

UM OLHAR SOBRE A ESCRITA DO AUTOR EDUARDO DE SÁ PEREIRA DE CASTRO NO LIVRO EXPLICADOR DE ARITHMETICA SOB A ÓTICA DA HISTÓRIA CULTURAL CRÍTICA

Fernando da Silva Batista
Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
fernandobatista.89@gmail.com

Luiz Carlos Pais
Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
luiz.pais@ufms.br

Resumo

Este artigo apresenta alguns movimentos da pesquisa em andamento no Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática PPGEducMat, na Universidade Federal de Mato Grosso do Sul- UFMS, Campus de Campo Grande/MS. Nesse contexto, apresentamos um processo de análise do livro Explicador de Arithmetica, de Eduardo de Sá Pereira de Castro. Nosso intuito é compreender o funcionamento dos algoritmos matemáticos deste livro, apresentando uma análise que relaciona a História da Educação Matemática Escolar, a Educação Matemática e os algoritmos presentes neste livro. Para isso, fizemos uma inter-relação entre os objetos supracitados com o intuito de expor o que vem sendo problematizado por meio da História Cultural trazendo três aspectos e explicitando tais relações em dois deles.

Palavras-chave: História da Educação Matemática Escolar; Explicador; Algoritmo.

1. Introdução

Minha pesquisa de forma alguma é uma atividade completamente solitária, mas conta com os membros do GEPHEME (Grupo de Estudo e Pesquisa em História da Educação Matemática Escolar), liderado pelo professor Dr. Luiz Carlos Pais e com a ajuda sempre presente da professora Dra. Edilene Simões. Reunimo-nos todas as quartas-feiras para estudar temas relacionados a História da Educação Matemática Escolar. De tais temas, o de maior relevância para este trabalho é o estudo do método crítico proposto por Marc Bloch. Fundamentando-nos em parâmetros que construímos por meio destes estudos é que buscaremos realizar a análise do material desta pesquisa. Por meio da biografia bibliográfica, tenho me aprofundado no estudo do livro “*Explicador de Arithmetica*”, de autoria do bacharel em matemáticas e ciências físicas e naturais, Eduardo de Sá Pereira de Castro. O livro data do ano de 1885 e era direcionado especialmente a alunos das academias militares e da marinha, bem como do instituto comercial, aspirantes a empregos públicos, negociantes, artistas, etc.

Entendemos por biografia bibliográfica o estudo da ‘*vida do livro*’. Desse modo, para a construção da pesquisa, pesquisamos em documentos históricos por aspectos relacionados ao livro tais como o público ao qual era direcionado, onde fora principalmente usado e também temos buscado explicitar o contexto da época. Para tanto, temos realizado pesquisa na hemeroteca nacional, site que disponibiliza gratuitamente, ao público, periódicos que datam de 1740 até 2015. Desta pesquisa resulta o material que utilizaremos nesse recorte para uma breve contextualização do livro, do autor e da profissão de explicador de Aritmética, que empresta o nome ao livro em análise.

Em seguida nos aprofundaremos na exposição de como o autor do livro trabalha, logo de início, ideias sobre o que será desenvolvido no decorrer de seu livro. Uma marca que percebemos neste livro de Castro é seu cuidado em atribuir os devidos significados para o que será trabalhado, por exemplo, ao trabalhar o conceito de número. Nosso método, para a realização das análises, é uma apropriação realizada pelo GEPHEME do método crítico proposto por Marc Bloch. E pensamos que a atitude mais apropriada é começarmos o texto explicitando como nosso grupo tem determinado este método.

2. Noções sobre a história crítica

O ofício do historiador, na proposta apresentada por Marc Bloch, deve ser estudado com bastante cuidado e, a saber, este estudo ainda está sendo realizado pelo nosso grupo. Um aspecto importante de se lembrar é que Marc Bloch não era matemático, mas um historiador. Desse modo, para que haja resultados dentro da especificidade da Educação Matemática e do estudo dos Algoritmos em livros didáticos — objetivo geral da minha dissertação —, estamos utilizando o método proposto por Bloch, porém com adaptações ainda em processo de aprimoramento pelo grupo.

Contudo, para este trabalho, temos de pronto algumas ferramentas para realizar a análise do material apresentado. São estas ferramentas alguns critérios que, de acordo com Bloch, devem ser utilizados pelo historiador para que a pesquisa tenha valor em seu viés histórico.

