

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO DO SUL
INSTITUTO DE MATEMÁTICA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA**

FERNANDO DA SILVA BATISTA

**ANÁLISE HISTÓRICA DO ESTUDO ESCOLAR DE ALGORITMOS DA
ARITMÉTICA COM BASE EM EXPLICAÇÕES TEÓRICAS E EXERCÍCIOS
PROPOSTOS EM LIVROS DIDÁTICOS DE MATEMÁTICA (1870 – 1930)**

Campo Grande — MS

2017

FERNANDO DA SILVA BATISTA

**ANÁLISE HISTÓRICA DO ESTUDO ESCOLAR DE ALGORITMOS DA
ARITMÉTICA COM BASE EM EXPLICAÇÕES TEÓRICAS E
EXERCÍCIOS PROPOSTOS EM LIVROS DIDÁTICOS DE
MATEMÁTICA (1870 – 1930)**

Dissertação de Mestrado apresentada
ao Programa de Pós-Graduação em
Educação Matemática da
Universidade Federal de Mato Grosso
do Sul, como requisito para a
obtenção do título de Mestre em
Educação Matemática.
Orientador: Luiz Carlos Pais

Campo Grande — MS

2017

FERNANDO DA SILVA BATISTA

**ANÁLISE HISTÓRICA DO ESTUDO ESCOLAR DE ALGORITMOS DA
ARITMÉTICA COM BASE EM EXPLICAÇÕES TEÓRICAS E EXERCÍCIOS
PROPOSTOS EM LIVROS DIDÁTICOS DE MATEMÁTICA (1870 – 1930)**

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, como requisito para a obtenção do título de Mestre em Educação Matemática.

Prof. Dr. Luiz Carlos Pais
Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS)

Prof.^a Dra. Edilene Simões Costa
Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS)

Prof. Dr. José Luiz Magalhães de Freitas
Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS)

Prof. Dr. Antônio Sales
Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul (UEMS)

Campo Grande, 18 de maio de 2017.

Dedico esse trabalho:

À minha família,

Matrix das minhas forças, onde sempre pude contar com o acolhimento, auxílio e todo apoio que precisei.

Aos amigos,

Desde os que me apontaram o caminho para a Educação Matemática, enxergando potencial em mim, até os amigos que estudaram comigo e me apoiaram com palavras de encorajamento durante o curso.

“Não há conhecimento que não seja poder”
(Ralph Waldo Emerson)

AGRADECIMENTOS

Antes de mais nada, quero deixar registrado meu agradecimento à **Deus**.

Quero agradecer muito o professor **Luiz Carlos Pais**, para mim, além de um orientador, ele é uma referência de professor, pesquisador e ser humano. Me tratou com respeito, atenção, dedicação e uma enorme paciência desde o princípio, mostrando-me caminhos interessantes na pesquisa, os quais, sem sua ajuda e confiança, eu certamente não conseguiria trilhar.

Agradeço muito a professora **Edilene Simões**, que sempre me ajudou com conselhos, material e com sua confiança em mim. Muito obrigado, professora!

Aos professores **José Luiz Magalhães de Freitas** e **Antônio Sales**, pelas contribuições com esse trabalho e conversas sobre pesquisa e Matemática.

Agradeço muito a todos os membros do **GEPHEME**. Cada discussão, crítica e sugestão ao meu trabalho foram de muita valia. Obrigado a todos!

Agradeço a **Maria Sakate**, **Marta dos Santos** e **Israel Palhano**, pelas palavras amigas de incentivo e pela acolhida, quando foi necessário. Muito obrigado!

Minha gratidão infinita à minha família: **José**, **Judite**, **Gabriel** e **Luciana**, alicerces de quem sou, pilares do meu caráter, força de vontade e amor pela vida. Não há palavras o suficiente para expressar o quanto agradeço por vocês fazerem parte da minha vida e me incentivarem com esse trabalho.

Aos meus amigos professores **Thales Paiva**, **Jader Dalto**, **Juliana Alves**, **Renan Mezabarba** e **Elias Galante**, que afirmaram que eu “levava jeito para a Edumat”, isso certamente foi fundamental na minha decisão de ingressar no curso.

Finalmente, aos meus amigos do mestrado, **Florisval Santanna**, **Relicler Pardim**, **Ana Cláudia**, **Ivanete Blauth**, **Maycon Douglas** e **Matheus Couto**, que leram e opinaram em diferentes momentos da construção dessa dissertação.

Muito obrigado!

Fernando da Silva Batista

RESUMO

Esta pesquisa tem como principal problema motivador aspectos históricos do estudo de algoritmos da Aritmética elementar, no contexto dos últimos anos do século XIX e início do século seguinte. A principal fonte utilizada na pesquisa foi a sétima edição da obra didática intitulada *“Explicador da Arithmetica”*, de Eduardo de Sá Pereira de Castro, publicada pela Editora Nicolau Alves do Rio de Janeiro, em 1885. Os principais aportes teóricos usados envolvem autores da nova corrente historiográfica do século XX, por vezes chamada de Escola dos Annales, com destaque para o enfoque da abordagem metodológica crítica proposta pelo historiador francês Marc Bloch; são usados também conceitos da história das culturas e disciplinas escolares, propostos por André Chervel e noções definidas por Allan Choppin; bem como o historiador matemático brasileiro Wagner Rodrigues Valente. Para completar as especificidades da Educação Matemática, são adotados princípios de um *método crítico*, inserido em um esquema heptagonal, modelo de pesquisa com destaque de sete elementos principais. Foi possível constatar a existência na referida obra da chamada *lógica da lição*, com a valorização de detalhados textos explicativos sobre os principais elementos e funcionamento dos algoritmos clássicos usados para realizar operações aritméticas fundamentais, bem como uma ênfase reduzida na *lógica do exercício*, aspecto que começou a aparecer em textos publicados no início do século XX.

Palavras-chave: Algoritmos aritméticos. História da Educação Matemática. Explicador da Aritmética. Livro didático. Autoria docente.

ABSTRACT

This research has as main problem historical aspects of study of elementary Arithmetic algorithms in the context of the last years of 19th century and the beginning of the following century. The main used font in research was the seventh edition of the didactic work entitled "*Arithmetic's Explanator*", from Eduardo de Sá Pereira de Castro, published by Nicolau Alves editor from Rio de Janeiro, in 1885. The main theoretical apports used involves authors from the New historiographical current from the 20th century, sometimes called School of Annales, featuring the focus of the critical methodological approach proposed by the French historian Marc Bloch; It is also used concepts from the history of cultures and scholar disciplines, proposed by André Chervel and notions defined by Allan Choppin; Such as the brazilian mathematician historian Wagner Rodrigues Valente. To complete the specificities of the Mathematics Education, it is adopted principles from a *critical method*, inserted in a heptagonal scheme, research model with focus on seven main elements. It was possible to note the existence, on the referred work, of the so called *lesson's logic*, with the valorization of detailed explanation texts about the main elements and working of classical algorithms used of arithmetics fundamental operations, such as a reduced emphases on the *exercise's logic*, aspect that began to appear in published texts in the beginning of the 20th century.

Keywords: *Arithmetics' Algorithms. History of Mathematics Education. Arithmetics' Explanator. Didactical Book. Teacher's Authorship.*

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1: Tela inicial do jogo Super Mario World	18
Figura 2: Cenário de exemplo do RPG Maker VX	21
Figura 3: Exemplo de criação de um evento.....	22
Figura 4: Esquema Heptagonal.....	32
Figura 5: Tetraedro dos Objetivos	33
Figura 6: Superfície Costa.....	39
Figura 7: Colégio de São Sebastião	41
Figura 8: Primeiro Cadete do Terceiro Batalhão.	62
Figura 9: Livros Colegiais.....	68
Figura 10: Divulgação dos livros no arquivo do Instituto Politécnico Brasileiro 68	
Figura 11: Catálogo de livros.	70
Figura 12: Quadros de autores utilizados no Pedro II no século XIX.	71
Figura 13: Venda do Explicador.....	72
Figura 14: Estratégia para aumento vendas.	73
Figura 15: Biografia de Eduardo de Sá Pereira de Castro	74
Figura 16: Aviso de compra de quadros de leitura.	77
Figura 17: Sociedade Dramática Particular.....	78
Figura 18: Estrutura didática das explicações	84
Figura 19: Explicação da adição	84
Figura 20: Exemplo de como dispor a soma de números	85
Figura 23: Uma forma mais elegante.....	90
Figura 24: Transformação da base decimal para base sete	92
Figura 25: Representação do processo de conversão de base 5 para base 10	93
Figura 26: Representação da mudança de base sete para base seis.....	93
Figura 27: Metro, a décima parte da grandeza real	95

Figura 28: Are, uma unidade de área.....	95
Figura 29: Stereo, unidade de volume.....	96
Figura 30: Diferentes instrumentos e unidades de medida.....	96

SUMÁRIO

1	PALAVRAS INICIAIS	14
2	PRIMEIRAS APROXIMAÇÕES DA PESQUISA	16
2.1	Trajectoria pessoal	16
2.2	Esboço de um problema histórico.....	27
2.3	Objetivos geral e específicos	29
3	REFERENCIAIS TEÓRICO E METODOLÓGICO	31
3.1	Esquema heptagonal.....	31
3.1.1	<i>Conjunto de Fontes.....</i>	<i>32</i>
3.1.2	<i>Análise</i>	<i>33</i>
3.1.3	<i>Objetivos do trabalho</i>	<i>33</i>
3.1.4	<i>Trajectoria do Pesquisador</i>	<i>34</i>
3.1.5	<i>Referencial Teórico</i>	<i>34</i>
3.1.6	<i>Referencial Metodológico.....</i>	<i>35</i>
3.1.7	<i>Problema histórico</i>	<i>35</i>
3.2	Princípios do método crítico	35
3.2.1	<i>Dúvida examinadora</i>	<i>37</i>
3.2.2	<i>Faculdade da observação.....</i>	<i>37</i>
3.2.3	<i>Interrogar os testemunhos</i>	<i>37</i>
3.2.4	<i>Semelhanças e diferenças.....</i>	<i>38</i>
3.2.5	<i>Busca de uma lógica.....</i>	<i>38</i>
3.3	Procedimentos metodológicos.....	42
3.4	Referencial teórico	48
3.4.1	<i>História vivida e história escrita.....</i>	<i>50</i>
3.4.2	<i>Tempo cronológico e o tempo da vida</i>	<i>51</i>
3.4.3	<i>O futuro</i>	<i>51</i>

3.4.4	<i>Articulação entre presente e passado</i>	51
3.4.5	<i>Periodização</i>	52
3.4.6	<i>Relação entre homem e a sociedade</i>	52
3.5	Pequeno estado da arte	53
4	ANÁLISE DE UM PROBLEMA HISTÓRICO	56
4.1	Um autor do final de século XIX	56
4.2	Explicador como categoria profissional	57
4.3	Raízes militares do ensino da Matemática	61
4.4	Edições do “Explicador de Arithmetica”	64
4.5	Circulação e difusão da obra	67
4.6	Eduardo Castro como docente	74
4.7	O filho do professor Eduardo Castro	78
4.8	Análise de algoritmos	80
4.9	Algoritmos da adição e multiplicação.....	83
4.10	Mudança de sistema de numeração.....	92
4.11	Estudo da Metrologia.....	94
5	SÍNTESES E CONSIDERAÇÕES FINAIS	98
5.1	Primeira dimensão: obra didática	98
5.2	Segunda dimensão: autoria docente	99
5.3	Terceira dimensão: contexto social	100
5.4	Quarta dimensão: regularidade do algoritmo.....	101
6	ALGUMAS CONSIDERAÇÕES	103
7	REFERÊNCIAS E FONTES	104
7.1	Anexo A — A PROPÓSITO DA CATEGORIA DO ALGORITMO	109
7.2	Anexo B — O EXPLICADOR COMO PROFISSIONAL	113
7.3	Anexo C — Questões educacionais da primeira metade do século XIX	

1 PALAVRAS INICIAIS

Esta dissertação de mestrado foi elaborada com a intenção de funcionar como primeira aproximação da área de pesquisa em história da Educação Matemática escolar. Foi também uma espécie de batismo nesse domínio das ciências humanas e sociais, de constantes leituras e reflexões, que certamente abriram uma nova estrada de estudos e que tem muito a acrescentar ao estudo das ciências matemáticas. O tema histórico escolhido foi, pouco a pouco, sendo elaborado para chegar ao estágio apresentado neste registro formal e necessário para atender as exigências e as regras do sistema de pós-graduação no qual estamos inseridos.

O **problema histórico** que servirá de eixo motivador na condução do trabalho está voltado para o desafio de entender certos aspectos dos algoritmos que estão extensivamente presentes na cultura matemática escolar. Nasceu de sucessivas retificações, tal como são constituídos os problemas científicos de modo geral, a partir das primeiras ideias e conversas com o orientador, demorando um pouco a afastar a verdadeira paixão do autor pelo universo dos jogos digitais.

Mas, ao ler o texto de Marc Bloch (2001), aprendemos em nosso grupo que o primeiro dever daquele que pretende valorizar a atividade do historiador é a sinceridade. Falar de nossas possíveis virtudes com a mesma clareza e franqueza com que se devemos falar também dos nossos limites e do próprio jeito de ser.

Após estas palavras iniciais, com base nos pressupostos defendidos no grupo de pesquisa¹ ao qual estamos vinculados, valorizamos a descrição da trajetória pessoal e dos objetivos que serão tratados na continuidade do texto. Por apresentar as **“Primeiras aproximações da pesquisa”**, conteúdo da segunda parte do texto geral da dissertação, entende-se que se trata de uma parte de grande relevância para destacar a uma primeira definição do problema histórico pesquisado.

Em seguida, na terceira parte do texto, intitulada **“Referenciais teóricos e metodológicos”** serão apresentados os princípios gerais adotados na postura metodológica em curso de discussão no quadro no mesmo grupo de pesquisa. Ainda

¹ Trata-se do Grupo de Estudo de Pesquisa em História da Educação Matemática Escolar (GEPHEME), vinculado ao Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática da Universidade.

na terceira parte, serão apresentadas as principais categorias teóricas, as quais serão usadas na parte de análise.

A quarta parte do trabalho, definida como “**Análise de um problema histórico**”, apresenta a efetiva análise que foi realizada do problema histórico de longa duração, assim entendemos, relacionado ao estudo de algoritmos matemáticos, com vários recortes e delimitações que serão esclarecidos na apresentação do texto.

Essa parte analítica constituiu o coração do trabalho, expressão falada inúmeras vezes no quadro do nosso grupo de pesquisa, pois envolve o que foi efetivamente realizado em termos dos procedimentos da pesquisa, de projeção dos aspectos teóricos e metodológicos no *corpus* usado na pesquisa, ou seja, no conjunto de documentos selecionados para fazer a pesquisa.

Para finalizar, a parte intitulada **Sínteses e considerações finais** sintetiza os pontos principais do trabalho, que acreditamos estar na confluência da parte teórica com o material usado como fonte de pesquisa. Ainda por uma questão de sinceridade, seremos levados nessa parte final a fazer uma retrospectiva do que foi efetivamente alcançado em relação aos esboços iniciais do trabalho e as eventuais lacunas que permanecem abertas em nossa consciência voltada à parte histórica da educação matemática escolar. Essa última parte pretende-se levantar algumas questões que podem nortear uma possível continuidade da pesquisa realizada.

