permanente da Escola de Minas**

A novidade do estudante é a semelhança de triângulos que utiliza para concluir que o triângulo é equilátero. Segundo ele  $\frac{Ob'}{PH} = \frac{Ob}{PG}$ . E para dar sequência na questão e calcular as áreas do quadrado e do círculo ele utiliza o que hoje denominamos Teorema de Pitágoras. Não conseguimos saber o motivo que o levou a tirar 16 pontos na questão.

Já na questão do tronco de cone ele mostra confusão na substituição dos valores na fórmula de tal volume. Ele rasura logo no início, ao substituir os valores dados na fórmula e rabisca o que ele apresenta. Lembramos que embora Gorceix criticava o ensino livresco ele considera importante, em matemática, que os estudantes soubessem utilizar as fórmulas corretamente (figura 86).

**Figura 87: Tronco de cone por Marciano**

The image shows handwritten mathematical work on a piece of paper. At the top, it says 'A fórmula é' followed by the formula for the volume of a frustum:  $V = \frac{\pi H}{3} (R^2 + Rr + r^2)$ . Below this, there is a calculation:  $V = \frac{8 \times 10 \times 5}{3} (4 + 2 \times 2 + 2 \times 2)$ . To the right of this, it says 'Substituição de dados'. Below that, the final calculation is shown:  $V = \frac{400}{3} \pi (4 + 4 + 4) = \frac{400}{3} \pi (12) = 1600\pi$ . The final result is written as  $V = 1600\pi$ .

Fonte: Arquivo Permanente da Escola de Minas

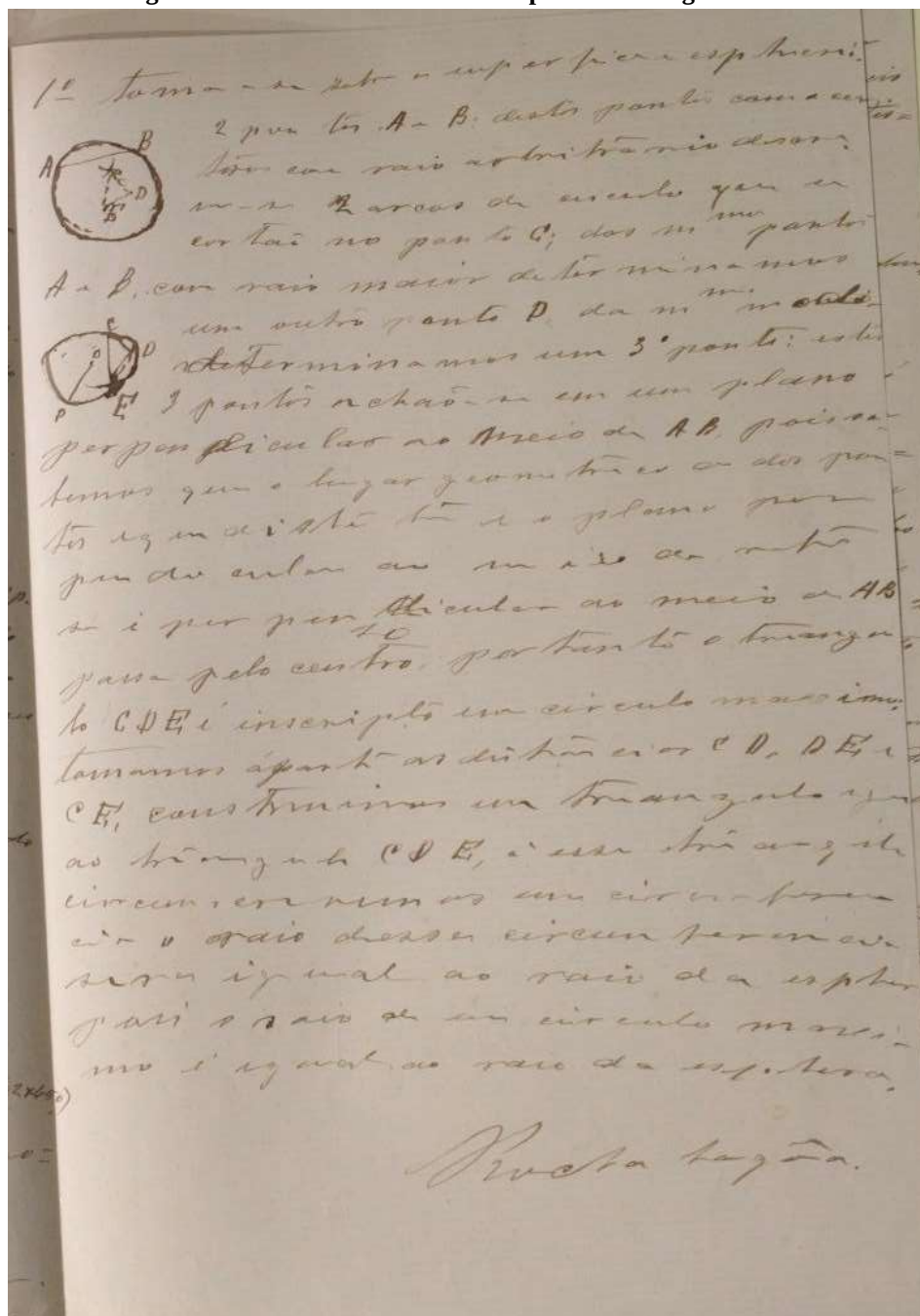
#### e) A resolução de Francisco de Paula Rocha Lagoa

O estudante Francisco de Paula Rocha Lagoa obteve a maior nota na prova, 14,75. E apresentou o desenho de um triângulo como o de Belarmino. Justificou a construção dele por meio de propriedades de figuras planas e o uso de compasso. Também conclui que o triângulo é equilátero. E utiliza teorema de Pitágoras para encontrar a medida da altura dele, sendo encontrado 1,7320 metros para o valor da altura.

Para o cálculo da área do círculo ele indica que o raio do círculo é um terço da altura do triângulo. Apresenta a fórmula  $A = \pi R^2$  para esse cálculo, entretanto, ao substituir os valores se esquece de elevar o raio ao quadrado. Deixa os cálculos indicado e usa aproximação de quatro casas decimais para o  $\pi$ .

Para encontrar o volume do tronco de cone ele faz aplicação direta da fórmula e não comete erros de cálculos, encontra o valor correto. Ele também não apresenta a solução das quatro questões, não resolve a tangente do cilindro. Mas a questão do raio da esfera pode ser vista a seguir (figura 87).

Figura 88: Cálculo do raio da esfera por Rocha Lagoa



Fonte: Arquivo Permanente da Escola de Minas

## f) Observações Parciais

O primeiro fato que nos chamou atenção é na resolução de Belarmino Menezes. Unidades de medida que não são do sistema métrico decimal (francês) é elencado por ele que, embora não seja pedido na questão, cita os braços (quadrados) como unidade e expõe como converter os dois sistemas de medida. É o único estudante a fazê-lo.

Outro aspecto é o caráter explicativo de resolver algumas questões por parte dos estudantes. Chego a questionar se são respostas didáticas pelas explicações detalhadas e bem organizadas, por isso o leitor observou questionamentos sobre isso nas páginas anteriores. Mas podem ter sido **indícios** do tipo de ensino da época e dos livros adotados pelos professores, pois as obras que trouxemos como auxílio as respostas são dadas seguindo o mesmo estilo.

O tempo para resolução da prova era realmente insuficiente? Além dos argumentos apresentados ao longo das discussões das resoluções dos estudantes ressaltamos que nenhum estudante respondeu a todas as questões. Se o tempo era curto, qual era o objetivo do avaliador ao propor uma prova nesse sentido?