A História, de acordo com Bloch, se faz por problemas. Qual é o nosso problema pontual? Entender os conceitos de nossa pesquisa no campo da História, na Educação Matemática e no objeto em questão — que, no meu caso, é o estudo escolar de algoritmos da

Aritmética com base em explicações teóricas e exercícios propostos em livros didáticos de matemática. Para que as análises de nossos trabalhos ocorram de forma coerente e eficaz nosso grupo estabeleceu alguns postulados. O principal é *O primeiro dever do historiador*, onde nos baseamos na fala de Bloch em uma nota na página 41, onde afirma que um dos aprendizados que conseguiu por meio de seus maiores mestres, Langlois e Seignobos, foi que o historiador tem como primeiro dever ser sincero. E é isto que seguimos criteriosamente na realização da análise do livro Explicador de Arithmetica. Nessa mesma nota, Bloch frisa a *Necessidade da Contradição*, afirmando que seus mestres tampouco dissimulavam que o progresso de nossos estudos é feito da contradição necessária entre as gerações sucessivas de trabalhadores. Ou seja, na pesquisa em história certamente haverá contradições e é ofício do historiador as discernir, separando as informações que são válidas das que não são, encontrando onde há probabilidades comprovadamente maiores de que tal ou qual fato histórico seja mais provável, é necessário discernir entre o que é ou não válido. E se há afirmações que não são válidas, é porque houve um embuste, um engano (seja ele um erro ou uma mentira). De acordo com Bloch (2001) “não basta constatar o embuste. É preciso também descobrir seus motivos” (BLOCH, 2001, p.98). Pois, descobrindo seus motivos, a perspectiva histórica se expande e permite uma crítica, revelando que há por trás da impostura, o impostor. Dessa forma, se algo que não é verídico foi dito ou escrito, é importante que conheçamos as possíveis intenções do autor desse embuste.

Para constatar a veracidade de algo escrito em um documento utilizamos o conceito de *verissimilitude*. De acordo com Bloch (2001) “para que um testemunho seja reconhecido como autêntico, o método [...] exige que ele apresente uma certa similitude com os testemunhos vizinhos” (BLOCH, 2001, p. 115) unido a esse conceito analisamos também as *semelhanças e diferenças*, ao realizar pesquisas sobre a história da educação matemática escolar estamos denominando de postulado da semelhança e diferença, com base na leitura que fizemos da obra de Marc Bloch, a necessidade de articular tanto quanto seja possível, em função das fontes acessadas, o que aproxima ou diferencia a obra didática analisada em relação a outras obras ou referências da mesma época e contexto educacional considerado.

Chamamos de Unidade de Pensamento um conjunto de palavras para o qual atribuímos significado. Tal conjunto pode ser composto por uma palavra ou uma frase, mas quanto mais conciso, melhor. Analisaremos algumas unidades de pensamento retiradas do livro Explicador de Arithmetica. Sendo a primeira delas a Noção Histórica.

3. Noção Histórica

O próprio Castro se mostrava crítico em relação a história e reconhecia a importância dessa para a ciência. De acordo com Bloch:

Fracos e obscuros foram os primeiros passos do espírito humano, e por isso pouca atenção excitarão àqueles que foram deles testemunhas; remota é a época em que esses passos foram dados, e eis a razão porque a origem das ciências ou se perde inteiramente na noite dos tempos, ou se acha envolvida nas trevas da incerteza (BLOCH, 2001)

Neste momento podemos perceber uma preocupação extremamente próxima, senão idêntica, a um dos problemas da Nova História: o Problema da Origem. Claro que o autor não tinha como citar que este é um problema da Nova História, que surgiu em torno de um século depois da publicação da sétima edição do livro *Explicador de Arithmetica*¹. Analisando esse enxerto podemos perceber que Castro estava, nesse aspecto, a frente do seu tempo ao perceber essa problemática e, ainda que imprecisamente, devido a própria característica da origem histórica, o autor segue com seu texto afirmando: “*Em tais circunstâncias, bem difícil se torna a tarefa do historiador que tem de apreciar os testemunhos e discernir o da credulidade ou da ignorância, daquele que se estabelece em fundamentos sólidos*” em seguida, preocupado em se estabelecer nos fundamentos sólidos, cita a afirmação de Strabon de que, segundo este, os Fenícios foram os primeiros aritméticos; Deixando claro que esta opinião é fundada no fato de terem eles “*sido os primeiros e os mais hábeis comerciantes, e a aritmética em parte alguma ser mais útil e necessária que no comércio*”. É citado também que “*Cedremo diz que que Phenix, filho de Agenor, foi o primeiro que escreveu uma aritmética em língua fenícia*”.