2 PRIMEIRAS APROXIMAÇÕES DA PESQUISA

Este segundo capítulo está dividido em três partes principais, que, segundo nosso entendimento, se complementam entre si, no sentido contemplar a minha **trajetória pessoal**, evidentemente, carregada por traços subjetivos e singulares do modo de ser do autor. Em seguida, procurarei avançar um pouco na segunda parte formada pelo **esboço de um problema histórico**, pois, segundo Lucien Febvre (*apud* BARROS, 2012, p.117), se “sem problema não há história”, expressão que traduz a intenção de seguir a construção da objetividade típica dos saberes científicos, quer seja pelo viés epistemológico de evolução dos seus conceitos e categorias ou das bases históricas de suas produções, ligadas às diversas civilizações e sociedades. Na terceira o problema esboçado será traduzido em termos de **objetivos geral e específicos**, sinalizando as ações que pretendo seguir para realizar o trabalho.

2.1 Trajetória pessoal

Logo que comecei minha experiência como professor substituto de Matemática, em nível superior, tinha e ainda tenho convicção da importância de valorizar a objetividade das fórmulas, algoritmos, regras e teoremas. Mas, como passei a entender, essas noções não nascem da maneira tão clara com que aparecem no texto apresentado nos livros ou no discurso proferido pelo professor em sala de aula. A princípio, o que existe na consciência do estudante é pura subjetividade, seu entendimento pessoal, suas singularidades que formam, assim dizendo, o único material possível sobre o qual ele poderá aprender.

Uma de minhas características pessoais, bem conhecida entre meus amigos, é que raramente vou direto ao ponto. Ao invés disso, busco explicar e contextualizar a situação. Essas primeiras aproximações são exercitadas com a intenção de passar uma mensagem ao meu interlocutor, com um pouco mais de sentido, acreditando ser esse um jeito também ligado à docência. Fiquei muito feliz, quando encontrei amparo na base teórica do grupo de pesquisa no qual estou inserido, valorizando essas primeiras aproximações da objetividade, a partir das diferenças de cada estudante.

Essas primeiras aproximações têm um objetivo. Nesse caso, meu objetivo é mostrar como cheguei ao curso de mestrado, onde pude então iniciar a construção de um problema de pesquisa, envolvendo o estudo histórico de algoritmos matemáticos. Porém, antes de chegar nesse domínio mais estável dos conceitos matemáticos, pretendo registrar quais foram os pontos marcantes para esse ocorrido em minha vida, levando em consideração o ambiente escolar, esperando revelar as raízes mais distantes de constituição dessa dissertação de mestrado.

Na minha infância e início da juventude minha família toda tinha o hábito de, aos finais de semana, se reunir na chácara do meu avô. Lembro-me claramente que meu interesse pela leitura surgiu durante uma dessas idas à chácara. No caminho pegávamos um trecho de rodovia com várias placas de trânsito e eu entendia o significado das placas com desenhos, mas não o daquelas placas maiores e com muitas palavras. Perguntava então a minha mãe quando aprenderia a ler e ela dizia que seria na escola.

Desde então fiquei muito ansioso para conhecer a tal da escola e, ainda hoje, me lembro o momento no qual minha mãe contou-me que eu iria começar a estudar. A sensação foi de indescritível alegria, penso, das duas partes. Hoje, anos depois, passei a entender que o formalismo presente do estudo escolar, tal como aparecem nas fórmulas matemáticas, tem raízes distantes, como esse pequeno fragmento de minha vida pessoal que acabei de descrever. Por esse motivo, ao que tudo indica, há um caminho que nasce nessa subjetividade singular de cada pessoa.

Interessado em aprender as várias “fórmulas” e símbolos presentes na sala de aula, assistia as aulas da pré-escola com uma atenção inabalável e fingia, a princípio, estar escrevendo nos papeis que sempre carreguei comigo. Desenhei certa vez um cachorro e três linhas saindo de sua boca, depois contava aos meus pais: “*Olha, ele está latindo*”. Eles gostavam de me ouvir e eu, incentivado, passei a gostar muito de desenhar, ler e escrever. Hábitos que carregarei talvez para sempre.

Num desses domingos, um familiar me disse algo que me deixou pensativo e angustiado na época: “*Largue mão desses papeis menino! Vai ficar doido assim, estudando o tempo todo!*”. Não estava estudando, estava desenhando, mas ainda que estivesse não via problema naquilo. Essa fala foi marcante porque foi a primeira de muitas vezes que ouvi coisas semelhantes a essa. Mas, o incentivo presente dos meus pais foi muito mais marcante. E há muitos anos tenho uma resposta para esse

tipo de comentário: “As pessoas costumam chamar de louco aquele que age de forma diferente da comum, então, obrigado”.

Aos oito anos ganhei dos meus pais um videogame Super Nintendo, e minha vida foi por muito tempo jogar e estudar. Mal sabia, naquele tempo, que dentro da máquina havia uma lógica algorítmica para fazer funcionar o jogo. Hoje, entendo que quase todo instrumento tecnológico funciona com base na existência de um *algoritmo lógico*, mesmo que nem sempre essa expressão seja usada por professores ou autores, mas é uma ideia que sintetiza um conjunto lógico de ações objetivas, as quais foram pensadas e construída ao longo do seu processo de produção.

Essa síntese de objetividade está tão fortemente presente, que ao usar um determinado jogo, o usuário nem mesmo percebe o que existe em sua base. Não seria nenhum exagero pensar que existe uma parte interna do algoritmo e a parte mais externa, aquele com a qual o usuário interage. Assim, nos dias atuais, ao concluir o mestrado, passei a entender que é praticamente impossível estabelecer uma separação absoluta entre objetividade e a experiência pessoal da subjetividade, de modo geral na vida de cada um, bem como no entendimento das proposições matemáticas como expressão de pura lógica e racionalidade.

Naqueles anos de minha adolescência, jogava diversos jogos e um deles, Super Mario World, mudou a minha vida. Há dois anos eu já sabia ler, era um problema que para mim havia sido solucionado mas, enquanto jogava Mário, deparei-me com meu próximo problema:



Figura 1: Tela inicial do jogo Super Mario World

Fonte: Construída pelo autor

Aprender inglês foi um grande desafio para mim, principalmente porque meus pais não poderiam me ensinar, mas isso não os impediu de ajudarem como podiam me dando livros com historinhas e vocabulários. Mal sabiam eles que isso para mim era o suficiente para começar. Empenhei-me em aprender o quanto pude e, aos dez anos, quando comecei a ter aulas de inglês na quinta série da escola, já conseguia entender com alguma facilidade o que era pedido.

Nesse ano, passaram um trabalho, não me lembro sobre qual assunto, mas lembro-me que o tema da pesquisa não estava nos livros didáticos que eu tinha. E, sendo assim, não sabia o que fazer. Foi aí que meus pais me aconselharam a ir à biblioteca. Lugar mágico para mim ainda hoje. Passei a ficar mais tempo com os livros do que conversando com as pessoas. Por viver dessa forma, sempre fui de poucos amigos e de boas notas. Sexta, sétima e oitava séries formaram um período onde eu basicamente fiquei triste por ser tão sozinho.

Os anos passaram e cheguei ao Ensino Médio, depois de tanto refletir sobre como funcionavam as amizades e as relações entre as pessoas comecei então a aceitar que simplesmente nunca me encaixei direito e foi durante esses três anos que aprendi a me sentir confortável com isso. Hoje, reflito que para esse novo momento de minha vida, estou empenhado em entender as raízes históricas e como funcionaram, além do complexo universo da subjetividade, a parte científica das grandes sínteses do pensamento matemático.

Ainda na época dos estudos pré-universitários, comecei a entender e sentir-me mais confortável, mesmo sendo o último a ser escolhido no time de futebol durante as aulas de Educação Física, pois as aulas que me interessavam de verdade eram quase somente de Matemática, Inglês e Física. Nessas disciplinas eu costumava ajudar os colegas a fazerem as tarefas e desde então já me incomodava o apreço que tinham em mostrar que fizeram, não em entenderem o que foi feito. Comecei então a perceber que eu era um estudante diferente, no sentido de querer entender o que estava atrás daqueles aspectos tão estáveis das ciências.

Assim então comecei a entender como funcionava a maior parte das minhas interações sociais: eu ajudava nas tarefas e as pessoas conversavam comigo, abrindo um espaço de diálogo, para explicar os conteúdos matemáticos. De amigos que tive naqueles anos, ainda guardo lembrança de muitos que passaram a entender minhas explicações, como se eu tivesse mostrado o mundo para eles. Hoje, ao

finalizar esse trabalho de pesquisa, passo entender melhor também que a explicação é uma noção fundamental da atividade docente.

Naqueles anos distantes de minha trajetória pessoal, eu estava então vivendo as primeiras aproximações com essa categoria da explicação e das pessoas que têm essa incumbência de “explicar” um problema para a outra. Fiquei ainda mais feliz, quando passei a perceber que lá atrás eu tinha esse compromisso espontâneo com a explicação, que, pouco a pouco, passo a entender, hoje, que seria talvez muito difícil encontrar uma atividade humana profissional ou mesmo da vida cotidiana, que estive livre essa “tarefa” da explicação.

Passei a entender então que o médico, por exemplo, é levado a explicar ao seu paciente o mecanismo de um problema de saúde, o contador explicar ao seu cliente o problema que ele terá com o temível imposto de renda, o oficial do Exército explica ao soldado as razões de uma determinada técnica usada em campo de debate. Muitos outros exemplos poderiam ser aqui destacados para lembrar que todo profissional pode estar diante dessa ação explicativa. Em particular, no campo das ações e das práticas usuais do professor de Matemática, entendo que a explicação tem um espaço considerável no diálogo didático previsto no estudo escolar.

Houve dois pontos muito interessantes para mim que ocorreram ainda durante o Ensino Médio. Um deles foi que no terceiro ano, devido ao fato de saber inglês, pude conversar várias vezes com uma norueguesa que veio fazer intercâmbio no Brasil e ficou na minha sala de aula. Saber que eu podia conversar com uma pessoa de outro lugar do globo, entendendo e me fazendo entender, me abriu os olhos para a possibilidade de poder conversar com muitas outras pessoas.

Naquele momento, eu não apenas achava que sabia um pouco de inglês mas tive a prova de que sabia o suficiente para conversar e isso para mim foi o máximo. Numa das conversas, perguntei a essa moça se nossa sala era muito diferente da sala dela, na Noruega. Ela respondeu: *“É um pouquinho. Lá os alunos sentam em fila, não ficam conversando e cada um tem seu próprio computador”*.

O segundo ponto interessante ocorreu durante todo o ensino médio, já no primeiro ano tive meu contato com programação, mesmo sem saber que esse era o nome do que eu fazia. Conheci um programa de computador chamado RPG² Maker

² Em tradução livre RPG (Roleplaying Game) significa Jogo de Representar Papéis.

2000. Nesse programa, diferente dos jogos de RPG onde você é apenas o protagonista, havia a possibilidade de construir jogos. O programa era completamente em inglês, mas como já dito isso não era mais um grande problema, e para desenvolver os jogos era necessário criar os cenários, os objetos e os eventos.

Os dois primeiros eram muito fáceis de se fazer. Para criar o cenário, por exemplo, bastava clicar no tipo de chão que gostaria (grama, areia, água, terra, lava, etc) e depois pintar esse cenário como quisesse. Depois clicar no objeto (árvore, pedra, árvore seca, toco, etc) e distribuir pelo cenário como quisesse.

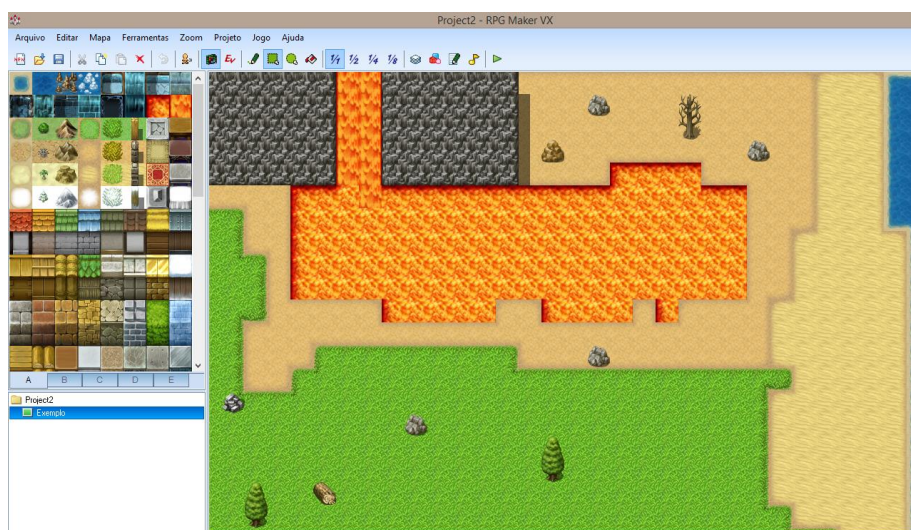


Figura 2: Cenário de exemplo do RPG Maker VX

Fonte: Construída pelo autor

O grande problema era com os *eventos*. Os eventos eram, basicamente, a engrenagem do jogo, a parte de programação que fazia com que tudo no jogo se tornasse mais interativo e dinâmico. Era essa a parte responsável pelas falas das personagens, pelo armazenamento de números e variáveis (quantidade de moedas, quantas armaduras o grupo tem, quais são essas armaduras, armas, itens, etc), bem como a parte que armazena condições para que os eventos ocorressem.

Tudo isso me encantava sobremaneira. Eu poderia criar, a partir desse jogo, inúmeros jogos com as histórias mais variadas e outras pessoas poderiam até jogar depois. O que mais me deixava feliz era poder criar essas histórias da forma que eu achasse mais bonita de ser contada. Sem saber, durante todo o ensino médio, eu aprendi o básico de programação por meio desse jogo. Todas essas variáveis sendo armazenadas e condições necessárias e suficientes eram, no final das contas, formas

diferentes de se programar o básico por meio de uma linguagem de programação conhecida como Ruby.