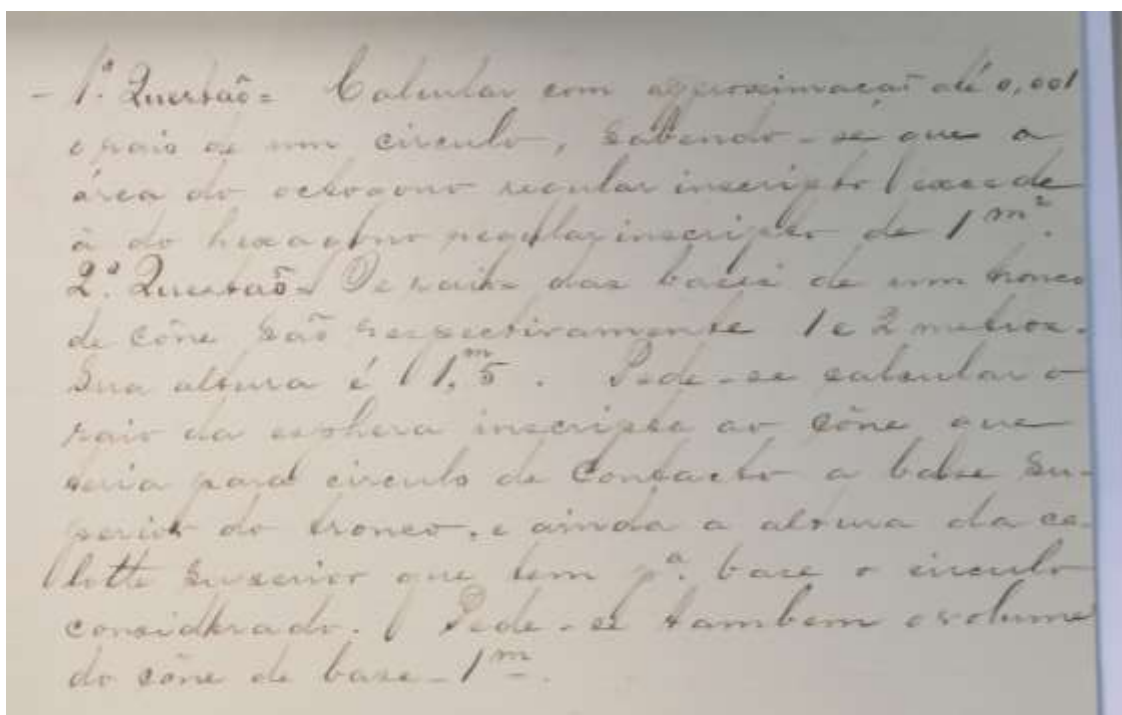
#### 4.5. Prova de Geometria de 1883

Ainda na **caixa 200** do Arquivo Permanente da Escola de Minas de Ouro Preto temos uma pasta identificada que o conteúdo são provas de Geometria de 1883 encontramos as duas questões a seguir que foram resolvidas no dia 4 de junho do ano determinado (figura 88). A partir desta *jazida* produzimos 21 fotografias dos documentos e serão analisados a seguir, a começar com a transcrição do enunciado de uma das provas.

**1ª Questão:** Calcular uma aproximação até 0,001 o raio de um círculo sabendo-se que a área de um octógono regular inscrito excede a do hexágono regular inscrito de um metro quadrado.

**2ª Questão:** Os raios das bases de um tronco de cône são respectivamente  $1^m$  e  $2^m$ , sua altura é  $1^m,5$ ; pede-se calcular o raio da esfera inscrita ao cône que teria para círculo de contacto a base superior do tronco e ainda a altura da callote superior que tem para base o círculo considerado; pede-se também o volume do cône de base  $1^m$ .

Figura 89: Prova de Geometria 1883

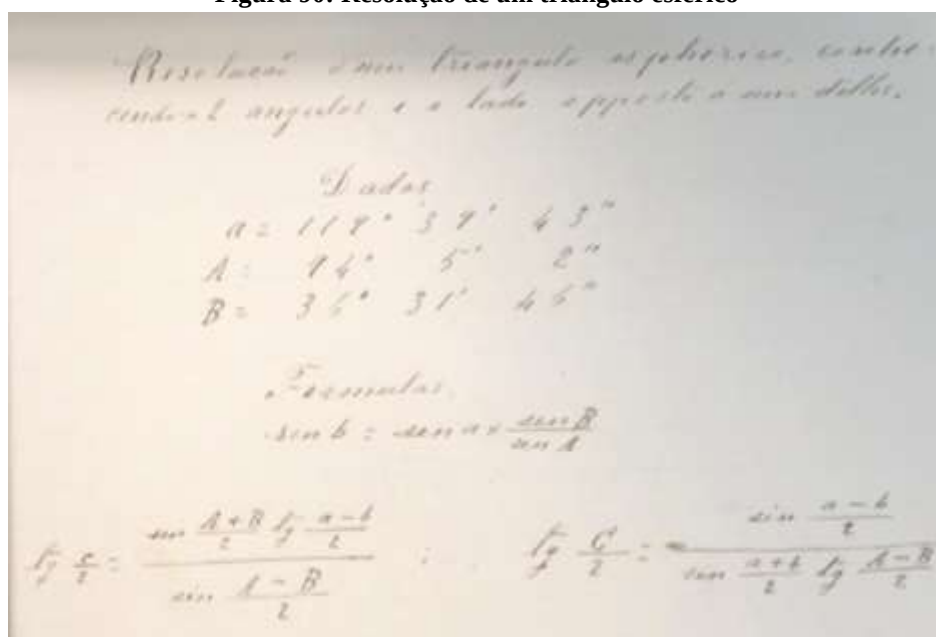


Fonte: Arquivo Permanente da Escola de Minas de Ouro Preto

Salientamos, ao leitor, que há diferenças de notação neste enunciado de acordo com as provas que encontramos. Na primeira questão na qual se pede uma aproximação são utilizadas as notações *0,001*; *um milésimo* e  $\frac{1}{1000}$ . Preferimos utilizar a notação decimal para facilitar a transcrição.

Além dessas questões, existem, nessa mesma pasta, outras resoluções de uma prova realizada no dia 5 de junho que requer aos estudantes que resolvam um triângulo esférico, que foram resolvidas. No mesmo sentido das questões de *Resolver Triângulos* dos concursos de admissão são dadas as medidas de dois ângulos e um lado oposto a um deles. Cabe aos estudantes encontrarem as outras medidas por meio de fórmulas que foram dadas (figura 89). Novamente levantamos hipóteses sobre a concepção de Gorceix e dos professores da Escola de Minas sobre o ensino baseado na memorização. Não parece ser exigido que os estudantes decorem a fórmula da tangente do arco metade, mas que saibam usá-la e consultar uma tabela de logaritmos.

**Figura 90: Resolução de um triângulo esférico**



**Fonte: Arquivo Permanente da Escola de Minas**

Apresentaremos nas próximas páginas as resoluções dos estudantes. Alguns deles só temos disponível uma das resoluções. Chamaremos atenção ao longo do texto para a correção do avaliador que utiliza lápis de cor vermelho para assinalar alguns erros.

### a) A resolução de Oscar Carneiro de Mendonça Taylor

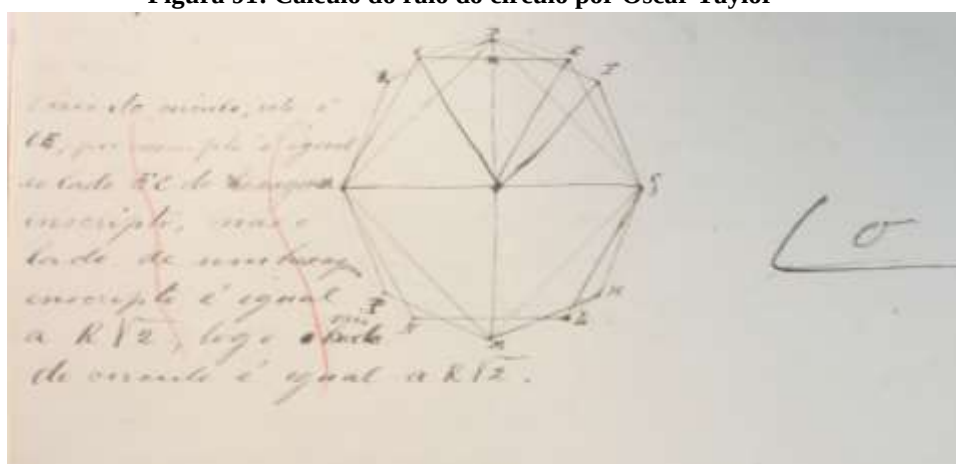
Antes de mostrarmos a resolução de Oscar Carneiro de Mendonça Taylor duas informações podem ser relevantes: (a) Este estudante tirou nota zero na prova do dia 4 de junho referente à Geometria Espacial; (b) Não o encontramos na lista dos formados pela Escola de Minas.

Entretanto uma notícia publicada no periódico NOVIDADES em 6 de julho de 1889 que Oscar Taylor é Engenheiro e nomeado auxiliar de inspetoria especial de terras de São Paulo. Além disso, em mais um periódico disponível na Hemeroteca Digital podemos inferir que ele concluiu o curso de Engenharia nos Estados Unidos, país que o recebeu em 1885. Por esse motivo ele não consta entre os formandos da Escola de Minas de Ouro Preto.

Para o cálculo do raio do círculo o estudante faz um desenho do hexágono e do octógono e quadrado inscritos na circunferência. Ele utiliza conhecimentos em relação à medida do raio de um círculo circunscrito a um hexágono, mas não avança na resolução. Parece que o avaliador é mais rígido, pois não o gratifica com nenhum ponto devido a esse conhecimento (figura 90). Perceba, além da nota zero à direita, a intervenção do avaliador por meio de dois riscos em lápis vermelho na questão.

O raio do círculo, isto é OE, por exemplo é igual ao lado EC do hexágono inscrito, mas o lado de um hexágono inscrito é igual a  $R\sqrt{2}$ , logo o raio do círculo é igual a  $R\sqrt{2}$ .