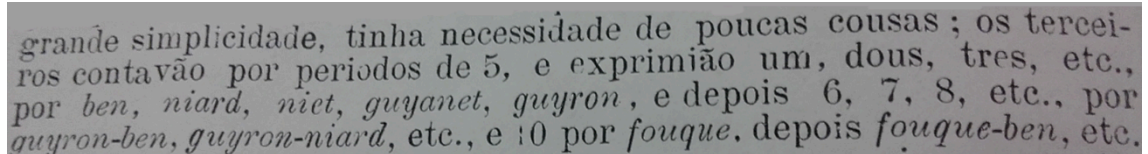
Em seguida o autor faz novamente algo próprio da Nova História, que é contestar essas afirmações com outro ponto de vista.

De outro lado o Egito se vangloriava de ter sido o berço desta ciência; mas ainda assim um povo se apresenta merecendo as honras de, pelo menos, lhe ser associado; são os Caldeus. Este povo nos oferece os primeiros traços de conhecimentos astronômicos, e para isso era preciso que ele tivesse uma aritmética, e muito adiantada (CASTRO, 1885)

¹ Tal corrente historiográfica, surgida nos anos 1970, corresponde a terceira geração da chamada *École des Annales*

Em seguida o autor deixa claro que em seu ponto de vista é natural que, desde que se haja o que contar, tenham surgido em diferentes civilizações e em tempos diferentes formas de se registrar essa contagem. E, a partir do crescimento do comércio, formas mais resumidas e baseadas em símbolos para “*ajudar o espírito nos cálculos mais complicados*” foram surgindo. Faz, então, um balanço de suas pesquisas e conclui que faz muito sentido a opinião de Strabon, considerando os Fenícios os primeiros aritméticos devido a necessidade do comércio, mas que isto não os tornam inventores da Aritmética.

Castro também ressalta que o uso do sistema decimal, o qual chama de “*sistema de progressão decupla*”, teve origem também em três nações antigas. São elas “*os antigos Chineses, uma nação de Thracios, da qual fala Aristóteles, e os Jalofs, povo de pretos² vizinho ao Senegal*”. Das três ele cita que os primeiros usaram um sistema de progressão vigecupla, ou seja, a base era 20. Os segundos, conclui que era uma civilização bastante simples, pois sua contagem ia até o 4. Os terceiros contavam em períodos de cinco:



grande simplicidade, tinha necessidade de poucas cousas; os terceiros contavão por períodos de 5, e exprimião um, dous, tres, etc., por *ben, niard, niet, guyanet, guyron*, e depois 6, 7, 8, etc., por *guyron-ben, guyron-niard*, etc., e 10 por *fouque*. depois *fouque-ben*, etc.

Figura 1 Explicação de Castro sobre o sistema de contagem dos Jalofs (CASTRO, 1885, p.8)

Castro constrói então o final de sua breve noção histórica deixando expresso a importância dada à matemática, e por consequência para a Aritmética, desde os tempos mais remotos citando, por exemplo, que na escola de Pithagoras a classe dos matemáticos precedia a dos físicos e também cita Platão que excluía de suas lições físicas e metafísicas os que não sabiam matemáticas. Percebemos um conhecimento e interesse em História que remonta a grande importância de se estudar aritmética para este autor. E, percebendo esse interesse em na forma de escrever seu texto, além do fato de estar trabalhando com história antes mesmo de falar da matemática propriamente dita, entendemos que não há contradição entre essa importância dada na escrita e sua obra, há uma certa preocupação em mostrar a importância desse estudo para seus alunos.