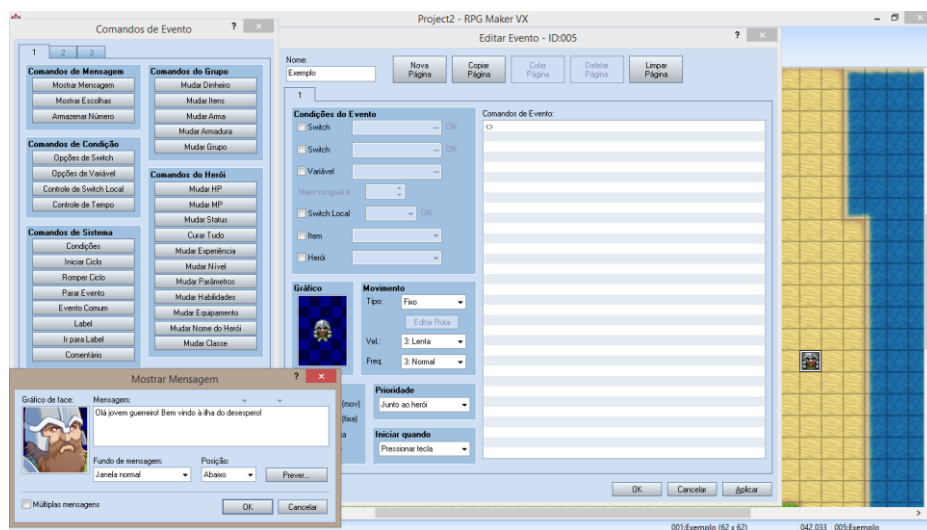


Figura 3: Exemplo de criação de um evento

Fonte: Construída pelo autor

Depois do Ensino Médio prestei vestibular para cursar Direito, curso que eu pensava querer fazer. Atualmente é meu irmão quem está por concluir o curso de Direito pela UEMS e certamente ele vai encontrar a categoria da explicação que faz a diferença nas aulas de Matemática. Nossas conversas fazem crer que escolhemos muito bem nossos caminhos. Depois de não conseguir ingressar no curso de Direito, trabalhei na xérox de uma instituição universitária por um ano antes de ingressar, por meio de vestibular, no curso de Licenciatura em Matemática.

Nesse curso, logo no primeiro ano, tive a oportunidade de estudar programação como atividade científica de estudo de procedimentos lógicos e racionais envolvidos na disciplina de Introdução à Ciência da Computação, geralmente cursada por estudantes das áreas de ciências exatas e tecnológicas. Comecei então a perceber, nas aulas dessa disciplina, que eu tinha, provavelmente devido ao conhecimento do jogo RPG Maker, uma facilidade maior que a dos meus colegas de sala para entender a lógica contida nos programas computacionais.

A partir daí, paralelamente as aulas de Cálculo, Álgebra, História da Matemática, Prática de Ensino, Estágio, Análise, entre outras, fui aprendendo, sempre com envolvimento próprio, a programar em outras linguagens, as quais posso dizer hoje que tenho algum domínio: *HTML, CSS, Javascript, Pascal e Python*. É um tipo

de atividade científica, que se torna possível na base estipulada por um algoritmo, uma sequência lógica de passos previstos para resolver um problema, realizar uma operação com a regularidade típica de um modelo científico.

Comecei então a entender que atrás de cada programa de computador, existe um algoritmo matemático, nesse sentido de envolver uma sequência de passos lógicos, pensados de modo mais geral possível para resolver uma grande família de problemas. Dominar uma das referidas linguagens de programação é praticamente impossível sem ter um pensamento algorítmico matemático, cujo funcionamento deve ser entendido pelo usuário que pretenda ser professor.

Nos anos de estudos universitários três aspectos ficaram cada vez mais explícitos para mim. Um deles consiste em reconhecer que tenho verdadeira paixão e consciência da importância da programação, a princípio, nascida no berço das ciências exatas e tecnológicas, mas, como penso hoje, presente também em diversos setores da atual sociedade da informação e das várias tecnologias digitais.

Esse meu envolvimento com a lógica contida no funcionamento das máquinas digitais tem então raízes profundas. Sou sincero em afirmar esse traço marcante de minha consciência, quer seja como usuário de programas computacionais ou como professor de Matemática, que sou levado a explicar o funcionamento de diversas fórmulas, regras, algoritmos, teoremas e outras categorias do mesmo gênero para o estudante empenhado em entender os conteúdos matemáticos.

Outro aspecto que fica cada vez mais explícito para mim é também uma outra paixão que tenho: ensinar. Desde os estudos pré-universitários eu buscava ajudar meus colegas no entendimento da matemática, hoje, sintetizada nessa dissertação de mestrado, com o problema histórico dos algoritmos matemáticos, recortando para o caso particular daqueles presentes do estudo das operações aritméticas mais elementares e ainda com traços indicativos em antigos livros didáticos.

O terceiro aspecto que acredito ser preciso afirmar aqui, ao descrever minha trajetória de aproximação com um problema de pesquisa, é que eu ainda vivia momentos de incerteza na escolha de minha carreira profissional. Apesar de gostar muito de Matemática, participar de cursos de verão na Universidade Estadual de

Campinas e na Universidade Federal do Paraná, fui tomando, cada vez mais, consciência da importância de aprofundar no entendimento de aspectos matemáticos, aparentemente, simples e que nem sempre são aprofundados em nível de graduação.

Desse modo fui me aproximando dessa questão de natureza epistemológica e didática presente no estudo da Matemática, especificamente, no que concerne ao entendimento da lógica contida nos vários algoritmos e fórmulas. Assim, diferente dos meus amigos, tinha certa consciência de avançar nesse aspecto da lógica contida nos conteúdos mais simples dos conceitos matemáticos.

Ao concluir a Licenciatura em Matemática, fiquei completamente envolvido com essa questão da explicação da lógica contida nos conteúdos aparentemente mais simples e que certamente causam tantas dúvidas nos primeiros anos de estudo. Pois toda minha vida até então foi fortemente baseada nos estudos. Contava o meu tempo em séries, não em idade como as pessoas normalmente fazem. Quando queria dizer algo referente ao passado costumava começar a frase assim: “*Na minha sétima série...*”. E então meus amigos foram para o Mestrado em Matemática e fiquei sem saber o que fazer.

Foi no início de 2012 que, oportunamente, um dos meus ex-professores de Estágio, o Professor Doutor Jader Otávio Dalto, me ligou e perguntou se eu saberia lecionar na disciplina “*Introdução à Ciência da Computação*”, pois eles estavam sem professor dessa matéria, e eu sem titubear respondi que sim. Começaria então a ministrar aulas, sem receber dinheiro para isso, no dia 13 de abril de 2012 (uma sexta-feira treze da qual nunca me esqueerei).

Estava em frente a uma turma, numa sala de aula de uma Universidade Federal, todos em silêncio me olhando na espera de que eu comesse a falar. A sensação foi de imensa felicidade. Eu não estava mais perdido, no sentido de ter a consciência, cada vez mais, consolidada da importância da explicação no exercício da docência matemática. Acabara de receber uma confirmação de que aquele ali era o lugar que eu gostaria de ficar. Aquelas pessoas estavam ali para me ouvir falar e isso é tão bom que não encontro palavras para descrever o quanto.

Ministrei uma e apenas uma aula de graça, pois um concurso logo surgiu, o qual fiz e passei, ingressando assim como professor desta universidade por dois anos. Ministrei aulas de Cálculo, Introdução à Ciência da Computação, Prática de

Ensino, Estágio (com a ajuda do professor Jader), Estatística para os cursos de Matemática, Administração, Biologia e Turismo e Matemática Básica para Administração.

A confirmação de que amo lecionar só se intensificou nesse meio tempo. Mas outro novo problema surgiu, precisava aprender a falar outra língua novamente: a linguagem do aluno. E essa, infelizmente, não tem vocabulário, nem há um livro que ensine com exemplos e nem um professor que me explique como se fala.

Essa precisamos aprender todos os dias, mas isso ainda não estava claro para mim, então buscava falar de uma forma que todos entendessem e me frustrei bastante quando tentei ensinar Cálculo II, pois percebi que não conseguia. Parecia que eu falava para o vazio, que quase ninguém me entendia e eu não entendi o porquê, afinal de contas estava usando uma linguagem corrente aos que estudam essa matemática, todos ali tinham feito Cálculo I (alguns, inclusive, comigo), eu sempre perguntava se estavam com dúvidas e ninguém se expressava, sempre ofereci aulas adicionais — uma vez por semana, no período noturno para que contemplasse ao maior número possível de pessoas — para tirar dúvidas e fazermos exercícios, pois sabia que eles estavam com dificuldades, mas praticamente ninguém aparecia.

Houve então duas situações que me deixaram particularmente chateado, uma delas foi numa prova onde pedia em um exercício que calculassem uma determinada área utilizando integral definida numa função polinomial de terceiro grau e uma moça, para desenhar a representação dessa função, plotou dois pontos desta função e traçou uma reta, depois calculou a área do triângulo formado entre essa reta e o eixo das abscissas, no intervalo dado.

Fiquei olhando essa resposta dela com vontade de desistir de ser professor. Porque eu sinceramente me esforçava ao máximo para ser claro, vimos muitas vezes exemplos semelhantes, oferecia aulas para tirar dúvidas... Fiquei remoendo essa frase por um bom tempo: *“É uma função de terceiro grau e a moça me desenha uma reta”*. Hoje, com mais calma, ainda me pergunto isso e me questiono se o erro foi meu e, se foi, onde errei?

A outra situação que me deixou abalado foi quando passei um trabalho para ajudar a turma com as notas e, ao mesmo tempo, fazer com que estudassem um

pouco mais o conteúdo de Cálculo. Deixei claro que esse trabalho poderia ser feito como achassem melhor, desde que a resposta fosse exatamente o número procurado. O trabalho valia um ponto a mais na prova. Eles fizeram, entregaram e, ao devolver as notas, a turma viu que boa parte da sala havia chegado em resultados diferentes do correto, e uma moça se revoltou comigo e me perguntou se, por tentar fazer, não merecia alguma parcela da pontuação. Eu disse que havia sido bem claro quanto a chegarem no número exato e ela então saiu da sala muito irritada, mas não sem antes me dizer: “*É assim mesmo, o senhor passa trabalho só para ajudar quem estuda*”. O que fez com que me sentisse numa aula do professor *Girafales*, do seriado Chaves, ouvindo uma fala da Chiquinha: “*É claro. Estudando qualquer um consegue*”.

Eu fiquei inquieto com esses, e outros ocorridos, uma moça do Turismo me perguntou o que era “*cinquenta por cento*”, outras duas da Biologia me perguntaram se não havia outro *jeitinho* delas passarem de ano sem precisarem fazer exame final. Muitas pessoas foram mal em uma prova que deixei ser de consulta e com acesso à internet! Eu só queria que as pessoas estudassem e estava desesperado ao ver que não estavam estudando, ou ao menos é o que me parecia.

Foi então que surgiu a ideia de misturar duas coisas das quais gosto muito, o ensino da matemática e os algoritmos (da programação). Meus dois anos ministrando aulas estavam chegando ao fim e meus amigos me incentivaram a ingressar no Mestrado em Educação Matemática, resolvi que ingressaria na área referente a “*Tecnologias e Educação Matemática*” levando minha, pensava eu, inovadora forma de pensar o Cálculo utilizando algoritmos computacionais. Não sabia ao certo como faria isso, mas minha intenção era clara para mim na época.

Fiz a prova, passei, e fui para a entrevista completamente aberto a sugestões. Na entrevista um professor me perguntou se eu estava disposto a estudar outro assunto para minha pesquisa e eu respondi sinceramente que sim. Queria de qualquer modo melhorar minha forma de lecionar e mudar o mundo da educação com minha ‘visionária’ forma de ensinar Cálculo utilizando algoritmos e o mestrado, pensava eu, me ajudaria muito nisso.

Algo que foi por terra logo nas primeiras aulas foi que, logo vi, o mestrado não faria de mim um melhor professor e essa nem é mesmo a intenção do curso. Volta-se antes para a pesquisa em Educação Matemática. Hoje isto para mim está muito claro. Durante conversas com o Professor Doutor Luiz Carlos Pais, meu

orientador, junto ao Grupo de Estudos e Pesquisa em História da Educação Matemática Escolar (GEPHEME), foi ficando claro para mim que esse meu objetivo inicial não fazia muito sentido, pois querer ensinar Cálculo por meio de algoritmos computacionais ao invés de facilitar a aprendizagem a dificultaria pelo fato, hoje óbvio, de que o estudante precisaria aprender algoritmos de uma linguagem de programação para daí então entender Cálculo por meio dessa linguagem. Seria dobrar o trabalho de quem já estava com dificuldades num destes trabalhos.

Resolvemos então estudar não o algoritmo computacional, mas o que chamamos no quadro teórico deste trabalho de ***problema histórico do estudo do algoritmo matemático***, por meio de uma visão que procuramos inserir no quadro na nova historiografia do século XX, na ênfase da História Cultural, com destaque para algumas ideias difundidas inicialmente pelo historiador francês Marc Bloch e outros autores inseridos no mesmo movimento.

Foi a partir de quadro teórico inicial que procuramos mesclar com aspectos históricos do estudo de algoritmos. Assim, procuro analisar algoritmos matemáticos presentes na sétima edição do livro Explicador de Arithmetica, de autoria de Eduardo de Sá Pereira de Castro, datado de 1885.

Para fazer tal análise me utilizo dessa visão própria da História Cultural que me é completamente inovadora em relação ao que eu entendia por História. Essa visão histórica, da qual me aproprio cada dia mais, também me é uma linguagem nova e meu mais novo grande desafio, sobre o qual tenho me debruçado e empenhado em estudar. Espero poder, com este trabalho, não apenas aprender a pesquisar de modo científico como também efetivamente colaborar com esta área da Educação Matemática tão importante que é a História da Educação Matemática Escolar.

2.2 Esboço de um problema histórico

Iniciar esta dissertação de mestrado em Educação Matemática, disciplina com profundas raízes históricas plantadas na objetividade e banhada em berço positivista³, com a descrição de uma trajetória subjetiva tem uma explicação, um sentido que está sendo construído com o suporte dos meus colegas de grupo de

³ O positivismo valoriza a teoria da ciência em detrimento da teoria do conhecimento. Pode-se afirmar, então, que Bachelard, por defender uma filosofia da ciência diferenciada está assim como Weber, afastando a reflexão acerca da teoria do conhecimento. (CASTRO, 2014)

pesquisa, que compartilham e discutem os mesmos princípios de pesquisa. Assim, considerando que a trajetória de uma vida singular preenche apenas um tempo de **média duração**, estamos empenhados em desvelar nessa dissertação de mestrado, pelo menos, alguns traços gerais do problema histórico do estudo de algoritmos matemáticos, que entendemos ser de **longa duração**.

Desde os mais remotos tempos de constituição das disciplinas e das culturas escolares, relacionadas ao estudo da matemática, podemos destacar a presença quase constante dos algoritmos como modelos lógicos criados para resolver famílias de **exercícios** de uma mesma natureza. Ao reencontrar a categoria do exercício como um dos elementos da cultura escolar, na linha proposta por Chervel (1998), de modo paralelo, é bem provável que exista um algoritmo previsível para sua realização. Trata-se de uma maneira priorizada e filtrada ao longo dos séculos, como, por exemplo, realizar as operações fundamentais da Aritmética com os procedimentos mais usuais e extensivamente adotados. De modo geral, quer seja nos estudos das operações com números, bem como em outros blocos de conteúdos, quase sempre é possível identificar a existência de alguns algoritmos, cuja utilização atravessa os séculos. Por esse motivo, entendemos ser um problema de longa duração.