**Figura 91: Cálculo do raio do círculo por Oscar Taylor**



**Fonte: Arquivo Permanente da Escola de Minas de Ouro Preto**

Na questão de calcular o raio da esfera inscrita no cone, Oscar Taylor faz o desenho em três dimensões de acordo com o enunciado (figura 91). No entanto, a

posição da esfera em relação ao tronco de cone não parece estar correto. O que pode ter sido mais uma das causas do *deplorável*<sup>43</sup> desempenho dele.

**Figura 92: Volume do cone por Oscar Taylor**

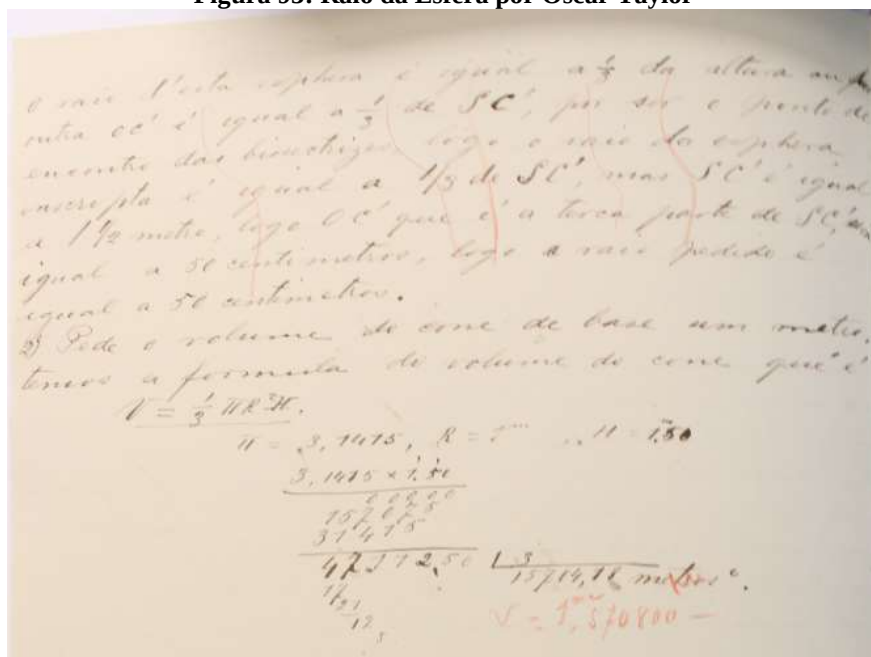


**Fonte: Arquivo Permanente da Escola de Minas de Ouro Preto**

Na página seguinte o estudante continua com a resolução e faz referência aos dados da figura na página anterior (figura 92). Observe, novamente, a correção em vermelho do avaliador. Há riscos na explicação escrita e uma correção, também em lápis vermelho, no resultado final dos cálculos apresentado por Oscar Taylor.

O raio d'esta esfera é igual a  $\frac{1}{3}$  da altura ou outra  $OC'$  é igual a  $\frac{1}{3}$  de  $SC'$ , por ser o ponto de encontro das bissetrizes, logo o raio da esfera inscrita é igual a  $\frac{1}{3}$  de  $SC'$ , mas  $SC'$  é igual a  $1\frac{1}{2}$  metro, logo  $OC'$  que é a terça parte de  $SC'$  é igual a 50 centímetros, logo o raio pedido é igual a 50 centímetros.

**Figura 93: Raio da Esfera por Oscar Taylor**



**Fonte: Arquivo Permanente da Escola de Minas de Ouro Preto**

<sup>43</sup> Faço uso desse adjetivo para não deixar que o leitor se esqueça do modo pelo qual Gorceix classificava o ensino básico brasileiro.

O avaliador faz uma alteração nas casas decimais da divisão. Isto levanta a suspeita de que o estudante não tem domínio de cálculos com decimais. Embora saiba a fórmula para o cálculo do volume de um cone. Mas, mesmo assim, teve zero como nota na questão final. Demonstrou que não em habilidades para a aplicação de fórmulas, conforme requerido por Gorceix.

Indagamos novamente: Oscar Taylor era caracterizado como um dos melhores alunos? A rigidez na correção pode ser vista na prova do estudante. Seria esse grau de exigência devido ao fato de ser um bom aluno e é penalizado por cometer erros?

Ficamos com essas inquietações enquanto analisamos as provas dos demais estudantes.

### **c) A resolução de Arthur da Costa Guimarães**

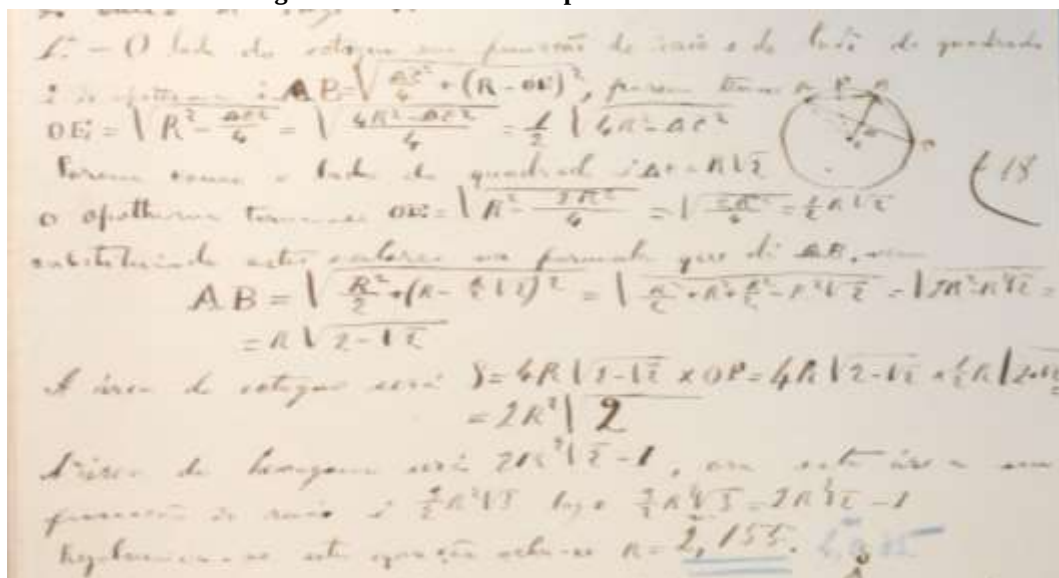
Aluno formado na turma de 1888, Arthur da Costa Guimarães tira uma nota de 14 pontos nesta prova, sendo 18 da primeira questão e 10 da segunda. Na prova dele são utilizados lápis preto, vermelho e azul para a correção, o que mostra uma mudança na correção e no modo como é vista a matemática.

A primeira questão é resolvida com o auxílio de um desenho, lado superior direito, e por meio do Teorema de Pitágoras<sup>44</sup> aplicado três vezes. Encontra, então, as áreas do hexágono e octógono e utiliza a informação sobre a diferença entre essas áreas. Arthur Guimarães efetua os cálculos, no entanto há um equívoco que é corrigido pelo avaliador em lápis azul. Esse erro lhe custou dois pontos na questão.

---

<sup>44</sup> Mais uma vez pedimos perdão por cometermos o pecado capital do anacronismo, na visão de Rojas, ao utilizar o termo Teorema de Pitágoras a fim de simplificar a leitura de nosso texto. Mas deixamos claro que, por exemplo, na obra de Combette (1881) não encontramos o teorema utilizado com tal denominação.

Figura 94: Raio do Círculo por Arthur Guimarães

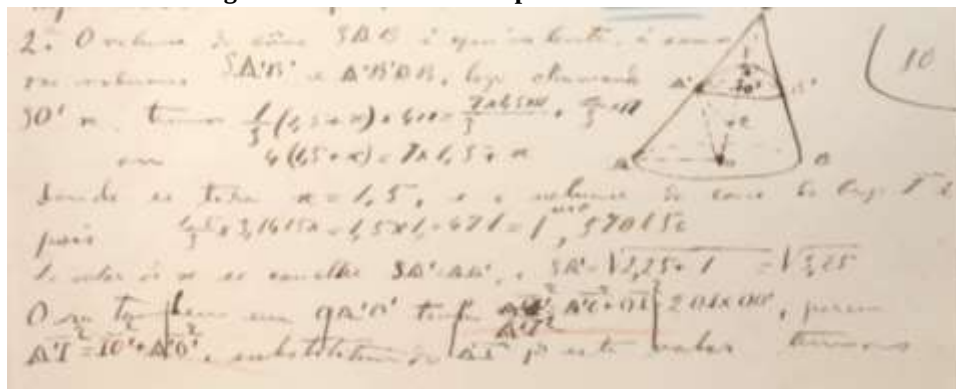


Fonte: Arquivo Permanente da Escola de Minas de Ouro Preto

A segunda questão é resolvida também com o auxílio de um desenho. Ele continua a resposta na mesma folha da primeira questão e a continua em outra folha. As imagens a seguir mostram a resolução de Arthur Guimarães. A nota dez é entendível pelo fato de ter errado o final da questão, conforme pode ser visto nos riscos em lápis vermelho realizados pelo avaliador.