² Lembre-se sempre que o livro foi publicado em 1885, onde não havia sido inventada a expressão politicamente correta: “*Afrodescendente*”

4. Noções Gerais

No capítulo denominado noções gerais o autor começa deixando claro o que são as ciências de modo geral, o universo e o que são as matemáticas, de acordo com suas concepções (para as duas primeiras) e para a segunda se baseia num autor chamado Montferrier. De acordo com Castro (1885), “*a ciência, definida de forma sucinta e elementar, é o conjunto de conhecimentos claros e evidentes adquiridos pelo uso da razão*”. Aqui percebemos e chamamos a atenção para o fato de que este autor considerava a existência de um conjunto de conhecimentos claros e evidentes, palavras que hoje em dia são muito comuns em livros didáticos destinados para estudantes de exatas.

De acordo com Castro, “*O Universo é a reunião de todos os seres criados*” e as matemáticas são, citando Montferrier³, a “*ciência das quantidades*”, onde se entende por quantidade tudo aquilo que se pode aumentar ou diminuir. Subdivide ainda o espaço em *espaço absoluto* e *lugar*, sendo o primeiro o que conhecemos hoje por espaço sideral e o segundo é ainda com o mesmo sentido de uma região delimitada desse espaço.

Como, para Castro, independente da natureza e propriedades características de qualquer objeto existente este ocuparia uma região no espaço (ou seja, um lugar), possível de ser aumentada ou reduzida a quantidade desse objeto, tem-se que a ciência matemática abrangeria absolutamente tudo que faz parte do universo. Dessa forma, faria completo sentido dizer que Castro defendia que tudo é Matemática.

A partir daí, Castro subdivide a natureza das quantidades em duas, a primeira é a reunião de partes que constitui um objeto material e a segunda o lugar ocupado por este objeto (e denomina esta a extensão do objeto). Em seguida dá nome para estas naturezas, a primeira chama de aritmética e a segunda de geométrica (cujos objetos são, respectivamente, números e extensão). Em seguida, apresenta a divisão da matemática também em pura e aplicada. Faz isso primeiramente tendo em vista que há a divisão da natureza em números e extensão, para daí afirmar que números e extensão podem ser entendidos em si mesmo, de modo individual e coletivo, e isto configura a matemática pura, ou então como a relação que tais números e extensões fazem com objetos do mundo físico, configurando assim a matemática aplicada.

Nós entendemos que isto poderia ser dito da seguinte forma, para que fique claro aos leitores de hoje em dia, que cada objeto ocupa um lugar no espaço, podemos observar desse

³ não conseguimos ainda acesso a essa fonte primária, Montferrier é apenas citado por Castro

fato duas decorrências, há quantidades de objetos e quantidade de lugar que ele ocupa. Chamaremos a quantidade de objetos de número e a quantidade de lugar ocupado de extensão. A parte da matemática que se preocupa com os números é conhecida por numérica e a parte que se ocupa de estudar a extensão é a geométrica. Ambas podem estudar os objetos em si próprios, número por si mesmo e extensão por si mesma, sendo esse olhar abstrato. Tal estudo é chamado de Matemática Pura. Poderíamos também estudar as aplicações de números e extensão no mundo físico e a esta chamamos de Matemática Aplicada. Os números podem ainda serem vistos de forma geral ou individual. Se debruça sobre as generalizações (ou leis gerais dos números) o que conhecemos por Algebra. Se debruça sobre as individualidades (ou fatos) dos números a Aritmética.

5. O que é número

Algo que poderia causar dúvidas em muitos professores, caso fossem questionados, é a seguinte pergunta: O que é número? A seguir, segue a resposta de Castro para essa questão:

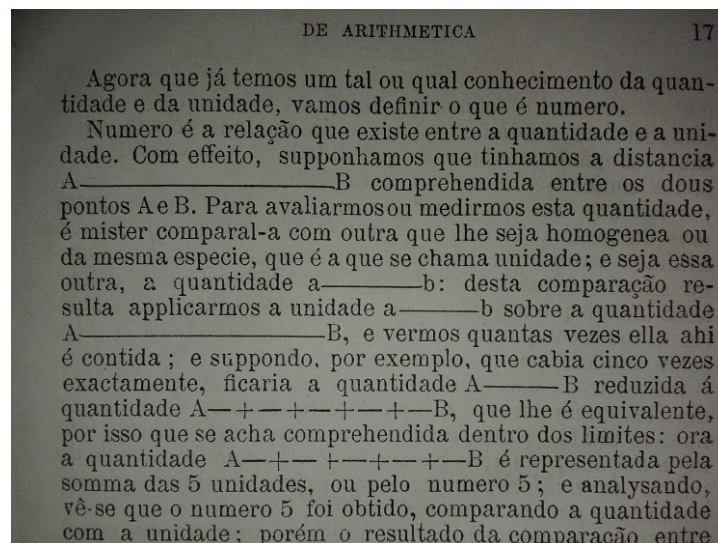


Figura 2 Explicação de Castro sobre o que é número

Ou seja, de acordo com o autor, número é a relação que existe entre a quantidade e a unidade. Em seguida ele destaca que há três espécies de números: Número inteiro, número quebrado e número misto. Sendo “o inteiro o composto unicamente de unidades; número quebrado é o formado somente de partes da unidade e número misto é o formado de unidades e partes da unidade” (CASTRO, 1885, p. 18). Separa também os números entre abstratos e concretos. Afirmando que números abstratos são eles por eles próprios, por exemplo: 6; 20; 100. Enquanto números concretos se relacionam com objetos do mundo físico: 6 livros; 20

livros; 100 livros. E chama de espécie o objeto com o qual tais números se relacionam, no exemplo supracitado “livro” é a espécie dos números concretos em questão.

Separa, finalmente, os números concretos em dois tipos diferentes: número complexo e número incompleto. O número complexo se usa ao nos referirmos a um mesmo objeto, porém com grandezas diferentes, por exemplo: considere uma vaca cuja massa é 450 quilos, pode-se dizer que ela pesa: 450 kg ou 30 arrobas ou 992 onças⁴. Tais números são complexos, de acordo com essa definição de Castro. Um número incompleto é quando se refere a uma só grandeza. Por exemplo, 20 livros.

6. Princípios Fundamentais

Castro começa a tratar sobre o que, de acordo com ele mesmo, é fundamental para a Aritmética. De acordo com o mesmo, inicialmente em qualquer lugar onde se fez uso da aritmética era essencial que houvesse um sistema de numeração. Ele define de uma forma bastante precisa: “*Numeração é um sistema resumido de palavras e figuras, convencionais, com que se enunciam e escrevem todos os números*” (CASTRO, 1885, p.19). Havia duas formas de exprimir tal sistema, a maneira falada e a escrita. Na falada era necessário pronunciar tais números de modo extenso enquanto que a escrita permitia uma abreviação dos mesmos. Essa abreviação, de acordo com o autor, somada a necessidade de se operar com números grandes justificavam a urgência de se criar um sistema que, eficientemente, traduzisse em tão poucos símbolos quanto fosse possível tais números.

Para que se obtivesse êxito em tal sistema se acabou por valorar tais números de acordo com seu posicionamento. Tal valoração ocorre em seu livro da seguinte forma:

Para isso, imagina-se os números compostos de diversas ordens de unidades, e cada grupo de três dessas, constituindo uma classe diferente, fundando-se o princípio que dez unidades de cada ordem formariam uma ordem superior; e enquanto cada uma dessas ordens não instituisse uma nova, fossem os números por ela representados, designados pelas palavras um, dois, três, quatro, cinco, seis, sete, oito e nove, e as três ordens de cada grupo pelas palavras unidades, dezenas e centenas; significando a palavra dezena a

⁴ A unidade de medida ‘onça’ também pode ser chamada de ‘libras’ (lb), quando se refere a medida de massa. A saber, uma libra equivale a 453,6 gramas.

reunião de dez unidades e a palavra centena a de dez dezenas ou cem unidades, dessa classe. (CASTRO, 1885)

Desse modo, sabendo-se enunciar todos os números da primeira classe, saber-se-ia enunciar números de quaisquer outras classes. Desde que se soubesse o nome de cada uma dessas classes. São eles:

Nonilhões ... Quatrilhões Trilhões Bilhões Milhões Milhares Unidades

Castro afirma que é fácil verificar que se pode enunciar os diversos números usando doze palavras, que são: um, dois, três, ..., nove, dez, cem, mil e as terminações enta, entos e lhão, além das palavras onze, doze, treze, quatorze, quinze ao invés de dez e um, dez e dois, dez e três, etc. Desse modo, “*poderia se enunciar todos os números até novecentos e noventa e nove nonilhões*” (SIC), na verdade, e aqui estamos usando o conceito de embuste, seria possível enunciar números até 999. 999. 999. 999. 999. 999. 999. 999. 999. 999. 999. novecentos e noventa e nove nonilhões novecentos e noventa e nove octilhões novecentos e noventa e nove setilhões novecentos e noventa e nove sextilhões novecentos e noventa e nove quintilhões novecentos e noventa e nove quatrilhões novecentos e noventa e nove trilhões novecentos e noventa e nove bilhões novecentos e noventa e nove bilhões novecentos e noventa e nove mil novecentos e noventa e nove unidades. De acordo com Castro (1885), “*Além desse limite, não há necessidade nenhuma da vida que nos conduz a representação de número tão considerável; e se houvesse, seria necessário criar uma nova série de palavras para semelhante representação*” (CASTRO, 1885, p. 20).

7. Considerações Finais

Analisando essa introdução relativamente longa do livro, abordando conceitos que fundamentam o estudo da matemática que ele busca explicar no decorrer do livro, temos três resultados parciais sobre a importância dada ao que chamamos de algoritmo matemático, em particular destacamos nesse artigo o que tem relação direta com o que concerne a definição. Logo de início podemos perceber que o autor se preocupa claramente em deixar explícito o objeto sobre o qual falará a respeito e não apenas dar uma ideia superficial, e essa característica de determinar com clareza é própria tanto da História, quanto da Educação Matemática bem como do Algoritmo Matemático.

Essa busca da explicitação de modo claro e procurando ser o mais honesto possível com o leitor é própria da História, pois de acordo com Bloch, o historiador tem como primeiro dever ser sincero. É característica da Educação Matemática pois, enquanto ciência, a mesma busca proporcionar reflexões acerca dos assuntos que são discutidos a respeito de Matemática. Finalmente, também é fundamental parte do algoritmo matemático, posto que as definições e postulados precedem o trabalho realizado utilizando tais objetos, a ausência dessa contextualização do leitor em relação ao ambiente matemático que lhe é apresentado aos poucos poderia causar confusão no transcorrer da leitura.

O segundo aspecto, que nos ficou bastante evidente, é que o autor faz uma preparação para a próxima fala mesclada a uma curta revisão da fala anterior. Ele definirá, em seguida, o que são valor posicional e valor absoluto de um algarismo. Mas, apesar de ainda não ter chamando por tais nomes, ele aponta algumas características dos números no sistema chamando a atenção do leitor para o fato de que escrever 1 a esquerda do 0 significa que o valor do 1, assim como dito na regra sobre como se representam números num dado sistema, simboliza dez vezes a mais do que representaria caso estivesse escrito uma casa a direita. Esse aspecto se relaciona de forma direta com a História por deixar vestígios ao leitor, que por sua vez precisa se ater as explicações para formar o conceito; de modo semelhante se relaciona com a Educação Matemática, por se tratar de uma estratégia onde o aluno é o foco da atenção e entendemos que o texto, ao fazer conexões com o próximo assunto e lembrando o que foi dito, busca viabilizar a compreensão do leitor/aluno; a relação desse aspecto com o algoritmo matemático é também o da continuidade de um caminho (uma forma de se pensar/falar), Castro traz conectivos lógicos e condicionais, o que permite essa comparação.

O terceiro aspecto é algo que ainda não foi muito bem explorado na dissertação e ainda não temos clareza se é intencional do autor: ele explica de modo a induzir o leitor a dar uma continuidade em sua explicação. Por exemplo, ao falar sobre sistema de numeração ele dá a regra geral e exemplifica usando a base dois, três e dez. Apesar de não dar continuidade na explicação sobre como se usariam outras bases, dá a entender pela sua generalidade, que elas existem ou são passíveis de serem criadas.

8. Referências

BLOCH, Marc. **Apologia da História ou o ofício do historiador**. Tradução por André Telles. Zahar, Rio de Janeiro: 2001.

GOFF, Jacques Le. **História e Memória**. Tradução por Bernardo Leitão. Coleção Repertórios. UNICAMP, Campinas: 1990

CASTRO, Eduardo de Sá Pereira de. **Explicador de Arithmética**. Livraria Nicolau Alves, Rio de Janeiro: 1885.