Ou seja, não se trata de acreditar na importância de descrever minha biografia pessoal, uma história de **média duração**, ou mesmo a realização desse curso de mestrado como um evento de curta duração, mas entendemos que existe alguma relação associadas com esses diferentes tempos destacados pelo historiador francês Fernand Braudel, a partir do registro feito por Peter Burke (2002).

Um dos elementos fundamentais do método que está em curso de elaboração no grupo de pesquisa no qual estou inserido consiste em valorizar a imponderável experiência pessoal do pesquisador e construção de um problema de pesquisa. Tentar permanecer em um suposto mundo impessoal e atemporal, como ainda prevalece em certas vertentes atuais da Educação Matemática, acreditando em um pretenso império absoluto da objetividade é um outro caminho.

Trata-se de reconhecer que a subjetividade é um caminho de aproximação da objetividade típica dos conceitos matemáticos. Esse processo de objetivação das ideias nasce com as particularidades de cada pessoa. Por esse motivo, sou levado a escrever essas palavras iniciais na primeira pessoa do singular, tentando passar para

o leitor, pelo menos, um pouco do meu jeito de ser. Seria muito difícil abstrair dessa realidade primeira, sobre a qual pretendo consolidar minha carreira docente, que está apenas começando e tenho plena consciência disso.

2.3 *Objetivos geral e específicos*

Com base nos elementos fundamentais da elaboração de um projeto de estudo e pesquisa, analisados e debatidos constantemente no quadro do nosso grupo de pesquisa, entendemos que a descrição dos objetivos específicos e geral servem para mostrar como o ***problema de pesquisa*** está operacionalizado no trabalho. Em outros termos, a objetividade prevista na definição de um problema, cuja cientificidade será tratada nos diferentes momentos da pesquisa, passa pela escolha de ***ações*** que são traduzidas pelos objetivos. Desse modo, o objetivo geral dessa dissertação, concebida no campo da História de Educação Matemática Escolar no Brasil consiste em ***analisar elementos históricos das práticas de estudo escolar de algoritmos da Aritmética elementar em textos didáticos brasileiros do período de 1870 a 1930.***

Para que esse objeto geral seja mais claramente alcançado no transcorrer da pesquisa, procuramos expressá-lo em três objetivos principais, que conjuntamente são propostos para detalhar a maneira como pretendemos abordar o problema histórico do estudo dos algoritmos.

O primeiro objetivo específico consiste em ***elaborar uma biografia didática da sétima edição da obra intitulada “Explicador de Arithmetica”, de autoria de Eduardo de Sá Pereira de Castro, publicada em 1885, no Rio de Janeiro, pela Livraria Nicolau Alves.*** Trata-se de descrever uma série de elementos contextuais da referida obra e de sua circulação no final do século XIX e início do século seguinte, procurando nos aproximar tanto quanto for possível do clima da época em que o seu sistema discursivo foi produzido pelo autor. A elaboração de uma biografia didática serve como uma maneira prática de implementar o método crítico.

O segundo objetivo específico consiste em ***analisar como o autor do texto didático, objeto da pesquisa, organiza e apresenta os conteúdos aritméticos de modo geral.*** Sem perder de vista que o nosso problema histórico envolve a noção fundamental de algoritmo matemático, esse segundo objetivo servirá para nos aproximar um pouco mais da parte dos algoritmos em si mesma.

Entendemos que, antes de entender os aspectos mais específicos dos algoritmos sem si mesmo, torna-se conveniente entender essa base geral de como o autor descreve seu texto didático, quais são os elementos apresentados, quais são os padrões gerais de sua maneira de explicar os conteúdos gerais da Aritmética, para que, assim possamos então avançar na direção do nosso problema maior de pesquisa.

O terceiro objetivo específico consiste em ***descrever e analisar como o autor apresenta os algoritmos para realizar operações da Aritmética elementar, visando entender a parte didática e epistemológica específicas do estudo das sequências lógicas previstas no estudo apresentado na obra***. Embora essa parte seja o coração da nossa dissertação, entendemos que isoladamente não seria possível compreender suas nuances e detalhes que temos interesse em estudar e compreender, do ponto de vista didático e histórico. Para reforçar essa parte, vamos ainda analisar outros textos da mesma época, com a intenção de analisar possíveis ***semelhanças e diferenças*** entre as maneiras propostas para o estudo do tema. De modo geral, esses objetivos específicos serão trabalhados por meio do que estamos chamando de ***método crítico didático***, expressão usada a parte da leitura de Marc Bloch e projetada no campo específico da educação matemática escolar.

3 REFERENCIAIS TEÓRICO E METODOLÓGICO

Este terceiro capítulo da dissertação está dividida em cinco bases principais, sobre as quais pretendemos assentar os aspectos teóricos e metodológicos da nossa pesquisa. É uma parte de grande importância, que constituiu diversos seminários realizados em nosso grupo de estudo, tratando do **problema da pesquisa**, em nível de um trabalho de mestrado na área de Educação Matemática, com o recorte que damos para o campo da história do ensino das culturas e disciplinas escolares. Desde o início ficou de nossa inserção no grupo de estudo ficou bem claro que o principal desafio consistia em nos apropriarmos das grandes proposições teóricas dos nossos autores de referência e projetá-las no campo específico da Educação Matemática.

Ficou bem claro em nossa consciência de estudante aprendiz de pesquisa a importância de tratar mais especificamente, do entrelaçamento entre questões de método e de teoria, entendendo ser duas dimensões que se complementam. Desse modo, nossa experiência no trabalho coletivo de pesquisa leva-nos destacar as linhas gerais do **método crítico didático**, entendendo essa expressão como a aplicação dos princípios descritos por Marc Bloch (2008), de modo geral para história, mas que, pelo nosso próprio entendimento são aplicados no caso específico da história do estudo da matemática escolar. O adjetivo didático está sendo acrescentado por nossa conta para expressar a intenção de entender as formulações metodológicas indicadas pelo referido autor, no campo das especificidades dos problemas tratados por nós.

3.1 *Esquema heptagonal*

Em várias reuniões do nosso grupo de estudos, discutimos sobre como organizaríamos nosso trabalho, dessas discussões nasceu um esboço geral o qual estamos chamando de esquema heptagonal, representado abaixo:

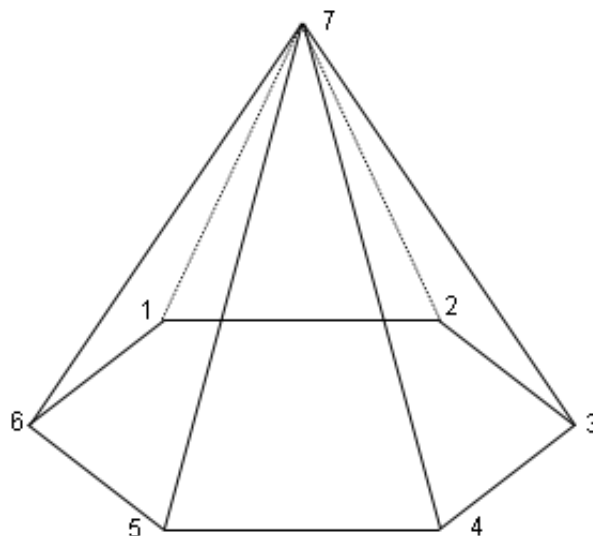


Figura 4: Esquema Heptagonal

Fonte: Figura construída pelo autor

Antes de detalhar do que se trata, expresso aqui de forma mais enfática que o esquema heptagonal acima foi construído pelo grupo GEPHEME, apenas a figura acima, para este trabalho, foi construída por mim.

Os elementos constitutivos do esquema heptagonal são seguintes: 1 - Conjunto de fontes; 2 – Análises; 3 – Objetivos; 4 - Trajetória do Pesquisador; 5 - Referencial Teórico; 6 - Referencial Metodológico; 7 - Problema de Pesquisa. Sendo os pontos de 1 a 6 constituintes da base de sustentação do problema, é importante que cada um desses pontos esteja bem consolidado. A cada reunião do nosso Grupo de Estudo e Pesquisa em História da Educação Matemática Escolar (GEPHEME) tal esquema tem se tornado mais consistente, em particular, por sua base de sustentação ser comum a todos nós. A seguir, apresentamos uma breve descrição de cada um dos elementos constituintes do Sistema Heptagonal.

3.1.1 Conjunto de Fontes

O conjunto de fontes tem como elementos livros didáticos, periódicos (revistas, jornais), materiais didáticos, leis, de modo geral, é tudo o que constitui o *corpus* do trabalho em desenvolvimento e que serve como sustentação para o problema pesquisado.

3.1.2 Análise

A análise deve ser construída para responder as questões propostas com o objetivo de confirmar ou rejeitar os pressupostos elencados na pesquisa. Aqui entendemos que a análise consiste em relacionar, da maneira mais clara possível, os elementos do *corpus* com as categorias do referencial teórico. Nosso método para a análise é constituído, além do uso das categorias teóricas, pela utilização do que estamos chamando de três degraus: Educação Matemática, História e Objeto, que no caso do meu trabalho são os algoritmos matemáticos presentes na sétima edição do livro Explicador de Arithmetica, de Eduardo de Sá Pereira de Castro.

Para tal análise, portanto, utilizamos as categorias teóricas de André Chervel (Vulgata, Cultura Escolar, Finalidade, Disciplina Escolar), De Certeau (Estratégias e Táticas) e Chartier (Apropriação, Representação) buscando ‘caminhar’ por esses três degraus, o que inevitavelmente torna aceitável a utilização de teóricos que falem sobre Educação Matemática, História e Algoritmos.

3.1.3 Objetivos do trabalho

Trabalhamos com uma estrutura que estamos chamando de tetraedro dos objetivos, onde três objetivos específicos formarão uma base que fundamenta e possibilita responder ao objetivo principal.

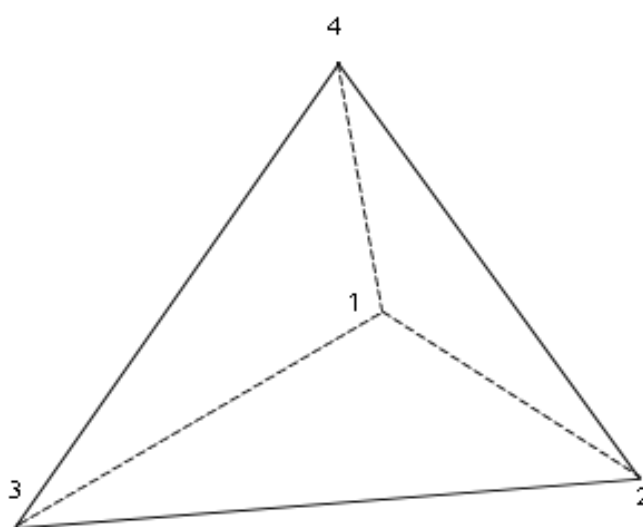


Figura 5: Tetraedro dos Objetivos

Fonte: Construída pelo autor

Na figura acima, os pontos 1, 2 e 3 representam os objetivos específicos, enquanto 4 representa o objetivo geral. Não estamos necessariamente limitados a três objetivos específicos, porém compreendemos que para haver uma boa sustentação do objetivo geral essa é a quantia mínima de objetivos específicos necessários. O objetivo geral, por sua vez, é o elo central da investigação na pesquisa.

3.1.4 Trajetória do Pesquisador

Compreendemos, a partir do estudo da História e de elementos próprios da Educação Matemática, que a pesquisa de modo algum pode ser completamente desvinculada do pesquisador. É intrínseco o interesse do estudante e seu objeto de estudo, caso contrário a pesquisa tornar-se-ia inviável. Desse modo, entendemos ser importante deixar explícita a trajetória percorrida pelo pesquisador até o encontro com seu objeto de estudo da dissertação, expondo as relações e interesses entre o objeto, a Matemática, a Educação Matemática, a História da Educação Matemática Escolar e o caminho percorrido pelo pesquisador.

3.1.5 Referencial Teórico

Estamos dividindo o referencial teórico em quatro partes: Pequeno Estado da Arte, Conteúdo Específico, Categorias de Análise e Princípios do Método. Compreendemos por Pequeno Estado da Arte tanto o levantamento quanto o estudo de um conjunto de trabalhos (monografias, dissertações, teses, artigos, ensaios, livros, filmes, mídias eletrônicas, entre outros materiais científicos de confiança).

É por meio desse conjunto que pretendemos estabelecer nosso campo de diálogo, propondo uma história escrita do estudo escolar de algoritmos da Aritmética com base nas explicações teóricas de Eduardo de Sá Pereira de Castro presentes na sétima edição do livro Explicador de Arithmetica. O conteúdo específico, no caso da minha dissertação, trata-se do algoritmo matemático, o qual sustenta elementos matemáticos dentro da Educação Matemática. Para as categorias de análise estamos constituindo o rol teórico para nos respaldar na análise dos dados.

Para esse trabalho acreditamos ser importantes as categorias de André Chervel tais como Vulgata, Cultura Escolar, Finalidade e Disciplina Escolar; De Certeau, os conceitos de Estratégias e Táticas; Apropriação e Representação, de Roger Chartier. E os princípios do método são Semelhanças e Diferenças, a

Faculdade da Observação, Dúvida Examinadora e Testemunhos Insuspeitos. De forma geral, as quatro partes que compõem o referencial teórico têm a função de nortear a pesquisa, demonstrando que o pesquisador tem conhecimento o suficiente em relação ao campo de informações teóricas que cercam seus estudos.

3.1.6 Referencial Metodológico

Entendemos o referencial metodológico como sendo o aspecto técnico-científico caracterizado pelo processo de manipulação dos fenômenos que se almeja analisar, estudar ou verificar. Nesse momento do trabalho se narra os passos dados no caminho da pesquisa.

3.1.7 Problema histórico

Assim como as ciências de modo geral são elaboradas a partir de problemas tratados pelos cientistas diante do desafio de criar modelos teóricos para resolver não apenas um caso particular, mas uma família de singularidades abrangidas pela generalidade contida na criação científica. Do mesmo modo como um algoritmo matemático, que pode ser visto como uma espécie de máquina abstrata, os modelos envolvem a resolução de inúmeros casos particulares. Entender essa dialética existente entre a generalidade e particularidade contidas em um modelo científico é uma das questões fundamentais do pensamento matemático.

Desse modo, ao nos aproximarmos das propostas teóricas e metodológicas dos principais autores da chamada Escola dos Annales, encontramos essa mesma valorização de um problema como eixo norteador do trabalho de pesquisa. Por esse motivo, justifica-se o esboço do problema histórico do estudo dos algoritmos, no caso mais específicos daqueles usados no estudo da Aritmética escolar.

3.2 Princípios do método crítico

Algumas das necessidades essenciais para a ciência são: ler, escrever, falar e pensar. E, de acordo com o professor Pais, tais exercícios devem ocorrer sem que, necessariamente, haja uma 'ordem correta' para tais ações. Conforme se vai falando, se vai pensando e mudando o que se pensava. É contra produtivo, de acordo com nosso grupo de pesquisa, posicionar-se como alguém que fala ou escreve apenas depois de ler ou pensar. Não há uma ordem pré-estabelecida, mas

entendemos que há de se praticar todas essas ações para a confecção da pesquisa científica.