Compare a esfera dele com a de Oscar Taylor. Além disso, observe que ele calcula o volume do cone maior por meio de uma soma do tronco de cone com o cone menor (figura 94). Usa uma fórmula para o tronco de cone e encontra o valor da altura do cone menor, que ele denomina de  $x$ . Além do erro de cálculo no final da questão ressaltamos que ele tem erros ortográficos ao escrever “baze”, palavra que não existe no dicionário brasileiro do século XIX ao qual tivemos acesso. Apesar dos erros tem uma nota considerável.

Figura 95: Volume do cone por Arthur Guimarães



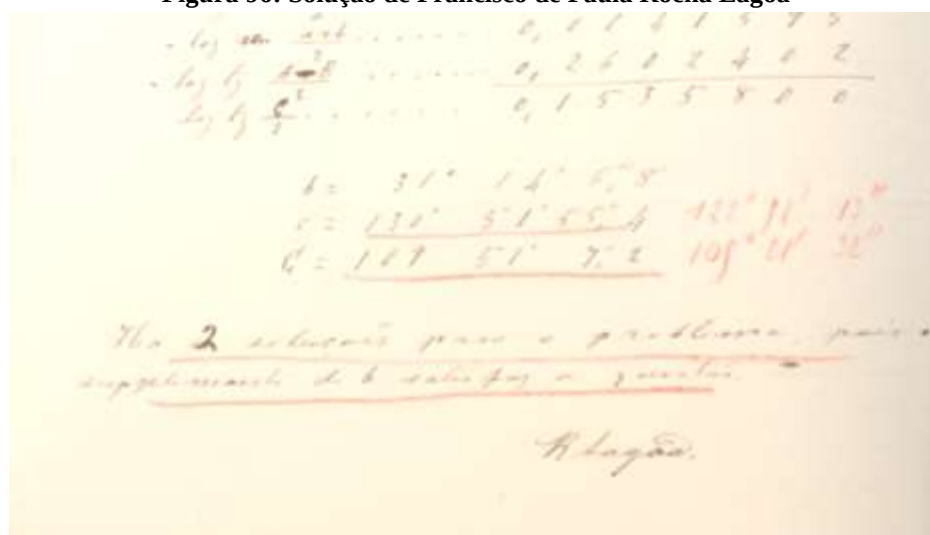
Fonte: Arquivo Permanente da Escola de Minas de Ouro Preto

#### d) A resolução de Francisco de Paula Rocha Lagoa

O estudante Francisco de Paula Rocha Lagoa utiliza duas folhas para responder às suas questões. No final da resposta dele há uma intervenção do avaliador que sublinha um dos ângulos e o valor do lado por ele encontrado e escreve ao lado os valores corretos.

Ainda de acordo com o estudante (figura 95), ‘há 2 soluções para o problema pois o suplemento de  $b$  satisfaz a questão’. Entretanto, isso não parece ser verdadeiro tendo em vista que está sublinhado de lápis vermelho.

**Figura 96: Solução de Francisco de Paula Rocha Lagoa**



**Fonte: Arquivo Permanente da Escola de Minas de Ouro Preto**

Como os demais estudantes, o leitor poderá ver nas páginas seguintes, Rocha Lagoa utiliza as fórmulas dadas bem como as propriedades de logaritmos para concluir os valores dos ângulos e lados. Parece que o problema é reduzido à operações simples com números decimais desde que seja realizado com o estudante. Observe, por exemplo, como ele encontrou o ângulo  $b$ .

Figura 97: Propriedades de Logaritmos

Handwritten table of logarithmic properties and a calculation example.

|                                                     |              |
|-----------------------------------------------------|--------------|
| $\log \sin A$                                       | $1, 7371000$ |
| $\log \sin B$                                       | $1, 7741870$ |
| $\log \sin C$                                       | $1, 788757$  |
| $\log \sin \frac{A+B}{2}$                           | $1, 7582521$ |
| $\log \sin \frac{A-B}{2}$                           | $1, 441041$  |
| $\log \sin \frac{A+B}{2} - \log \sin \frac{A-B}{2}$ | $1, 317211$  |
| $\log \sin \frac{A+B}{2} + \log \sin \frac{A-B}{2}$ | $1, 209293$  |
| $\log \sin \frac{A+B}{2} - \log \sin \frac{A-B}{2}$ | $1, 317211$  |

Calculo de b

|                |              |
|----------------|--------------|
| $\log \sin A$  | $1, 7371000$ |
| $\log \sin B$  | $1, 7741870$ |
| $-\log \sin C$ | $1, 441041$  |
| $\log \sin b$  | $1, 7148231$ |

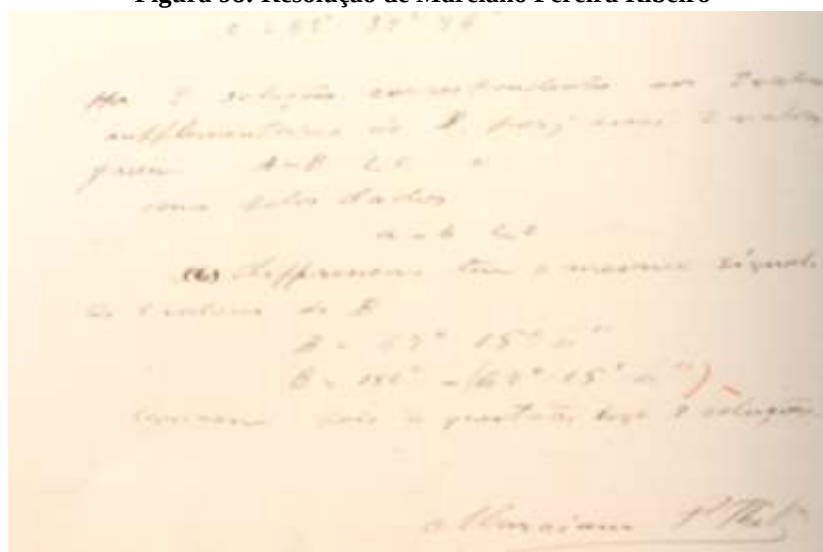
$b = 31^{\circ} 14' 6'' 5$

Fonte: Arquivo Permanente da Escola de Minas de Ouro Preto

### c) A resolução de Marciano Pereira Ribeiro

A resolução de Marciano Pereira Ribeiro, formado pela turma de 1885, não se diferencia da dos demais estudantes visto que é uma questão de aplicação direta de fórmula, que foi dada, e propriedades de logaritmos. Ele utiliza argumentos diferentes para apresentar outras soluções. Também recorre ao argumento do suplementar do ângulo ser possível, porém explica mais a justificativa (figura 97). O avaliador somente intervém no valor apresentado para o último ângulo, também em lápis vermelho.