Não pensamos, inicialmente, em termos de determinar o que é certo ou errado, mas sim trazemos conosco o que Bachelard (1972, apud LOPES, 1996) discorre sobre o erro na pesquisa em história. De acordo com esse autor, “o erro passa a assumir uma função positiva na gênese do saber e a própria questão da verdade se modifica”. O que coincide com as afirmações de Bloch (2002, p.).

Assim como a “ciência” cartesiana, a crítica do testemunho histórico faz tábula rasa da credulidade. Assim como a ciência cartesiana, ela procede a essa implacável inversão de todas as bases antigas apenas a fim de conseguir com isso novas certezas (ou grandes probabilidades), agora devidamente comprovadas. Em outros termos, a ideia que a inspira é que a dúvida supõe uma reviravolta quase total das concepções antigas da dúvida. A ideia de que essas feridas pareçam um sofrimento ou de que na dúvida encontremos, ao contrário, não sei que nobre suavidade só havia sido considerada, até então, uma atitude mental puramente negativa, uma simples ausência. Estima-se agora que, **racionalmente conduzida, possa tornar-se um instrumento de conhecimento**. É uma ideia cujo surgimento se situa em um momento muito preciso da história do pensamento. (Grifo nosso, BLOCH, 2002, p.92)

Bloch (2002) está preocupado em estabelecer um método crítico para a história de modo geral, seria reprovável se nós, enquanto matemáticos, não nos atentássemos para isso também. Para tanto, no contexto do nosso grupo de estudo, procuramos destacar algumas ideias centrais propostas pelo referido autor e fazer uma articular com as especificidades da história da Educação Matemática. Desse modo, cumpre destacar a existência que chamamos de ***princípios do método crítico aplicados às especificidades didáticas do estudo da matemática escolar***, ou mais simplificadamente princípios do ***método crítico didático***. Esses princípios são em número de cinco e estão essencialmente relacionados uns aos outros e recebem as seguintes denominações: ***dúvida examinadora; faculdade da observação; interrogar os testemunhos; semelhanças e diferenças e busca de uma lógica.***

No destaque desses princípios não estamos reproduzindo o que o nosso autor de referência, mas procurando nos apropriarmos das principais ideias com a intenção de aplica-las às especificidades da educação matemática. Por isso, conforme tem sido amplamente discutido em nosso grupo de estudo, podemos destacar três degraus de complexidade desses princípios, envolvendo aspectos específicos da história, da educação escolar de modo geral e mais particularmente na Educação Matemática.

3.2.1 *Dúvida examinadora*

Somos nós, enquanto pesquisadores em História da Educação Matemática Escolar, quem construímos a verdade baseados em nossos métodos e categorias teóricas. Unindo o conceito de Bachelard, sobre o erro, com o que Bloch afirma, no grifo acima (referente a dúvida), construímos o primeiro de nossos princípios do método, que chamamos de **dúvida examinadora**, a qual utilizaremos enquanto instrumento do conhecimento.

3.2.2 *Faculdade da observação*

Outro princípio que utilizaremos é a **faculdade de observação**, inerente a (praticamente) todos os seres humanos e, no caso particular de nossa pesquisa, um princípio basilar. Tal faculdade materializa-se ao realizarmos opções de escrita e análise baseadas no que lemos e compreendemos. Por exemplo, ao pesquisarmos na Hemeroteca Digital pela palavra-chave “Eduardo de Sá” e optarmos pela época “1850 — 1860” encontramos diversas ocorrências nos variados jornais da época. Mas apenas encontrar e ler não é o suficiente, é necessário que a observação seja apurada o bastante para que estejamos atentos a possíveis enganos ou “trapaças”, é necessário que tenhamos cuidado com a fragilidade da percepção momentânea, e que observemos o contexto no qual a notícia está veiculada antes de realizarmos alguma afirmação a respeito da mesma.

3.2.3 *Interrogar os testemunhos*

De acordo com Marc Bloch (2002, p. 118), “...na crítica do testemunho, todos os dados estão viciados. Pois elementos muito delicados intervêm constantemente para fazer a balança pender para uma eventualidade privilegiada”, baseados nesse pensamento, em nosso grupo, estamos chamando de **testemunhos insuspeitos** aqueles que podem nos levar a acreditar numa determinada afirmação sem que, necessariamente, seja verdadeira. Por exemplo, no caso de elogios a alguém que financia determinado projeto, é necessário suspeitar que a opinião seja sincera. Essa suspeita, no entanto, não é determinística. Nós levantamos a dúvida das entrelinhas do testemunho e cabe ao leitor realizar seu particular julgamento.

3.2.4 *Semelhanças e diferenças*

Mas, para nosso grupo, apenas observar não é o bastante para que possamos realizar afirmações. Ainda que a Verdade seja um objeto inalcançável ao historiador, é necessário que possamos construir nossa verdade, baseada nos documentos, de modo que se aproxime ao máximo do que realmente ocorreu. Desse modo, implementamos nosso método crítico levando em conta as **semelhanças e diferenças** encontradas nos testemunhos.

De acordo com Bloch (2002), só podemos interpretar um documento por meio de uma série cronológica. Nesse processo de interpretação documental, as fontes podem apontar para uma mesma direção (semelhanças) ou para direções diferentes (diferenças). Desse modo, para nos aproximarmos da verdade, é fundamental que diferentes fontes apontem numa mesma direção ou que, ao menos, se uma determinada fonte indicar uma afirmação para a qual não encontremos outra fonte afirmando o contrário, que tal afirmação não se diferencie muito da direção que outras fontes tenham apontado.

3.2.5 *Busca de uma lógica*

A elaboração de uma lógica plausível para validar os princípios do método crítico didático, no contexto do nosso trabalho, está, segundo nosso entendimento, estreitamente associada com as especificidades epistemológicas e didáticas do tema proposto em cada pesquisa histórica. No caso especial do nosso trabalho, trata-se de aplicar todos dos pressupostos teóricos e metodológicos sem perder de vista “a lógica” conduzida pela parte específica do estudo da matemática escolar.

É um tanto audacioso tentar fazer algo um pouco diferente do que está aí, mas repetir o que está posto não nos convence mais, esse projeto é nosso, coletivo, uma lógica coletiva. O estímulo é pessoal, mas a gramática e o vocabulário para falarmos pertence ao nosso tempo. Então cada um do GEPHEME terá o seu próprio estilo.

Com a intuição criamos uma primeira ideia, depois vem o trabalho de racionalizar. A intuição tem relação direta com o domínio de um conteúdo. Se uma pessoa domina um determinado conteúdo melhor que outra, suas intuições sobre esse conteúdo serão distintas. Na intuição, não precisamos de uma teoria para

explicar se algo vai dar certo ou não, nem mesmo precisamos explicar o porquê, simplesmente se sabe. Em geometria, por exemplo, há coisas que você, a princípio, não sabe dizer porque funcionam, mas intui, depois vai fazendo, mudando, até provar que é verdade, daí então vira uma teoria. O hábito de calcular equações com números, isso é prática, experiência. E a teoria, são conjuntos de teoremas que garantem a existência de uma solução única, isso é teoria.

Não há lógica que explique a intuição, mas ela é importante. A intuição levou, por exemplo, à prova da Superfície de Costa (desenvolvida por Celso Costa, grande Matemático brasileiro)

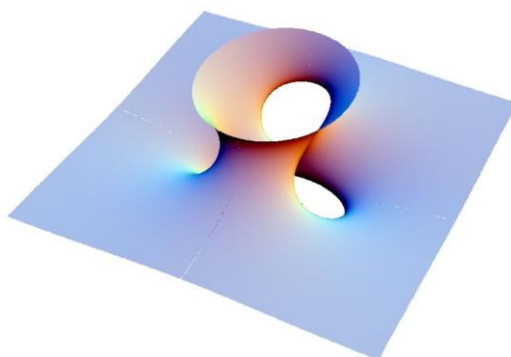


Figura 6: Superfície Costa

Fonte: Wikipédia (https://pt.wikipedia.org/wiki/Superf%C3%ADcie_Costa)

A intuição que ele teve para resolver a equação diferencial de Euler, que resultou nessa representação gráfica de três dimensões, é algo divino e não havia nada plausível que o permitisse desenhar isso. A propósito, não foi ele quem desenhou a superfície. A superfície foi desenhada um ano depois, por um norte-americano, mas foi atribuída a ele. A intuição vem de muito se pensar a respeito de uma coisa, você está incomodado por um problema, e a partir dessa reflexão sobre o problema surgirá uma ideia de como avançar na direção de solucioná-lo, isso é a intuição. Nem tudo é racionalidade e nem tudo é sensação, há a arte sensitiva, a arte racional e a arte intuitiva também.

Para finalizar essa parte referente aos princípios do **método crítico didático** cumpre observar que tais orientações aparecem efetivamente na análise dos elementos históricos que constituem nosso *corpus* de pesquisa. Em outros termos, são princípios que se aplicam de modo prático, na escrita da pesquisa, de formas diferentes. Porém, optamos por exemplificar:

Digitamos “Eduardo de Sá Pereira de Castro”, sem as aspas, no site da Hemeroteca Digital e pesquisamos nos jornais da época de 1860 a 1870. Essa pesquisa consiste em utilizar a faculdade da observação para a realização da leitura de diversos trechos de jornais e, já nessa leitura, utilizamos o princípio dos testemunhos insuspeitos, discernindo o que nos agrega à dissertação. Encontramos um texto no jornal Vida Fluminense, datado de 12 de setembro de 1868, repleto de elogios ao Dr. Eduardo de Sá Pereira de Castro. Utilizamos então a dúvida examinadora acerca do que está escrito, não simplesmente aceitando que “Durante oito anos teve o Dr. Sá o colégio de S. Sebastião e aí educou muitos meninos pobres”, mas buscando fontes na Hemeroteca que confirmassem esses dizeres.

Mostraremos nesse vídeo como realizamos esse processo de busca pela Hemeroteca Digital, além de como editamos até o resultado final do recorte exposto aqui na dissertação. Assista ao vídeo⁴ e esse é o resultado final:

⁴ O hipertexto para o vídeo é: <https://youtu.be/FI9-1hiyNbc>

METHODO MIXTO
DE
CALLIGRAPHIA,
PELO SYSTEMA DO SR. BACHAREL
EDUARDO DE SÁ
13 RUA DA ASSEMBLEIA 13



Em dous mezes os alumnos, ainda os mais acanhados, definitivamente adoptam uma perfeita e linda letra, e pelos novos exercicios a que serão agora obrigados adquirem os elementos mecanicos para escrever rapidamente, e theoricos para escrever com certeza. As lições são todos os dias uteis das 6 1/2 ás 10 horas da manhã, e das 5 1/2 da tarde ás 10 da noite, nos domingos e dias santos das 10 1/2 horas da manhã ás 3 da tarde. O professor intimamente convencido da infabilidade do methodo que emprega, não só pelos brilhantes resultados que tem colhido em sua pratica, e todos justificaveis, como tambem pelos novos exercicios que por pessoa profissional que foram fornecidos, compromette-se até a restituir toda e qualquer quantia que tenha recebido, se no fim de 50 lições os alumnos não tiverem adquirido uma bonita letra. O Sr. bacharel Eduardo de Sá, director do collegio de S. Sebastião, tendo, a pedido de muitas pessoas empregadas no commercio, aberto neste estabelecimento um curso de arithmetica mercantil, francez e grammatica nacional, convida a todas as pessoas, que se quizerem utilizar do seu prestimo, a comparecerem ás 6 1/2 horas da tarde no mesmo estabelecimento; tambem se acha aberto um curso de leitura rapida para as pessoas que não souberem ler nem escrever, pelo methodo do mesmo bacharel.

Figura 7: Colégio de São Sebastião

Fonte: Diário do Rio de Janeiro, 14 de janeiro de 1861.

3.3 *Procedimentos metodológicos*

Estamos fazendo a parte final do que entendemos ser um texto difícil de digerir. Este se divide em três grandes partes, sendo a última delas uma proposta de uma construção de uma lógica. Debruçamo-nos nessa questão e entendemos que Bloch (2002) buscou fazer algo semelhante ao que estamos fazendo. No prefácio de tal obra, Le Goff afirma que:

Marc Bloch desenvolve “uma tentativa de uma lógica do método crítico” que lhe permite recolocar novamente, com características próprias, a história no conjunto “das ciências do real”: “limitando sua responsabilidade pela segurança em dosar o provável e o improvável, a crítica histórica não se distingue da maioria das outras ciências do real senão por um escalonamento dos graus sem dúvida mais nuançado”. (LE GOFF apud BLOCH, 2002, p. 29)

Essa citação é interessante ao se perguntar: o que é que nós, da Educação Matemática, temos de diferente da pedagogia geral e outras disciplinas? Nós temos uma cabeça educada matematicamente, nossas grandes características são a objetividade, a subjetividade, a abstração, a incompletude, essas dialéticas que nós fazemos muito bem.

Estamos buscando construir uma lógica, não necessariamente matemática, mas que trabalhe com essas características científicas. Não se trata de fazer uma história científica, seria até um exagero afirmar isso, há autores que reclamam dessa afirmação, mas esse autor propõe uma abordagem científica para história pelo menos nessa questão, mimetizando um pouco a frase de construção de uma lógica, não necessariamente matemática, mas de uma lógica grega e a lógica tem como seu oposto a opinião. A palavra ‘*doxa*’, em grego, se opõe ao ‘*logos*’, no pensamento grego, temos muito da Grécia conosco, na Educação Matemática e nesse discurso.

“Uma opinião é apenas uma opinião e ninguém tem o direito de dizer que está certo ou está errado, opinião é assim, não se julga e ponto”, diz PAIS (2016), tirando base pelos artigos de opinião que publicou no jornal, os quais, de acordo com o autor, ninguém tem o direito de dizer que estão errados. Ele responde, claro, pela sua opinião, não podendo ofender ninguém, mas ninguém pode dizer que sua opinião está errada, e nós, dentro da objetividade tradicional, fomos doutrinados ou domados a não termos opinião própria.

Na objetividade não se pode dizer nada do que pensamos, o teorema está ali posto, é aquilo e ponto. Essa, de acordo com Pais (2016), é uma maneira equivocada de educar. No extremo oposto está aquele que pensa que opinião é tudo. Igualmente não faz muito sentido dizer “adoro esse teorema” ou “esse teorema é lindo”, essas são categorias que não estamos acostumados a pensar.

Vemos muito em alguns cursos uma vertente opinativa forte, usando palavras mais duras e até mesmo senso comum. A opinião por si só não diz nada e nós não estamos nessa vertente. Entre esses dois extremos está a arte, que Bloch (2002) afirma ser uma arte da sensibilidade sem deixar de ser também racional, esse método é, ao mesmo tempo, uma arte da sensibilidade (pedagógica, humana, existencial) e ao mesmo tempo uma arte racional (científica).

Se formos fragmentar isso, podemos dizer que há uma dialética própria, a arte de valorizar a sensibilidade, a sensação humana, tudo que vem no corpo, o contato do indivíduo com o mundo. E a arte racional é uma arte abstrata que transcende a opinião, que é aquilo que está na sua cabeça. Bloch (2002) afirma que essa arte, método crítico, deveria ser dotado de uma arte sensitiva e também de uma arte racional, não podendo estas serem mutuamente excludentes, e isso, destacamos, tem uma dialética própria. Na História, há também uma dialética própria, o que pertence a uma lógica de um determinado tempo e o que pertence as individualidades do que o sujeito fez. Essa lógica de um determinado tempo é o que Bloch chama de dialética própria (Ibid, p. 89).

Para prosseguir na construção de nosso método, levamos em conta os conceitos inferência e paráfrase. A inferência é o contrário da paráfrase, paráfrase é dizer a mesma coisa que o outro disse com outras palavras enquanto a inferência é ‘entrar’ no que foi dito e adicionar dizeres, trata-se de algo seu, uma opinião. Precisamos fazer ambas ao mesmo tempo, mas precisamos deixar claro o que estamos entendendo e o que o autor diz.

Compreendemos que quando ele fala em dialética própria refere-se a complexidade da história, milenar, e também a questão de construir essa crítica, mostrando suas contradições, é uma construção lenta, se arrastando feito uma lesma, trazendo uma sensação de não avançar. O autor também tece considerações relativos a dialética própria na construção do método crítico da história, que deve ser objeto de compreensão do historiador. Na inferência do professor Pais, se na história dos

homens como um todo (sociedade) essa dialética própria é sofisticada e complexa, na educação ela é mais complexa, na educação escolar ela é ainda mais complexa e na educação matemática ela atinge uma complexidade em terceiro grau.

Na escola, com a lógica da história da educação sendo mais complexa, acreditamos ser necessário um exemplo de matemática para entender essa dialética própria da Educação Matemática. Na Educação Matemática é assim: “Está certo ou não está certo o exercício”. Se vamos fazer o exercício de dividir doze por quatro, por exemplo, a resposta é três, não há o que se discutir em relação a isso.

Agora, há o detalhe de que, historicamente, isso foi colocado de maneira muito categórica. Não podemos considerar apenas uma resposta, pois matemática e didática se sobrepõem. E para responder à questão didática não vale usar a mesma lógica da Matemática. A dialética própria da Educação Matemática é essa sobre a qual estamos falando.

Quando tratamos da multiplicação de três por quatro, na lógica matemática, é quatro mais quatro mais quatro, porque defino matematicamente a multiplicação como uma soma, e o resultado é invariavelmente doze. Pode-se também, por exemplo, decorar o resultado. Agora, a didática disso, como vou chegar no doze, como vou aprender o que é doze, não é matematicamente que se aprende. Não podemos aplicar a mesma lógica matemática na didática, um grande erro histórico foi esse, a dialética própria e crítica que nós devemos colocar na Educação Matemática é essa sobre a qual falamos.

Toda essa objetividade da matemática não pode ser imposta a qualquer custo matematicamente, como os matemáticos fizeram historicamente. A crítica passa por você jogar com a dialética da objetividade da matemática e a subjetividade do ser humano, talvez fazendo risquinhos, aprendendo por meio de manipulação de materiais, uma criança talvez aprenda de um modo e a outra não.

Há três degraus aqui, como PAIS (2016) materializa: na lógica da matemática, se eu quiser fazer uma abordagem crítica, construindo uma lógica no método crítico da Educação Matemática, quer seja na pesquisa quer seja na prática de sala de aula, temos que jogar essa dialética própria que é da Educação Matemática.

Não foi dito na História que o modo como as pessoas aprenderam a multiplicar não foi matematicamente, há uma cultura imposta nos livros, como se fosse assim que se aprendesse.

Compete-nos fazer uma revisão da história. Historicamente não se aprende a multiplicar da maneira tão positiva que aparece nos livros de hoje. Assim que estamos entendendo sobre falar de uma abordagem crítica nessa parte da lógica. Há cinco postulados, no quinto postulado, a lógica, como é que favorecemos a construção de uma lógica para haver um método crítico da Educação Matemática?

Não se trata de deixar de lado a lógica científica da matemática, simplesmente sugerimos que não se deveria ensinar que é doze, matematicamente, desse modo tão positivista. Mas a lógica positivista está preservada, a crítica é feita em cima de que esse doze deve ser construído por caminhos distintos, então não desprezamos o Positivismo, mas é necessário que ele conviva com outra lógica, que não é tão formal e categórica como na História da Matemática. Não estamos jogando fora o conteúdo, vai ser doze e se o aluno escrever que é onze está errado, o que não podemos é definir que, no rigor matemático, há a aprendizagem.

A aprendizagem é humana, subjetiva, porque historicamente os homens erraram, testaram, voltaram, até chegar em suas conclusões. Então, na escola, pode haver uma coisa errada: um apressamento, tentando atropelar tudo. Portanto nós, da Educação Matemática, que estamos desafiados a preservar certa objetividade da Matemática, não aceitamos a seguinte conversa com seriedade: “Ah, vocês multiplicaram três por quatro, no dele deu nove, no dele onze e está tudo certo”, não. Não está tudo certo.

Na didática teremos que trabalhar com uma lógica não positivista, é como se fosse passar da geometria euclidiana para a geometria não euclidiana, a geometria euclidiana continua válida, só que a construção desse doze, resultado da multiplicação de três por quatro, vai por caminhos subjetivos. É assim que estamos entendendo a questão da dialética própria. Mas Bloch (2002) fala da dialética própria na história como um todo, por isso partir daí para chegar na escola é um passo muito grande, porque na escola nem tudo é Matemática, na escola tem por exemplo literatura e lá não se aprende a fazer poema positivamente, a professora de literatura tem uma lógica diferente de lecionar e ensinar as crianças a fazerem poesia. Não sabemos se

isso ocorre de forma certa ou errada, mas o que sabemos é que nem tudo que está na escola é matemática.

Então, a Educação Matemática Escolar tem uma lógica própria que foi negligenciada historicamente e o que está registrado nos livros atualmente não corresponde à verdade. As pessoas multiplicam de maneiras diferentes. Essa revisão que estamos nos propondo a fazer com uma abordagem crítica é nesse sentido. A essas reflexões, referentes a construção de uma lógica no método crítico, estamos tratando como nosso quinto postulado.

Nosso primeiro postulado é a dúvida examinadora, o segundo é a faculdade de observação, o terceiro a questão de interrogar os testemunhos ou documento e monumento — que é um tanto correlato —, o quarto, trata-se das semelhanças e diferenças e o quinto, construção de uma lógica. Não estaríamos fazendo uma didática científica ou uma história científica se abrissemos mão de discutir tais aspectos presentes no final do livro *Apologia da História*, de Marc Bloch.

A história, de maneira geral, tem uma dialética própria, na educação escolar há um grau mais sofisticado ainda, porque a escola se arrasta há séculos, no mínimo há cinco séculos, e na escola há uma questão definidora, quem passa na escola tem ascensão social ou não tem, é sutil essa cultura escolar sendo construída secularmente: ter ou não ter sucesso. E aí, com muito mais razão ainda, essa questão da lógica matemática é determinante. Porque o aluno que é bom em matemática tem mais sucesso na vida, passa num concurso, tem maior ascensão social, vemos assim.

Ao menos sobre lógica que está registrada nos textos podemos observar alguns fatores, por exemplo, num dado momento ainda se valorizava muito a lógica didática discursiva, narrativa, o professor na lição narrava, e isso vai se perdendo com o tempo e sintetizando cada vez mais ao ponto de os textos expurgarem essa técnica narrativa da lição.

De acordo com Pais (2001), os textos antigos, até o final do século XIX, em particular as três últimas décadas, de 1870 até 1900, se enquadram no que foi chamado período do positivismo no livro didático e uma das características essenciais desse período no livro didático é que os textos eram produzidos para o professor, e não para o aluno.

Tal prática não era difundida, podendo até ser possível um texto nessa época que aluno estudasse. Os primeiros textos desse tipo surgem mais ao o final do século, sendo Trajano um pioneiro nesse sentido (de fazer livros aparentemente infantis, devido a uma abordagem mais lúdica, para o aluno usar). Talvez justifique um pouco o fenômeno dele ter milhares de seus exemplares impressos.

Mas a lógica do Eduardo de Sá Pereira de Castro era contrária à de Trajano, o texto era para o professor e não para o aluno. O livro não era para todo mundo, tanto é que não contava com exercícios, porque o exercício era o professor quem propunha para o aluno. Os livros que surgem depois da FTD, já depois de 1900, têm uma nova lógica da época: deve haver exercícios para que aluno faça.

Desse modo a lição, que pertence ao professor, se aproxima do exercício. Porque está ali a lição, no livro, e está o exercício que aluno deve fazer. Por isso esse período, de 1900 até 1930, é o que Wagner Valente chama de encontro da lição com exercício. A questão não é individual, não é o Explicador que está em questão, é o espírito de uma época em que os textos narrativos, dissertativos, profundos e detalhados, pertencem a lição. Para exemplificar, a frase “Para multiplicar eu preciso entender, antes de tudo, que a multiplicação é a soma de parcelas iguais e para as parcelas iguais é assim que se faz...” é o lécio, lição, é o discurso.

O livro é para o professor, mas claro, o professor explica para o aluno. A tendência é que houve uma síntese, algo mais enxuto, houve uma tendência nessa direção. O professor dava a conferência, se o aluno não compreendesse quem explicava era o professor explicador.

Em Bloch (2002, p. 115) é dito que não podemos nos ater muito aos indivíduos, na construção da lógica. Ele dá um exemplo da zoolatria egípcia, que divertia muito Voltaire, para exemplificar esse cuidado que se deve ter.

Olhando mais de perto, o paradoxo metodológico é só de superfície, o argumento de semelhança não perde os seus limites, apenas uma análise mais exata discerne os possíveis desvios e os pontos de similitude necessários, toda originalidade individual tem seus limites (BLOCH, 2002, p. 115)

É posto um texto longo falando, de forma sintetizada, que Pascal (por exemplo) não poderia ter inventado a Teoria da Relatividade, nunca. Pois ela está inserida no clima de uma época. Pascal e Einstein estão em épocas distintas. A teoria

da relatividade é um mérito de Einstein, mas é da época dele. É o *Zeitgeist*⁵, palavra usada por Le Goff, não por Bloch.

Pensamos ser necessária essa dialética entre o indivíduo e a sociedade. Toda a criatividade de um autor, toda a beleza, é relativa, é de uma época. Ele estava em uma época que propiciava nascerem as obras. Apesar do mérito pessoal, não podemos acreditar na história personalista, que coloca as pessoas em primeiro lugar sempre. É uma história diferente da nossa. Por mais brilhante que um indivíduo tenha sido, não fez muito mais do que poderia ter feito. Einstein, por exemplo, foi um gênio e ninguém duvida disso, mas ninguém poderia ter criado a teoria da relatividade um século antes. Usando de um exemplo mais contemporâneo, não há como inventar o avião antes do motor. É necessário que haja uma certa maturidade intelectual e tecnológica da sociedade para que certos eventos ocorram.

3.4 Referencial teórico

A questão da leitura e da escrita é o primeiro exercício do ser humano, vamos à escola para aprender a ler, escrever e contar. A primeira finalidade da escola clássica é esta: ler e escrever corretamente. Hoje, não basta simplesmente a leitura e a escrita, está posto, por exemplo, a questão do ENEM, a questão da dissertação. Esses verbos não tem o mesmo significado, dissertar não é apenas escrever.

Mais especificamente, é um tipo de dissertação, pois há vários, o que os mestrandos estão fazendo é um tipo de dissertação, uma tese é diferente de uma dissertação, e no ENEM o que se pede é uma dissertação-argumentativa, colocar argumento, antigamente na escola clássica havia o exercício do argumento.

No sábado tinha a aula de argumento, o que no fundo era um exercício, explicar o porquê daquelas coisas que eram estudadas durante a semana: o exercício do argumento. Conhecido como sabatina. Os jesuítas fizeram o exercício do argumento, bem como vários padres Lassalistas⁶.

⁵ *Zeitgeist* significa espírito de época, espírito do tempo ou sinal dos tempos. É uma palavra alemã.

⁶ João Batista de La Salle nasceu em 30 de abril de 1651, em Reims, na França, vivendo durante o reinado de Luís XIV. Foi educador e fundou em 1684 o Instituto dos Irmãos das Escolas Cristãs (lassalistas), com os métodos pedagógicos contidos em sua obra educacional, revolucionando as técnicas de ensino do seu tempo (GARCIA, 2009)

Tal exercício da argumentação existia no passado e existe hoje, mas ocorrem de formas diferentes. Por exemplo, demonstrar um teorema é um tipo de argumento. Desenvolver uma escrita é uma necessidade do mundo contemporâneo. E, é lógico, para escrever bem é interessante ler bem. Somando a isso o falar surge uma categoria nova, própria do professor, que é a explicação. Isso é bem característico da disciplina escolar. Uma outra característica muito importante é saber ouvir, não apenas escutar o que a pessoa está falando, mas compreender por meio de ouvir atentamente.

Também consideramos importante discernir história de memória. Quando alguém de idade, por exemplo, fala a respeito das histórias da vida dele, isso é caracterizado como memória. Como acontece em outras ciências, há várias correntes da História. Há a ciência da matemática e a ciência da história. Uma das grandes correntes contemporâneas é essa a escola dos Annales, liderada por Le Goff, Bloch, Le Febvre entre outros. A escola dos Annales foi chamada assim por outros, porque eles próprios dizerem que estavam criando uma nova história seria pedante. Annales era o nome de uma revista da França que tratava não apenas de Matemática como também de outros assuntos. Para tal revista grandes pensadores da época enviavam artigos e, desse modo, acabaram literalmente fazendo escola. Essa nova forma de ver história é diferente da visão clássica de mundo, onde tudo era contado de forma cronológica, sem contradições, linearmente.

Annales foi uma revista fundada em 1929 na França, por dois historiadores, Lucien Febvre e Marc Bloch. Insatisfeitos com a predominância da história política das décadas de 1910 e 1920, que eles viam como uma história de análise pobre, muito focada em jogos de poder, principalmente entre os grandes. Ignorava-se que além dos grandes homens, países e os jogos de poder entre eles, havia estruturas, agrupamentos humanos e indivíduos que eram deixados de lado e também desconsiderados por alguns trabalhos. Era também uma história de eventos, bastante cronológica e narrativa.

Os seres humanos, pela visão de Febvre e Bloch, eram tão complexos nas suas maneiras de pensar, sentir e agir, que reduzir a história humana a histórias de poder e grandes homens, não permitiria que entendêssemos com o mínimo de profundidade a sociedade e os seres humanos. E esses jogos de poder eram apenas um pequeno reflexo de algo muito maior e mais abrangente. Isso não quer dizer que

esses dois historiadores causaram uma grande ruptura e foram totalmente pioneiros, já que desde o século XVIII, durante o Iluminismo, havia historiadores que tentavam deixar a história narrativa de lado e fazer uma história da sociedade, por assim dizer.