Figura 98: Resolução de Marciano Pereira Ribeiro

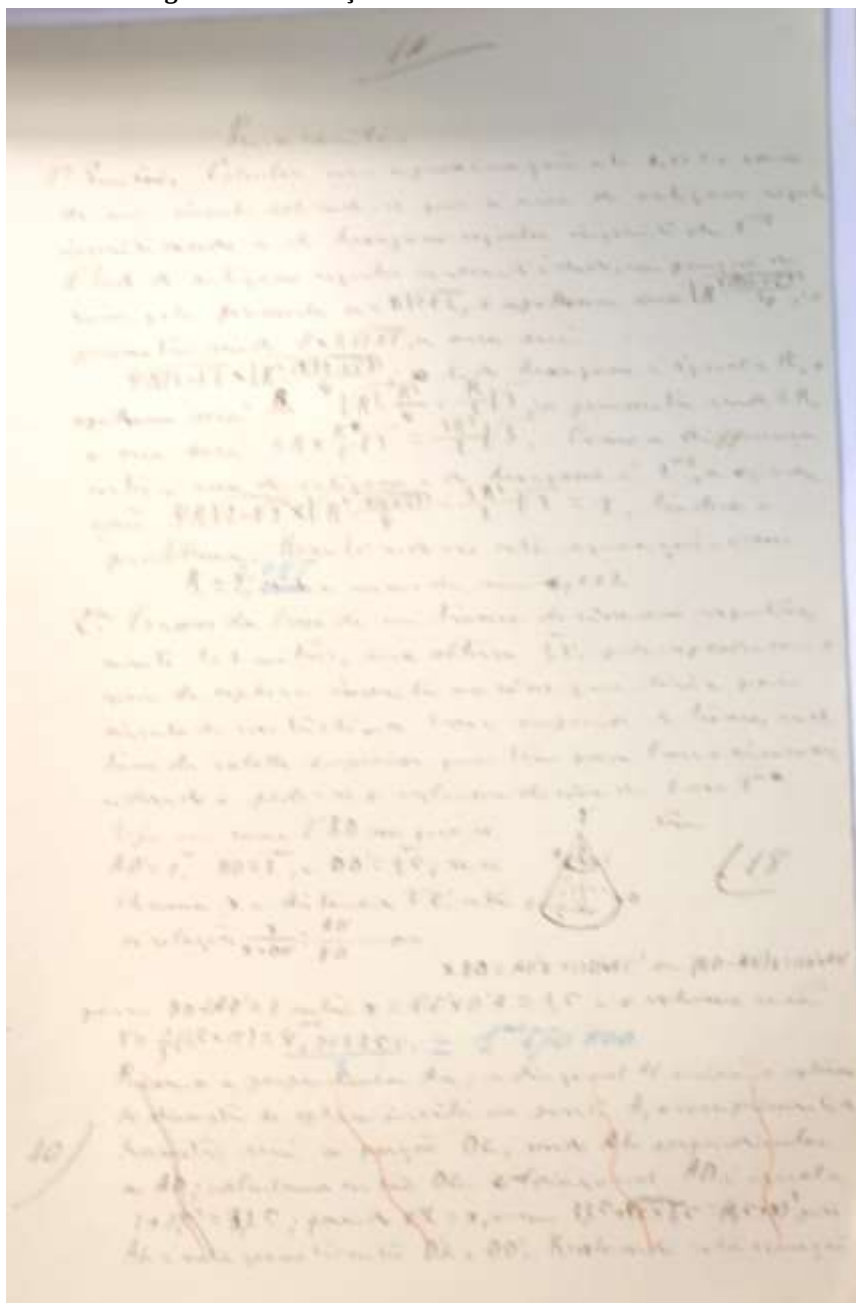


Fonte: Arquivo Permanente da Escola de Minas de Ouro Preto

#### d) A resolução de Theofilo Amaro da Silveira

Na prova de Theofilo Amaro da Silveira podemos perceber que o avaliador utiliza, novamente, lápis azul e vermelho (figura 98). Parece que a cor azul é para corrigir pequenos erros numéricos e o vermelho para os maiores. Com o lápis azul se vê as correções e os valores que deveriam ser escritos, o vermelho “só rabisca” a questão sem acrescentar informações que poderiam agregar conhecimento aos estudantes.

Figura 99: Resolução de Theofilo Amaro da Silveira



Fonte: Arquivo Permanente da Escola de Minas de Ouro Preto

Por exemplo, na segunda intervenção em azul é lembrado ao estudante que ele se esqueceu de dividir o volume por três. Escreve na fórmula o terço, mas no cálculo, por desatenção (talvez) não o faz. Erra, assim, o resultado final da questão. Mas, na sequência, inferimos que para o avaliador não há o que aproveitar da questão.

#### e) Considerações Parciais

Um ponto a ser destacado é o fato de existir um formulário na prova que parece ter sido dado pelo avaliador. Pode ser uma concepção que vai ao encontro das críticas de Gorceix quanto ao ensino mnemônico brasileiro tendo em vista que não se exigiu que os estudantes decorassem as fórmulas para resolver triângulos esféricos. São **hipóteses** que levantamos sobre a continuidade da concepção de ensino do primeiro diretor. Para caminharmos em direção a essas hipóteses retornaremos um pouco ao Escudo da Escola de Minas de Ouro Preto e a concepção de Gorceix.

**Figura 100: Escudo da Escola de Minas de Ouro Preto**



**Fonte: Arquivo do autor**

Qual a relação entre a imagem (figura 99) e o parágrafo anterior? O professor fornece o *malleo* (martelo) e requerido do estudante a *mente* (inteligência) na questão. Em outras palavras, não se exigiu o ensino livresco, baseado somente em livros, e sim que se pensasse na resolução do triângulo. Esse é o *espírito-gorceix* de não apenas ter acesso à teoria ou a prática, é preciso que os dois trabalhem em conjunto.

Outro ponto é compararmos as provas atuais com os exames de admissão nos quais se exigia que os candidatos soubessem consultar a tabela de logaritmos trigonométricos. Nesta prova temos exigência similar, o que diferencia é a Trigonometria que agora é esférica.

Se o ensino rígido é destacado por diversos estudiosos da escola de minas (p. ex. CARVALHO, 2002), sobretudo por meio das exigências aos estudantes, o mesmo podemos ver dos professores. A rigorosidade e a organização do avaliador podem ser vistas pelas correções que faz nas provas dos estudantes. Ele é detalhista ao utilizar lápis de cores distintas para diferentes objetivos e diferentes erros cometidos. Temos **hipóteses** de que a rigidez não se traduz em acertar ou errar, mas sim em se aprender continuamente.

José Murilo de Carvalho (2002) destaca que houve diversos atritos entre professores brasileiros e os franceses justamente devido à grande exigência de Gorceix por parte tanto dos docentes quanto dos estudantes.



## 5. Considerações (Finais)

Os parênteses se justificam por considerarmos que essa pesquisa, bem como diversas outras, não abarcou todo o tema enunciado na introdução e objetivos. Caminhamos a partir da questão de investigação não com o intuito de respondê-la, mas para direcionar as discussões e descrições das fontes obtidas. Outras reflexões e cruzamento de dados são possíveis de serem realizadas a partir do que aqui foi apresentado. Este foi um passo em direção ao estudo da (educação) matemática na Escola de Minas de Ouro Preto e, a partir dele, mudanças trazidas por Gorceix para o Brasil foram salientadas.

Guiamos essas **considerações (finais)** a partir de uma Metáfora da Bacia Hidrográfica definida por D'Ambrosio (1999), segundo a qual os conhecimentos dos países periféricos (no caso, o Brasil Imperial) são apenas afluentes de uma caudal, os países centrais (a França do último quarto do século XIX) para formação de uma grande massa de água, a Bacia Hidrográfica, que são os conhecimentos acadêmicos.

Devido à sua origem e formação acadêmica, Gorceix segue a caudal das estruturas de instituições francesas de ensino e pesquisa para desenvolver a Escola de Minas e os estudos de mineralogia no Brasil. Salientamos, anteriormente, como a *École Polytechnique* de Paris, a *École de Mines* de Paris e a *École de Mines* de Saint-Etienne tiveram influência na formação dos novos profissionais brasileiros que se formaram no estabelecimento de Gorceix. Utilizando a Metáfora da Bacia Hidrográfica de D'A, (1999) podemos ver como o método de pesquisa científico em geologia e mineralogia que Gorceix institui no Brasil Imperial é um afluente na Bacia Francesa.

Um destaque é dado para os conhecimentos matemáticos que ele julgava necessário aos estudantes e Engenheiros de Minas, por exemplo, Cálculo e técnicas de derivação para o estudo de máximo e mínimo de funções, estudados no ensino secundário francês. Além disso, o uso do raciocínio em detrimento à memória em problemas relativos à Matemática. As fontes primárias foram transformadas em conhecimento à medida em que foram trianguladas diversas delas como a necessidade do curso preparatório com os exames de admissão posteriores a ele. Assim como, pelos conhecimentos requeridos durante o curso.

O diretor da EMOP traz ao país um ensino de matemática próximo ao francês e divulga, principalmente, por meio dos Anais, conferências e exposições, nos países europeus. É a produção do Brasil, um país periférico, contribuindo para a ciência dos países centrais. Ao mesmo tempo em que vemos uma matemática e um raciocínio matemático de alto nível sendo exigido dos estudantes brasileiros, para contribuir para a Bacia, o afluyente deve se adequar. Nesse sentido, vemos que o afluyente deveria seguir no curso do rio principal, e Gorceix o garante, também, por meio de livros franceses de matemática que são requeridos para aquisição da Biblioteca e sugestões a serem adotadas no ensino secundário.

Além disso, D'Ambrósio (1999) comenta em relação ao envio das “melhores cabeças dos países periféricos” para os países centrais de modo a desenvolverem pesquisas e contribuir para a ciência. Essa é outra atitude que Gorceix adota, e exige, na EMOP.

Aliás, a confluência pode causar um ambiente de competição e interação de fluxos distintos bem como erosões. Lembremos o comentado em relação à resolução de um estudante, Belarmino Menezes, que utilizou o sistema métrico francês, em processo de adoção no Brasil, mas manteve um sistema de medida regional, os braços quadrados. É a interação, de conteúdos matemáticos, dentro desta metáfora. Ainda retomando o que foi apresentado nas páginas anteriores, podemos citar a uma interação entre o afluyente e o caudal por meio prova de matemática que tem a resolução apresentada em Língua Portuguesa e a correção, do professor, em Língua Francesa.

Especificamente em relação à matemática não consideramos que houve erosão, um processo que pode ocorrer na confluência do afluyente com o caudal, mas sim, num contexto geral da EMOP. Em 1883 há uma greve dos estudantes que, de acordo com Carvalho (2002), pode ter sido instigada pelos professores brasileiros que eram contrários aos métodos de Gorceix e o consideravam autoritário.

Discutimos, portanto, nas páginas anteriores, o trabalho de Gorceix a frente da Escola de Minas de Ouro Preto com um enfoque na matemática e quais eram os conteúdos exigidos em cadeiras da disciplina. É uma contribuição para o estudo histórico da (educação) matemática no Brasil no último quarto do século XIX e as influências europeias que tiveram. E se compararmos isso tudo à Bacia Hidrográfica devemos estar atentos a um movimento que, usualmente, não ocorre na natureza dos rios: o curso do caudal é em uma direção e, dificilmente, ele volta a fim de fertilizar as margens dos afluentes.

Com a Escola de Minas e o estilo de seu primeiro diretor esse movimento ocorre. Ao sair da direção da instituição em 1891 e voltar a França, Gorceix deixa um legado. O espírito Gorceix fertiliza as terras de Ouro Preto e faz brotar uma instituição que alia teoria e prática e que mantém o rigor nos estudos com a matemática sendo base do curso. A resolução de um triângulo euclidiano (questões de Trigonometria dos exames de admissão) fertiliza e produz resoluções de triângulos esféricos (questões das provas de álgebra e Trigonometria).

Além disso, Costa Sena, estudante que necessitava de bolsa para iniciar seus estudos, produz conhecimento no Brasil tanto no âmbito acadêmico, geógrafo de respeito e diretor da Escola de Minas por 19 anos, quanto na esfera política regional.

Assim, este trabalho representa mais uma contribuição ao estudo da História da (Educação) Matemática no Brasil. Apresentamos e discutimos conceitos, representações e raciocínios dessa ciência (disciplina) no Ensino Superior na região dos Inconfidentes, especialmente na primeira instituição de mineralogia e geologia do país no final do século XIX. Ao mesmo tempo em que essa lacuna é preenchida por meio desta pesquisa, ela abre caminho para outras investigações historiográficas, por exemplo, nos anos em que Henrique Gorceix não é mais diretor da escola.

Ademais, podemos ressaltar que outra contribuição do presente trabalho é a divulgação e reorganização do APEM a partir do final de 2018. Não estamos dizendo que nossa incessante busca pela abertura do Arquivo para pesquisa foi o único responsável pela reabertura do acervo à comunidade de pesquisadores. Mas que divulga o arquivo e os documentos a outros historiadores da matemática interessados nessa área de pesquisa.

## CRONOLOGIA

O quadro a seguir é uma Cronologia para facilitar a visualização dos acontecimentos em torno da Escola de Minas desde as primeiras discussões para a abertura de uma instituição de estudos de mineralogia no país. Em paralelo, nas partes referentes à Escola de Minas, colocamos os principais dados relativos à matemática que discutimos no trabalho, bem como inserimos aos poucos alguns atos políticos, econômicos e sociais que aconteciam no mundo em determinados períodos temporais. Lembramos que, de modo geral, foi um período “conturbado” para a organização política do Brasil, com discussões sobre o término da monarquia e início da República.

| Relativo à Escola de Minas |                                                                                                   | Brasil e Mundo |                                                                          |
|----------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|--------------------------------------------------------------------------|
| <b>1810</b>                | Barão de Eschwege chega ao Brasil como diretor do Real Gabinete de Mineralogia do Rio de Janeiro, |                |                                                                          |
| <b>1823</b>                | Primeira Assembleia Constituinte                                                                  |                |                                                                          |
|                            |                                                                                                   | <b>1825</b>    | Nasce Dom Pedro II                                                       |
|                            |                                                                                                   | <b>1831</b>    | Promulgada a Lei Feijó<br>Dom Pedro II se torna Imperador do Brasil      |
| <b>1832</b>                | Criação de um Curso de Estudos Mineralógicos                                                      |                |                                                                          |
| <b>1833</b>                | Eschwege publica <i>Pluto Brasiliensis</i>                                                        |                |                                                                          |
| <b>1842</b>                | Nascimento de Henry Gorceix                                                                       |                |                                                                          |
|                            |                                                                                                   | <b>1850</b>    | Lei Eusébio de Queiróz                                                   |
|                            |                                                                                                   | <b>1858</b>    | Escola Militar passa a se chamar Escola Central                          |
| <b>1853</b>                | Sr Mendes de Almeida defende a criação de uma Escola de Minas                                     |                |                                                                          |
|                            |                                                                                                   | <b>1864</b>    | Início da Guerra da Tríplice Aliança                                     |
| <b>1865</b>                | Expedição Thayer                                                                                  |                |                                                                          |
|                            |                                                                                                   | <b>1870</b>    | Fim da Guerra da Tríplice Aliança<br>Lançamento do Manifesto Republicano |
|                            |                                                                                                   | <b>1871</b>    | Viagem de Dom Pedro II à Europa<br>Lei do Ventre Livre                   |
| <b>1874</b>                | Gorceix volta da Grécia para Paris em 28 de março<br>Gorceix chega ao Brasil no final de julho    | <b>1874</b>    | Escola Central passa a ser a Escola Politécnica do Rio de Janeiro        |
| <b>1875</b>                | Decreto cria o Regulamento da Escola de Minas                                                     | <b>1875</b>    | Criação da Comissão Geológica do Império                                 |
| <b>1876</b>                | Exames de Admissão<br>Início das Aulas na EMOP                                                    | <b>1876</b>    | Fundação da Sociedade Positivista do Brasil                              |
| <b>1877</b>                | Decreto criando o Curso Preparatório de 1 ano                                                     |                |                                                                          |

|             |                                                                                                                                   |             |                                                                                                                   |
|-------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|             | Exames de Admissão                                                                                                                |             |                                                                                                                   |
| <b>1878</b> | Exames de Admissão                                                                                                                |             |                                                                                                                   |
| <b>1879</b> | Exames de Admissão                                                                                                                |             |                                                                                                                   |
| <b>1880</b> | Decreto alterando o Curso<br>Preparatório para 2 anos<br>Exames de Admissão                                                       |             |                                                                                                                   |
| <b>1881</b> | Provas escritas de Geometria,<br>Álgebra e Aritmética<br>Luiz Torquato da Cruz e Silva dá<br>carta de liberdade a três escravos   | <b>1881</b> | Viagem de Dom Pedro II à Ouro Preto e<br>à Escola de Minas                                                        |
| <b>1882</b> | Decreto para observar o<br>Regulamento – Decreto 8727                                                                             | <b>1882</b> | Brasil se torna grande exportador de<br>borracha                                                                  |
| <b>1883</b> | Provas escritas de Geometria e<br>Álgebra                                                                                         | <b>1883</b> | Fundação do Clube Abolicionista<br>Mineiro Visconde do Rio Branco<br>Fundação da Sociedade Libertadora<br>Mineira |
| <b>1885</b> | Novo Regulamento da Escola de<br>Minas – Decreto 9448                                                                             | <b>1885</b> | Lei dos Sexagenários                                                                                              |
| <b>1886</b> | Concurso para professor na EMOP                                                                                                   | <b>1886</b> | Fundação da Sociedade Libertadora<br>Ouropretana                                                                  |
|             |                                                                                                                                   | <b>1888</b> | Lei Áurea                                                                                                         |
|             |                                                                                                                                   | <b>1889</b> | Proclamação da República                                                                                          |
| <b>1890</b> | Prova escrita de Álgebra                                                                                                          |             |                                                                                                                   |
| <b>1891</b> | Aprovação do Regulamento da<br>Escola de Minas – Decreto 1258<br>Gorceix deixa a direção da Escola<br>de Minas e retorna à França | <b>1891</b> | Fim da gratuidade do Ensino Primário<br>no Brasil<br>Morre Dom Pedro II<br>Morre Morelli                          |
| <b>1919</b> | Morre Henrique Gorceix                                                                                                            |             |                                                                                                                   |



## Anexo I – Carta de Auguste Daubrée a Dom Pedro II

*Je crois avoir enfin rencontré quelqu'un qui réunit, autant que possible, les qualités que je recherchais pour fonder l'enseignement de la minéralogie et de la géologie au Brésil.*

*Mr Gorceix, actuellement âgé 31 ans, est entre à l'École Normale Supérieure en 1863 et en est sorti en 1866 avec les grades de licencié ès sciences mathématiques, licencié ès sciences physiques et le titre d'agrégé ès Science physiques et naturelles. Après avoir rempli les fonctions de professeur de physique au Lycée d'Angoulême, il a été rappelé à l'École Normale pour y remplir les fonctions d'agrégé préparateur de minéralogie et de géologie. A cette occasion, il a été appelé à faire une partie de ces deux cours. Il publia alors, en collaboration avec Mr Fouqué, un mémoire sur les dégagements gazeux des Apennins. Attaché ensuite à l'Ecole française d'Athènes, il a exploré, au point de vue de ses études, diverses régions de la Grèce et de la Turquie et a particulièrement étudié les phénomènes volcaniques dans les îles de Kos, Santorin et Niziros. Presque constamment en Voyage, il n'a pu publier sur les résultats de ses explorations que des notes assez courtes dans les Comptes rendus de l'Académie des Sciences. De retour en France depuis quinze jours, il s'occupe activement de coordonner quelques-uns de ses nombreux résultats et, dans ce but, il analyse des roches et des substances diverses.*