Um dos méritos dos Annales e dos estudos provenientes dessa proposta de se fazer história é entender que a liberdade humana e a individualidade não eram coisas antagônicas aos determinismos das estruturas sociais, culturais, políticas ou econômicas, de onde essa pessoa vive. Essas estruturas condicionam a forma como nós agimos, influenciam em nossas decisões, mas não anulam completamente a vontade humana, ou seja, nossas decisões.

Obviamente que nossas decisões acabam ocorrendo dentro de uma margem que a nossa vida nos oferece. Mas nós ainda temos algumas escolhas. Para os líderes da Escola dos Annales era possível trabalhar no meio termo entre o condicionamento social e a escolha individual sem que isso fosse contraditório. Para tentar sumarizar as propostas da revista Annales eram as seguintes: substituir a história narrativa tradicional por uma história problema, ou seja, ao invés de ficar fazendo uma história que conta acontecimentos de uma forma cronológica ou, como algumas pessoas gostam de dizer ainda hoje: “narrar os fatos, tal como eles foram”, a história deveria ir além disso, deveria oferecer um problema, ou seja, ela deve responder um problema que ela mesma propõe.

Outra proposta era a ideia de fazer a história de todas as atividades humanas, não só da política. Porque, afinal de contas, falar apenas da política (dos grandes) não nos dá a real noção de como é a vida das pessoas que fogem dessa esfera de jogos de poder. E a outra proposta era a colaboração com outras disciplinas, como geografia, economia, sociologia, antropologia, psicanálise ou, no caso particular dessa dissertação, Matemática.

A nova história, a qual tomamos como referência de estudo, é construída a partir de problemas. Le Goff nos remete aos seis problemas da nova história, os quais são de essencial entendimento:

3.4.1 História vivida e história escrita

Um dos problemas que o historiador enfrenta é buscar realizar a aproximação entre história vivida e escrita o máximo possível. Torna-se uma tarefa

muito dificultosa pois, não podendo retornar ao passado literalmente, é necessário discernir quais traços da história são verdadeiros por meio de documentos. Como os documentos também são passíveis de enganos (propositais ou não), torna-se tarefa do historiador tomar muito cuidado para não ser leviano, devendo agir de maneira crítica sempre. O máximo que se alcança é uma boa aproximação por meio de argumentações e baseado em um maior número possível de evidências. Tais observações são realizadas por Le Goff (1990) quando afirma que “Os fatos históricos estão sempre sendo construídos pelo historiador”.

3.4.2 *Tempo cronológico e o tempo da vida*

O conceito de tempo é uma construção do homem. A forma como lidamos com ele varia dependendo da atividade em questão. Se a necessidade for, por exemplo, cronometrar uma corrida para descobrir quem será o vencedor (nesse caso até os milésimos de segundo contam), estaremos tratando do tempo cronológico, o tempo do relógio. Agora, caso perguntemos a uma pessoa de 30 anos para que nos conte sobre sua vida, certamente que a história que contará não será linear, nem os fatos serão narrados obedecendo necessariamente uma cronologia. A pessoa muito provavelmente escolherá os fatos que mais lhe parecerem dignos de atenção e importância para discorrer a respeito. A esse tempo, próprio de cada pessoa, chamamos de tempo da vida ou tempo Kairós, tempo este que a pessoa não consegue domar nem marcar num relógio.

3.4.3 *O futuro*

A história clássica tem como um de seus slogans principais: “*A história é a ciência que serve para estudar o passado, para entendermos o presente e alterarmos o futuro*”. Na história cultural isso é pensado de modo diferente, para nós a história não pode alterar o futuro pelo simples motivo de que ele ainda não aconteceu.

3.4.4 *Articulação entre presente e passado*

Essa articulação dialética é inerente ao ofício do historiador. Precisa-se, pela ótica da escola dos *Annales*, estudar o passado não para modificar o futuro, mas sim para compreender o presente. Entender a situação onde estamos é fundamental para que se consiga resolver problemas reais do mundo contemporâneo e, para

entender tal situação se faz necessário uma ampla visão do problema, suas características e as possíveis origens. Daí a necessidade de realizar bem essa articulação entre o passado e o presente.

3.4.5 Periodização

O trabalho com a visão histórica sobre algum problema sofre alterações durante sua confecção e há um processo de retorno ao que foi escrito, alterações e um repensar próprio da história cultural, mas em algum momento esse trabalho científico precisa ser concluído. No caso de uma dissertação, por exemplo, é necessário que seja defendida. Desse modo, não se pode abranger demais o período estudado, ou seja, é necessário delimitar um período a ser estudado.

3.4.6 Relação entre homem e a sociedade

O homem é um ser social, ou seja, não vive senão em sociedade. Na visão clássica o conceito de história para a humanidade era simplesmente a história do próprio homem, de suas cidades e dos seus impérios, porém com o passar do tempo os homens passaram perceber possível e então criarem a história da natureza, a história cultural e muitas outras que foram aparecendo através do conhecimento obtido. Como o homem faz parte dessas histórias, passa a ser uma problematização relacionar o homem com a sociedade na qual está inserido.

Para minimizar as dúvidas em relação a esse ponto específico, recorreremos ao seguinte trecho do livro *Ofício do Historiador*, de Marc Bloch:

Ocupamo-nos ao mesmo tempo do estudo do homem individual, e isso será a filosofia, e do estudo do homem social, e isso será a história. Convém acrescentar que Fustel, mais tarde, disse isso numa fórmula mais sintética e carregada, cujo desenvolvimento que acabamos de ler não é senão, em suma, um comentário: 'A história não é a acumulação dos acontecimentos, de qualquer natureza, que se tenham produzido no passado. Ela é a ciência das sociedades humanas. Mas isso talvez seja, veremos adiante, reduzir em excesso, na história, a parte do indivíduo; o homem em sociedade e as sociedades não são duas noções exatamente equivalentes. (BLOCH, 2002)

Sendo assim, estamos entendendo o termo história como sendo a Ciência dos homens no tempo. Tempo este no qual a ideia contrária entre *continuum* e a perpétua mudança propicia grandes problemas da pesquisa histórica.

Buscando mesclar o que acabamos de discutir com a compreensão que temos da história de modo geral, chegamos ao pensamento de que muitos estudantes

que tiveram seu contato com a história durante o ensino escolar conhecem, provavelmente, a resposta positivista para a pergunta: “O que é história?”.

Essa resposta é a seguinte: “*História é a ciência que estuda o passado para compreender o presente e possibilitar o planejamento do futuro*”. Essa é uma resposta fácil e agradável. Mas, de acordo com o nosso entendimento, a história não é isso. A história é, de acordo com Marc Bloch, a ciência do homem no tempo.

Um modo de percepção da realidade, bem como da identidade. Primeiro, precisamos pensar como é que o ser humano percebe o tempo. E o tempo, se pararmos para pensar pela física quântica, é um *continuum*, junto com o espaço, não é possível diferenciarmos ambos. Aristóteles costumava dizer que o tempo é a medida do movimento, então, a medida que nos movimentamos avançamos no tempo. E talvez seja por isso que nossas culturas, provenientes da tradição judaico-cristã, pensam o tempo como se fosse uma linha reta se estendendo indefinidamente, ligando o passado ao futuro. Mas, na física, sabe-se que o tempo não se passa.

Então, porque pensamos o tempo assim? Talvez porque nossa percepção, nossos sentidos, percebe o tempo como se fosse em direção a alguma coisa. E aí entram as angústias do ser humano, que é o único ser consciente da própria identidade e da própria morte. Um dos grandes fatores promocionais da história é nossa morte. Quanto mais ficamos ansiosos em relação a morte, mais criamos mecanismos para permanecermos vivos, um dos mecanismos é a religião.

Outro é a história, que é pensada para que você pense que o que você fez aqui nesse planeta vai ficar, de algum modo, e ter uma identidade após sua morte. E como sabemos disso? Analisando o passado até onde possível for, sem nos condenarmos caso haja impossibilidade de chegar às origens.

3.5 Pequeno estado da arte

Não foram encontrados trabalhos, nessa vertente da História Cultural, voltado para a análise histórica do estudo escolar de algoritmos, em particular, de algoritmos da aritmética. A importância científica desse trabalho evidencia-se na triangularização⁷ que realizamos entre a Educação Matemática, a História da

⁷ Discussão teórica envolvendo três assuntos

Educação Matemática Escolar e o problema do Algoritmo, presente na escola desde os seus primórdios.

Porém, em nossas pesquisas nos bancos de teses e dissertações da Universidade de São Paulo (USP), Universidade de Campinas (UNICAMP), Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), Universidade de Brasília (UnB), entre outras universidades, encontramos duas citações referentes a Eduardo de Sá Pereira de Castro, as quais achamos por bem enunciarmos e falarmos um pouco a respeito.

No trabalho de dissertação da Prof. Me Patrícia Regina Cavaleiro Pereira intitulado “Há muito tempo que não te escrevo...”, Pereira (2012) reúne a correspondência do escritor e político José Martiniano de Alencar (1829-1877).

Dentre as cartas estudadas por ela, encontramos citação referente a Eduardo de Sá Pereira de Castro na página 179, como provável *Scaliger*, pseudônimo do autor dos textos “A Resposta à 1ª Carta de Erasmo” e “Segunda Resposta de Scaliger à Segunda Carta de Erasmo a S.M. o Imperador”, respectivamente, nos anos de 1865 e 1866, onde Scaliger (Castro) combate as ideias de Erasmo (José de Alencar).

Nesse sentido, percebe-se que o autor Eduardo de Sá Pereira de Castro como alguém que defendia o imperador, e aqui não nos aprofundaremos em possíveis motivações ideológicas do autor, , mas entendemos que uma de suas razões particulares é que o financiamento de seus livros era proveniente da coroa. Desse modo, a queda do império poderia significar uma brusca queda em suas vendas.

Na página 110 da tese de doutorado do Prof. Dr. Carlos Humberto Alves Corrêa, de 2006, há a citação de uma crítica feita pelo Sr. Antonio Augusto Alves⁸ ao método usado por Castro, em seu livro *Metrologia*, para ensinar o sistema métrico já adotado pelas leis brasileiras. De acordo com Antonio Augusto Alves (1875, apud Correa, 2006, p.110), tal método “além de lacônico nesta parte da aritmética, não se acha a venda nas livrarias desta Capital” (CORREA, 2006, p.110), que supomos ser a capital amazonense, Manaus.

⁸ Professor interino de Matemática do Liceu Amazonense

Ou seja, Castro, por mais que estivesse sendo criticado, era visto. Dez anos após essa crítica seria publicada a sétima edição do livro *Explicador de Aritmética*, o qual traz explicações mais detalhadas sobre o sistema métrico decimal.

4 ANÁLISE DE UM PROBLEMA HISTÓRICO

Este capítulo tem a finalidade de descrever a análise realizada do problema motivador que consiste na descrição de aspectos históricos relacionados ao estudo de algoritmos da Aritmética, tomando como referencial elementos contidos na obra intitulada ***Explicador da Arithmetica***, de autoria do Eduardo de Castro, a qual foi produzida e circulou nas últimas décadas do século XIX, em diversas instituições educacionais e militares do País.

4.1 Um autor do final de século XIX

Baseado nas linhas gerais propostas pela *Escola dos Annales*, por vezes chamada de nova corrente historiográfica do século XX, nosso grupo está empenhado em percorrer os pressupostos admitidos pelos principais autores do viés da História Cultural, tomando como compromisso permanente o desafio de articular as orientações desse movimento com as especificidades da história da educação matemática escolar. Desse modo, ao buscarmos uma aproximação um pouco maior do clima geral do final do século XIX, quando Eduardo de Castro produziu sua famosa obra didática, somos levados a lembrar das lições indicações na referida linha teórica.

Sobre os traços gerais do método crítico proposto por Marc Bloch, seguido por outros autores da mesma corrente teórica, Le Goff faz a seguinte afirmação:

Já não se trata de fazer uma seleção de monumentos, mas sim de considerar os documentos como monumentos, ou seja, colocá-los em série e tratá-los de modo quantitativo; e, para além disso, inseri-los nos conjuntos formados por outros monumentos: os vestígios da cultura material, os objetos de coleção, os tipos de habitação, a paisagem, [...] Enfim, tendo em conta o fato de que todo o documento é ao mesmo tempo verdadeiro e falso, trata-se de pôr à luz as condições de produção (cf. modo de produção, produção/distribuição) e de mostrar em que medida o documento é instrumento de um poder (cf. poder/autoridade). (LE GOFF, 1990, p.553)

Baseando-nos nesta conceituação sobre o método (dos historiadores) utilizada por Le Goff, temos como objetivo nessa parte de nos apropriarmos da história referente ao autor do livro que analisamos, aproximando-nos ao máximo de quem realmente foi Eduardo de Sá Pereira de Castro⁹. Aprendemos com os citados autores,

⁹ Às vezes utilizaremos seu nome completo, mas na maioria delas nos referiremos ao autor por Castro. A saber Castro é baiano, nasceu em 1828 e faleceu em 1872 (NETO, 2015)

que um dos desafios da história consiste em entender os homens inseridos em seus contextos sociais e temporais.

Desse modo, nosso esforço estará voltado para melhor conhecer o referido autor de texto didático de Aritmética elementar, cujo título já nos desperta a atenção, devido à **categoria didática da explicação**, aspecto marcante da prática docente não somente da Matemática como das demais disciplinas. Assim, somos levados a indagar o sentido atribuído ao termo “explicador” no quadro social no qual o autor do livro estava inserido e protagonizou seu tempo.

Para tanto, reunimos o que estamos chamando no Grupo de Estudo e Pesquisa em História da Educação Matemática Escolar (GEPHEME) de Unidades de Pensamentos (UP), que são conjuntos de palavras ou imagens, — usualmente recortes de jornais e, portanto, vestígios materiais — escolhidas por nós às quais atribuímos significados por meio de uma contextualização escrita. Tal atitude está em conformidade com a afirmação acima, de Le Goff, e buscaremos trazer para cada UP nosso entendimento a respeito.

4.2 Explicador como categoria profissional

Uma das condições para que possamos nos apropriar da vulgata¹⁰ da época em que circulou o livro Explicador de Arithmetica no Brasil, consiste em entender a nomenclatura ou mesmo a linguagem e o significado das palavras que estamos usando neste trabalho. Desse modo, visando entender o significado da palavra “Explicador”, retornamos às páginas da Gazeta Oficial da Província do Pará, edição de 30 de junho de 1859, para entender o significado atribuído nessa época ao termo “Explicador”, no contexto das práticas gerais do ensino.

Alguns dias antes da referida data foi celebrada uma missa na Igreja de Santana, em Belém, pelo falecimento de um ilustre militar chamado Brigadeiro Miguel de Farias e Vasconcelos. Nessa cerimônia religiosa foi pronunciado um discurso pelo Major Catete, que descreveu os dados biográficos gerais do referido brigadeiro.

O jovem Miguel de Farias aos 15 anos de idade assentou praça como cadete no Corpo de Cavalaria de linha, matriculado na Academia Militar, premiados em quase todos os anos, a custa de exames de oposição chegou à patente de major em 1828, servindo nesse tempo como lente e examinador na mesma

¹⁰ Conceito abordado por Chervel (1990) que engloba os elementos comuns à época.