*Mr Gorceix n'est pas seulement un savant possédant des connaissances générales et très solides. Il a le goût des voyages et sait voyager. Il y a d'ailleurs montré, dans plusieurs circonstances, de l'énergie et de l'intrépidité. Sa famille, qui est à Limoges, est honorable et ses qualités personnelles, notamment sa droiture, lui ont acquis l'estime de ses anciens maîtres. J'ajouterai que l'ardeur qu'il apporte dans ses recherches scientifiques se traduit au dehors par une certaine vivacité qu'il faut bien se garder de prendre pour de la légèreté.*

*Retenu dans ma chambre depuis plus d'un mois à la suite d'une chute et d'une fracture du coude, dans une dizaine de jours, dès qu'il me sera possible sortir, je conduirai Mr Gorceix à Mr le vicomte d'Itajuba afin qu'il prenne connaissance des conditions qui lui seront faites. Ce jeune savant tient à avoir au moins deux mois de liberté afin de pouvoir mettre en ordre les collections qu'il vient de rapporter et de publier un mémoire ou deux. Ce n'est donc qu'au commencement de juin qu'il pourrait partir pour le Brésil. Je le regrette, mais c'est un sentiment trop louable pour que je ne l'approuve pas.*

*Parmi nos jeunes ingénieurs des Mines, je n'en ai en ce moment aucun qui me satisfasse complètement au point de vue de la mission dont il s'agit. En attendant que j'en trouve un qui soit tout à fait recommandable, Mr Gorceix saurait convenablement suffire au double enseignement dont il serait chargé. Personne ne désire plus vivement que moi qu'il se montre digne de la tâche qu'il est appelé à remplir, ainsi que de la bienveillance de Votre Majesté et de son Gouvernement.*

*Des collections sont indispensables pour servir de base à l'enseignement. J'ignore celles que possède déjà Rio de Janeiro pour la minéralogie et la géologie. En tout cas, il ne sera pas difficile de remplir les lacunes qui pourraient s'y trouver. Ainsi, je puis envoyer, au nom du Museum, une collection bien étiquetée de la série des roches. (LIMA, 1977, p.249-250)*



## Anexo II – Carta de Gorceix a Dom Pedro II em setembro de 1876

Rio de Janeiro, 14 setembro 1876

Sire,

Que Votre Majesté veuille bien agréer mes humbles et très sincères remerciements pour l'honneur qu'elle m'a fait en répondant à ma première lettre. Loin de moi la pensée de faire appel à son autorité pour obtenir une solution dans des questions où elle s'est décidée à ne pas intervenir. Je me suis adressé à vous, Sire, comme au meilleur et même à l'unique conseiller que je puisse avoir pour mener à bonne fin l'entreprise qui m'a été confiée. Mes maîtres en France ne connaissent pas assez le pays, ou sont trop indulgents pour me signaler mes erreurs. C'est à vous seul, Sire, que j'ai dû de pouvoir vaincre les premières difficultés dont je ne vois rien l'importance que depuis mon isolement. Qu'il me soit donc encore permis d'exposer ce que j'ai pu faire pour l'Ecole des Mines depuis le départ de Votre Majesté.

A la fin du mois de juillet les bâtiments de l'Ecole des Mines étaient prêts et l'installation, dans toute son imperfection, est encore meilleure que celle de l'Ancienne Ecole Normale Supérieure avant 1847.

A cette époque, je me suis rendu à Rio de Janeiro pour réunir le personnel et obtenir des élèves.

J'ai fait appel à tous les jeunes gens que je connaissais. J'ai tâché, dans des conférences au Museum, à appeler l'attention sur les mines d'or des environs d'Ouro Preto. Mes efforts n'ont pas été complètement vains. 7 élèves de l'Ecole Polytechnique, dont plusieurs avaient terminé les cours généraux, se firent inscrire pour prendre part au concours d'admission. Mais pour la place de préparateur de physique et chimie, il se présenta un seul candidat, ancien professeur de ces matières à l'Ecole d'Agriculture de Juiz de Fora, et j'ai dû procéder malgré cela à l'examen suivant le règlement.

A défaut de professeurs de l'Ecole des Mines, le jury fut composé d'examineurs pris à l'Ecole Polytechnique, au Museum et à l'Ecole de Médecine.

Comme composition écrite, le candidat fut à traiter, en 4 heures de temps, sans livres, les questions suivantes: Loi des attractions et répulsion magnétiques, leur rectification au moyen de la balance de Coulomb. Du carbone, de l'oxyde de carbone, de l'acide carbonique.

Comme épreuves pratiques: en physique fut très faible, celle de chimie incomplète, mais bien traitée.

Les épreuves pratiques de physique, passables, les préparations de chimie, bien, mais l'analyse mal faite.

Malgré cela le jury a cru devoir proposer le candidat à la nomination à la place, et le Ministre a ratifié la décision, nommant Mr Leonidas Damazo Botelho préparateur à l'Ecole des Mines.

Quant à la minéralogie et la géologie, je ne pouvais compter sur aucun candidat sérieux, mon ancien élève Magalhães s'étant marié et ayant, je crois, renoncé aux études scientifiques. J'ai donc pris provisoirement Mr Medrado qui, l'année dernière, a travaillé pendant quelque temps avec moi et ensuite au laboratoire de Mr Guignet. Il a le grand mérite de s'être toujours, à l'aide de son travail, créé des ressources pour étudier à l'Ecole Polytechnique. Je connais son ardeur à l'étude. Il est très habile en mathématiques et va suppléer le professeur de mécanique jusqu'à ce que Mr Daubrée se décide à nous en envoyer un. L'année prochaine il se présentera au concours.

Pour les élèves, deux, effrayés des difficultés de concours et par la réputation, bien peu méritée, de sévérité du jury, se retirèrent. 5 prirent part aux épreuves.

La composition de géométrie analytique, discussion de l'équation générale du 2<sup>e</sup> degré à deux variables, et une courbe à construire, a été bien faite par tous. Mais l'épreuve de géométrie descriptive, intersection d'une pyramide hexagonale, dans un cas particulier, par un plan, le calcul trigonométrique, résolution numérique d'un triangle, ont laissé beaucoup à désirer.

Les examens oraux ont confirmé les idées que ces premières épreuves faisaient naître. Les questions de mathématiques pures, bien précisées, posées dans les termes employés par les auteurs où les élèves ont l'habitude d'étudier, étaient en général bien traitées. Mais dans les sciences appliquées, la physique et la chimie, les réponses étaient toujours insuffisantes. Il était fort difficile de faire suivre un raisonnement rigoureux. De vagues idées sur l'atomicité, sur la manière de formuler étaient ce que restait de l'enseignement suivi par les élèves. Quelques-uns pourtant ont montré un certain esprit d'investigation et, étant donné le mode nouveau employé dans les examens, le peu d'habitude des candidats de répondre immédiatement au tableau, le résultat n'a pas été mauvais. Je dois même dire que je leur ai trouvé l'esprit plus ouvert, l'intelligence plus prête à profiter de l'enseignement que ne les ont les candidats à un certain nombre de nos écoles en France.

A la suite de ces épreuves, le jury a présenté à la nomination du Ministre 4 des candidats, dans l'ordre de mérite suivant:

1. Léandro Dupré Junior

2. Francisco de Paula Oliveira
3. Luiz Adolpho Correa da Costa
4. Antonio Veríssimo de Mattos Junior

Depuis 3 semaines que les examens sont terminés, je n'ai pas encore pu obtenir, malgré m<sup>es</sup> instances journalières, la signature de Monsieur le Ministre de l'empire ratifiant ces nominations, une décision sur l'époque de l'ouverture des cours et surtout la fixation du budget de l'Ecole.

Sur le crédit voté pour la création de l'Ecole, j'ai économisé plus de 25 contos. Si on peut les ajouter pour l'année 76-77 aux 60 contos qui doivent être attribués à l'Ecole, je fais face à toutes les dépenses et commence même l'organisation du cours préparatoire. En outre, je pourvois au secours mensuel de 70\$000 demandé pour 3 élèves dont la pauvreté est telle qu'à Ouro Preto il leur est impossible de vivre. A Rio, ils gagnaient, dans des emplois subalternes, de quoi faire face à leurs dépenses. Je plaide et plaiderai cette cause, qui est en outre une question de vie pour l'Ecole, jusqu'à la dernière extrémité. Je dois à une pareille faveur d'avoir pu entrer à l'Ecole Normale. Je la porterai aux pieds de Son Altesse la Princesse Régente, et, si ici je ne la traite pas plus longuement, c'est de peur de manquer aux recommandations de Votre Majesté. Elle est tellement juste, elle s'adresse à des sentiments de charité si naturels que, si j'ela perds, je ne serais plus digne de diriger l'Ecole de Mines!

Telle est, Sire, la situation. J'ai hâte de commencer mon cours. En me surchargeant de travail, avec la bonne volonté des préparateurs et du professeur de géométrie descriptive qui j'espère, va être nommé ici, je pourvoirai à tout en attendant l'arrivée de Mr de Bovet, que j'ai appelé en toute hâte, et celle du professeur de mécanique que je réclame par tous les courriers.

Les examens m'ont prouvé l'utilité du cours préparatoire qui pourra servir de modèle pour l'enseignement secondaire spécial, comme l'Ecole des Mines, si cela n'est pas trop d'orgueil de 192, doit en être un pour celui des sciences appliquées.

Tous les jours je suis convaincu davantage de la nécessité d'introduire des méthodes meilleures dans l'enseignement secondaire et supérieur et de créer de professeurs aimant leurs fonctions. Votre Majesté a vu déjà l'Ecole Normale Supérieure à Paris. C'est à elle, je ne crois pas qu'il soit possible d'en douter, que notre enseignement secondaire doit sa valeur. On y a formé des professeurs comme dans l'établissement voisin on formait des missionnaires. Son régime, à tort selon moi, est devenu moins sévère. Elle ne perdait rien à avoir une discipline presque monacale.

Mais je m'arrête là, Sire, demandant bien pardon à Votre Majesté de l'importuner par de si longues lettres. Je me permettrai encore de lui adresser mon dernier plaidoyer pour le cours préparatoire qui, depuis deux mois, a été remis au Ministère.

Le désir de répondre dignement à toute sa bienveillance que Votre Majesté me témoigne, de remplir mon devoir le mieux possible, peut seul me soutenir dans les défaillances de ma lutte de chaque jour.

Si donc, à votre retour, Sire, l'Ecole n'est pas digne de la sollicitude dont vous avez entouré sa création, qu'on l'attribue non à ma vaine volonté, mais bien à ma faiblesse ou aux difficultés que je rencontre chaque jour.

J'ai bien l'honneur d'être, Sire,  
(Gorceix, 1876, grifo nosso)



**Periódicos consultados**

Gazeta da Cidade

Jornal o Globo

Correio Paulistano

Revista de Engenharia

Novidades

O Pharol

Liberal Mineiro

A Província de Minas

Gazeta de Notícias

**Referencias Bibliográficas**

BACELLAR, C. **Uso e mau uso dos arquivos**. In: PINSKY, Carla Bassanezi (Org.). *Fontes históricas*. São Paulo: Contexto, 2005.

BARBATHO, R. R. G. AGUIAR, L. C. de. **Os arquivos e a História: a importância dos documentos arquivísticos e das Instituições de custódia na pesquisa histórica**. XXVII Simpósio Nacional de História: *Conhecimento histórico e diálogo social*. Natal, RN. 2013.

BELHOSTE, Bruno. **Anatomie d'un concours**. L'organisation de l'examen d'admission à l'École polytechnique de la Révolution à nos jours. *Histoire de l'Éducation*. 2008. p. 1-30.

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

COMBETTE, M. E. **Cours de Géométrie a l'usage des élèves de la classe de troisième conforme aux programmes officiels du 2 aout 1880**. Enseignement Secondaire Classique – Collection Paul Dupont. Paris. 1881.

COMBETTE, M. E. **Géométrie Élémentaire a l'usage des aspirants au Baccalauréat és sciences et des candidats aux écoles du Gouvernement**. 1er Fascicule. Deuxième Édition Revue. Paris. 1887.

CONCEIÇÃO, Joaquim Tavares. **Colégios-Internatos nas páginas do Almanak Laemmert (1845 a 1889)**. CLIO – Revista de Pesquisa Histórica. N.31.1. 2013.

CUNHA, Maria Amália de Almeida. HERING, Fábio Adriano. **Com o Martelo e com o Espírito: ciência prática, reprodução das elites e espírito de corpo na Escola de Minas de Ouro Preto**. Revista Brasileira de História & Ciências Sociais. V. 4. N. 8. 2012.

D'AMBROSIO, Ubiratan. A História da Matemática: questões historiográficas e políticas e reflexos na Educação Matemática. In **Pesquisa em Educação Matemática: Concepções & Perspectivas**, org. Bicudo, Maria Aparecida Viggiani. Editora Unesp, São Paulo, 1999, p. 97-115.

GINZBURG, Carlo. **Cinco Reflexiones sobre Marc Bloch**. Clássicos de la Historia Crítica. Volume 8. Ediciones Desde Abajo. Bogotá. Colômbia. 133 p. 2016.

GINZBURG, Carlo. **Mitos, Emblemas e Sinais: Morfologia e História**. Tradução: Frederico Carotti. Companhia das Letras, 2012.

GUÉRARD, **Dictionnaire Général de la Langue Française**. Paris. 1864.

GUSSI, João Carlos. **O ensino da Matemática no Brasil: Análise dos Programas de Ensino do Colégio Pedro II (1837 a 1931)**. Tese de Doutorado. Universidade Metodista de Piracicaba. 142p. Piracicaba, São Paulo, 2011.

LACROIX, **Traité Élémentaire de Trigonométrie Rectiligne et Sphérique, et D'Application de L'Algèbre a la Géométrie**, na décima primeira edição de 1863.

LE GOFF, J. **História e Memória**. Tradução de LEITÃO, Bernardo. 6ª Edição Campinas: Editora da Unicamp, 2012.

LE GOFF, J. **Reflexões sobre história**. Rio de Janeiro: Edições 70, 1999.

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

LIMA, Margarida Rosa de. **D. Pedro II e Gorceix: a fundação da Escola de Minas de Ouro Preto**. Fundação Gorceix. 1977.

LITTRÉ, Émile. **Dictionnaire de la Langue Française**. Librairie Hachette et C<sup>IE</sup>. Paris. 1874. Disponível em <http://gallica.bnf.fr/ark:/12148/bpt6k5460034d/f7.item.r=pratiques>

LORENZ, Karl M. VECCHIA. **A influência francesa no ensino de ciências e matemática na escola secundária brasileira no século XIX**. História da Educação. ASPHE/Fae/UFPel, Pelotas, n. 15. P. 53-72. 2004.

[file:///C:/Users/DavidsonPaulo/Downloads/30280-117315-1-PB%20\(3\).pdf](file:///C:/Users/DavidsonPaulo/Downloads/30280-117315-1-PB%20(3).pdf)

MACENA, Fabiana Francisca. MUNIZ, Diva do Couto Gontijo. **Entre bailes, saraus e outras festas: protagonismo das mulheres no abolicionismo mineiro oitocentista**. Dimensões. V. 38. Jan-jun. p.47-68. 2017.

MENEZES, Messias Gilmar de. **Claude-Henry Gorceix (1842-1919) e o Ensino das Ciências Geológicas na Escola de Minas de Ouro Preto, no crepúsculo do Império**. (Tese de Doutorado). Campinas: São Paulo. 2005.

MILLER, Célia Peitl. **O Doutorado em Matemática no Brasil: um estudo Histórico Documentado (1842 a 1937)**. (Tese de Doutorado). Unesp – Rio Claro. 2003.

OTTONI, Cristiano. **Elementos de Geometria e Trigonometria Rectilinea**. Publisher: Laemmert, Rio de Janeiro, 1857.

PEREIRA, Vinicius Mendes Couto. SCHUBRING, Gert. **A Matemática Desconhecida da Escola de Minas de Ouro Preto**. VII Encontro Luso-Brasileiro de História da Matemática. 2014.

PINSKY, J. **Por que gostamos de História?** São Paulo: Editora Contexto, 2013.

- REBIERE, M. A. e BOS, H. **Éléments de Géométrie**. Paris. Librairie Hachette Et G. 1881.
- ROJAS, Carlos Antonio Aguirre. **Antimanual del mal historiador** – o Como hacer hoy una buena historia crítica?. Clássicos de la Historia Crítica. Volume 7. Ediciones Desde Abajo. Bogotá. Colômbia. 128 p. 2013.
- SAD, L. A. & SILVA, C. M. S. 2008. Reflexões teórico-metodológicas para investigações em História da Matemática. **Bolema**. 2008.
- SCHWARCZ, M. Lilia; STARLING, M. Heloisa. **Brasil: Uma biografia**. Companhia das Letras, 2015, p.109
- SILVA, C. M. S. THIENGO, E. R. **Claude-Henri Gorceix: Trabalho e Competência na criação de uma escola e na formação de discípulos**. Episteme. Porto Alegre, n.17. p. 69-99. 2003.
- SOARES, Flavia. PITOMBEIRA, João Bosco. **A vida escola do imperador: os Estudos de Matemática de D. Pedro II**. Anais do VI Seminário Nacional de História da Matemática. Editora: SAD, Ligia Arantes. Brasília. 2005. Pp. 129-138
- SOARES, Flávia. **Fontes para a história da educação matemática: imprensa e a matemática moderna**. Revista Diálogo Educacional, Curitiba, v. 6, n.18, p.65-77, maio./ago. 2006.
- SOARES, Flávia dos Santos. **O Professor de Matemática no Brasil (1759-1879): Aspectos Históricos**. (Tese de Doutorado). PUC – Rio. 2007.
- TRAJANO, Antonio. **Aritmética Progressiva**. 1957
- VALENTE, Wagner Rodrigues. **Uma História da Matemática Escola no Brasil (1730 – 1930)**. Editora Anna Blume. 1999.