Academia e de **Explicador** aos jovens companheiros de armas. (Grifo nosso, Gazeta Oficial da Província do Pará, Belém, 30 de junho de 1859).

Desse modo, considerando o clima cultural e a nomenclatura usada na época, temos indícios de que o termo “explicador” era usado para designar um professor que ensinava nos níveis mais elementares de uma instituição militar, no caso acima destacado. Mas há outros registros indicando que o termo era também usado para designar professor de instituição de ensino de modo geral, sem ser militar.

Outro registro que confirma o sentido acima destacado para o termo “explicador” consta no jornal paraense intitulado Treze de Maio, publicado em Belém, em 17 de abril de 1855, onde consta o seguinte anúncio: “C. A. Carvalho, professor particular de ensino primário, **Explicador de Arithmetica** e Dança faz público, que dá lições em casas particulares dos ensinos acima mencionados por preços razoáveis”.

Ainda quanto ao termo “explicador”, que está no título do livro analisado nesta dissertação, gostaríamos de ressaltar que, segundo nosso entendimento, muito mais do que uma questão de linguagem da época considerada, décadas finais do século XIX, o mesmo envolve uma importante questão de natureza didática. Segundo Chervel, ao tratar da cultura escolar, há um aspecto fundamental que diz respeito ao trabalho docente, que envolve, de diferentes formas a tarefa didática da explicação.

Entendemos que não se trata de “dar uma resposta ao aluno”, impedir que ele se envolva no desafio da compreensão, estamos nos referindo à ação de explicar, de algum modo a matéria ensinada. Pertence à tarefa docente explicar, explanar, esclarecer, por diferentes caminhos e formas, o conteúdo matemático ensinado em um determinado nível de escolaridade. Entretanto, cumpre destacarmos que, no caso da educação matemática, campo que Chervel (1998) não considerou de forma específica, é bem provável que a função didática atribuída ao explicador assume um aspecto ainda mais relevante, pois o formalismo contido no texto matemático deve ser detalhado ou explicado para aluno, além do próprio esforço deste para entendê-lo.

Em outras palavras, a **dimensão explicativa** envolvida no ensino da matemática elementar tem aspectos relevantes, que devem ser considerados, tanto no plano histórico, como estamos focalizando nesta dissertação, como no campo da prática pedagógica dos nossos dias. Além do mais, nas últimas décadas do século XIX, ao que tudo indica, vide anexo B, o “Explicador” era um tipo de professor, geralmente em início de carreira, que tinha o compromisso específico de explicar os

detalhes da matéria escrita no texto didático adotado por ele mesmo ou por outro professor titular, quando ele fosse auxiliar.

Pelo nosso entendimento, o explicador caracterizava o trabalho mais de um professor auxiliar ou em início de carreira, diferenciando-o do conferencista ou titular que explanava a matéria em linhas gerais, destacando aspectos teóricos e “mais importantes”, porém, por vezes, sem se comprometer em explicar os detalhes.

Há claros indícios de que a profissão do explicador era vista como mais simples do que a de professor. No “Jornal do Comércio”, edição de 9 de junho de 1891, o bacharel Américo Fernandes Trigo de Loureiro, professor particular de instrução primária e secundária, publicou que abria em sua residência um curso teórico e prático de línguas nacional, latina e francesa. Propunha-se igualmente a ensinar as mesmas línguas, assim como Geografia, ou como professor ou como “simples explicador”, por colégios e casas particulares à pessoas de ambos os sexos.

Essa nossa interpretação pode ser também claramente comprovada em uma referência que localizamos no “Diário de Belém”, de 13 de janeiro de 1871, sobre esse aspecto que envolve a dimensão didática da explicação, como categoria essencial da cultura escolar, que assume um papel diferenciado na educação matemática.

José Félix Soares, professor de matemática do Liceu Paraense, nos idos de 1871, enviou uma carta ao jornal acima mencionado, pedindo espaço para se defender de críticas e reclamações que estava sendo vítima, publicadas em outro jornal de Belém, “O Liberal”, sobre as aulas que o professor ministrava no renomado estabelecimento de ensino secundário do Pará. A questão levantada envolve aspectos específicos do papel exercido pelo explicador no ensino da matemática. Para ficar mais claro, transcrevemos abaixo a íntegra da carta publicada no referido órgão da imprensa de Belém:

Sempre fui de opinião que as aulas do ensino pública secundário, sendo públicas devem admitir somente os alunos matriculados como quaisquer pessoas que se apresentem para seguir as lições. As minhas lições são públicas e para todos os que quiserem segui-las e convido quem quiser para ver se meu método é como foi publicado em O Liberal. Costumo redigir minhas lições, tomando como referência os melhores autores do assunto, dito aos meus alunos, fazendo-os escrever proposição por proposição, algumas teorias da Aritmética, Álgebra e toda a Geometria e Trigonometria, acompanhando-as de numerosas **explicações**. Escrita a lição do dia seguinte, faço com que os alunos leiam e expliquem o que escrevi, no dia

seguinte, insisto sobre a lição, interrogando os alunos na pedra e fazendo corrigir os seus erros por toda a classe. Parece-me que quem assim procede tem mais trabalho do que o **simples explicador de compêndios, ofício a que me não sujeitarei nunca**. Tendo aprendido facilmente as ciências matemáticas na minha mocidade em país estrangeiro, por um método análogo, não obstante a diferença da língua, não julgo apesar disto ter sido mais inteligente que os meus patrícios em igual idade, quero antes atribuir este resultado à excelência do método utilizado. Se o Liberal tivesse descrito o meu método, como acabo de fazer, teria falado a verdade e me poupado do dissabor de vir à imprensa, contradizê-lo, na certeza de que assim me acreditava perante o público. Pará, 12 de janeiro de 1871, José Félix Soares. (Grifo nosso, Diário de Belém”, ed. de 13 de janeiro de 1871)

Segundo nosso entendimento, esse destaque mostra aspectos relevantes para que possamos entender a especificidade da didática da matemática no que diz respeito à noção da explicação bem como da redação do texto matemático preparado pelo professor paraense. Trata-se de um aspecto específico da cultura escolar, na linha proposta por Chervel (1998), quando esse autor menciona a importância de atender as especificidades de cada disciplina escolar. No caso do nosso trabalho, considerando o método mencionado pelo professor paraense, a explicação era precedida por um texto que ele redigia, previamente, com várias proposições, seguidas de vários exemplos ou numerosas explicações.

Assim, somos levados a considerar alguns aspectos da vulgata na qual Castro estava envolvido, que priorizava o registro formal das explicações, de forma textual, dos algoritmos e demais elementos do ensino da Aritmética. Desse modo, mesmo que a edição de *O Explicador da Arithmetica*, analisado em nosso trabalho, tenha sido publicada há 130 anos, é importante destacar a presença de elementos marcantes da cultura matemática escolar. Pelo menos, na linha mais tradicional de ensino, o professor de Matemática adota ou escreve um texto, com os conteúdos previstos formalmente registrados. De fato, como observa o professor paraense, é muito mais difícil escrever o texto didático da matemática do que explicá-lo.

Apresentar na formalidade de um texto didático as noções matemáticas, de forma sintética, clara, sequencial, com exemplos e explicações, é um aspecto relevante da cultura matemática escolar, muito mais da esfera do trabalho docente do que do aluno. Assim, como esclarece o professor de Matemática do Liceu Paraense, o seu trabalho envolvia a tarefa de redigir, previamente, suas aulas, tomando como referência os melhores autores por ele considerados.

Entretanto, esse caso que estamos aqui destacando, como antecipamos acima, as explicações verbais dos detalhes, feitas com base no texto didático de

referência não eram da “competência” do professor titular da cadeira, naquele tempo que havia um professor auxiliar. Tanto que ele expõe, com orgulho saudável, sua posição de professor e não de um “simples explicador de compêndios”, ofício ao qual ele afirma que jamais se sujeitaria.

Em vários outros recortes de diferentes jornais em diferentes anos, pode-se conferir que aulas de explicadores são requisitadas e oferecidas, o que nos permite afirmar que a profissão de explicador era comum na época. Não apenas o explicador de Aritmética, como também o de Física Teórica, Geografia, Língua Portuguesa, entre outras disciplinas. Devido à grande quantidade de notas nos jornais referentes a explicadores de Aritmética que encontramos, em particular notas ressaltando a necessidade desse conhecimento para o ingresso na escola militar, da marinha e no comércio, inferimos que tal necessidade e, portanto, tal profissão, a de explicador, era importante e de certo modo valorizada nesse período, fazendo parte da cultura.

Finalmente, no que se refere ao termo explicador, é interessante ressaltarmos também que o mesmo foi utilizado na nomenclatura de obras literárias que, de certa forma, caracterizavam-se de modo semelhante ao que era esperado de um professor explicador, ou seja, continham explicações minuciosas, regras e exemplos. É o caso do livro que analisamos nessa dissertação: “O Explicador de Arithmetica”.

4.3 Raízes militares do ensino da Matemática

Ao realizar essa pesquisa reencontramos as raízes militares da história do ensino das Matemáticas secundárias no Brasil como descreveu Valente (2008), ao indicar as práticas mais distantes de constituição da instrução matemática, orientada por militares ainda no século XVIII. No caso específico do nosso trabalho, cumpre ressaltar que Eduardo Castro fora relativamente ativo em sua “carreira” enquanto militar do exército brasileiro.

Antes de comprovarmos tal afirmação com alguns recortes de jornais da época, vale ressaltar que participar do exército brasileiro era visto como motivo de honra e orgulho, o que pode ser igualmente comprovado em diversos recortes de jornais e revistas por notas sempre muito bem escritas e elogiosas em relação a essa instituição e ao fato de ser membro da mesma. Entendemos que, de certo modo, fazer parte do exército era fazer parte de um estilo de vida regrado, disciplinado e que priorizava a

excelência. Desse modo Castro, sendo autor de um livro cujo título contém o termo “explicador”, e sendo também membro do exército brasileiro, trazia consigo já algum grau de expectativa em relação ao seu modo de explicar. Mas disso trataremos mais adiante, nesse capítulo daremos destaque a quem era Castro enquanto militar.

Nos idos de 1859, o endereço residencial de Castro constava no Guia do Rio de Janeiro ou Indicador Alfabético da morada dos seus principais habitantes: altos funcionários, empregados, negociantes, capitalistas, proprietários, fabricantes, artistas, industriais etc. Tratava-se de uma publicação do Almanak Laemmert para 1859. Seu endereço fora obtido da lista dos assinantes do referido periódico. (Indicador Alfabético. Rio de Janeiro. Eduardo e Henrique Laemmert, 1859, p. 35). Esse fragmento — ou Unidade de Pensamento — reforça que o autor cuja obra nós estamos escrevendo uma biografia didática tinha certo status social em nível de funcionário militar, pois assinava o Almanak Laemmert, destinado às elites sociais da época. O trecho abaixo evidencia a posição que ocupava no exército.

Terceiro batalhão.

Tenente-coronel comandante, o tenente-coronel graduado de infantaria Antonio José de Carvalho.
Alferes secretario com direito a acesso o sargento-ajudante do mesmo José da Cruz Vieira Scipião Castro Queiroz de Macedo.
Tenentes, o alferes do primeiro de caçadores João Baptista da Fonseca, o alferes do mesmo Germano Antonio da Silva Menezes.
Alferes, o primeiro cadete do terceiro batalhão de artilharia Eduardo de Sa Pereira de Castro, o primeiro cadete do deposito do côrte Rufino Encas Gustavo Galvao, o primeiro cadete do primeiro batalhao de artilharia Antonio Alexandrino de Mello.

Figura 8: Primeiro Cadete do Terceiro Batalhão

Fonte: *Diário do Rio de Janeiro*. Rio de Janeiro, 16 de setembro de 1847. p. 1.

Além da nota acima, há outras tantas que foram lançadas neste mesmo jornal e época que apontam Castro como primeiro cadete do terceiro batalhão de artilharia do exército. Para termos uma noção melhor do que isso significa em termos de uma adaptação do conceito de escala de excelência (Chervel, 1990), segue um trecho, em ordem crescente, de como era a nomenclatura referente a hierarquia militar brasileira na época colonial e imperial, dentro do exército.

Eis, em ordem crescente¹¹, a hierarquia militar brasileira, na época colonial e imperial, dentro do exército: Soldado; anspeçada; cabo-de-esquadra; furriel; primeiro-sargento; segundo-cadete; **primeiro-cadete**; alferes; tenente; ajudante ou capitão; sargento-mor ou major; tenente-coronel; mestre-de-campo ou coronel; brigadeiro; marechal-de-campo; tenente-general; marechal-de-exército. (Grifo nosso, RODRIGUES, 1981, p.80)

Ou seja, na carreira militar, — onde o soldado estava no primeiro nível e o marechal-do-exército no último (décimo sétimo) nível — Castro estava no sétimo nível, enquanto primeiro-cadete. De acordo com Seidl (2010), o cadetismo fora introduzido em Portugal em 1757, sendo o título de cadete conferido aos filhos da nobreza, como modo de acelerar a ascensão numa possível carreira militar. Quando transplantado para o Brasil, rapidamente tal título passou a ser conferido de forma menos restrita à população, sendo que:

“Em 1853, o direito a ser reconhecido cadete foi estendido aos filhos de oficiais da Guarda Nacional (1º cadete para os filhos de oficiais superiores e 2º cadete para os filhos de oficiais subalternos) [...] O mesmo passava a ser aplicado aos filhos dos bacharéis formados em Ciências Jurídicas e Sociais, ou Físicas, Naturais e Matemáticas.” (SEIDL, 2010)

Desse modo, reforçamos os fortes indícios de que Castro não apenas fazia parte de um grupo seleto de indivíduos no exército brasileiro da época como também se integrava ao exército numa posição privilegiada que lhe facilitava a ascensão nesta instituição, caso assim desejasse.

Mostrando um lado mais poético e humano, por assim dizer, Castro escreveu em 1849 uma publicação em homenagem a Antonio Mariano Lobo Botelho, 2º tenente de artilharia, morto em Campanha na Província de Pernambuco (Fonte: Diário do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, 4 de Abril de 1851). Na intenção de nos apropriarmos ao máximo de quem fora Castro em vida, acreditamos por bem transcrever tal homenagem na íntegra, que ficara registrada no jornal como Publicação a pedido.

“UMA LEMBRANÇA à morte do 2º tenente de artilharia Antonio Mariano Lobo Botelho. **Cedo pagaste o tributo da vida, e cedo recebeste a mais triste mas gloriosa recompensa do guerreiro!** Com denodo os perigos ingentes afrontaste, arrojando-te sobre eles a incitá-los com essa consciência e amor da pátria, principais características do homem de guerra, que ainda há pouco em GAY de VERNON os estudavas, e que em caracteres de fogo impressos os tinha na mente e no coração. Foste verdadeiro soldado!!... Sacrificaste tua vida em holocausto sobre as áreas da pátria, olvidando por ela tudo o que no mundo tinhas de mais caro.... Teu último arfar de vida, à pátria foi legado; e

¹¹ No texto original constava “decrecente”, alteramos a ordem e essa palavra, pois consideramos esse formato melhor para se ler.

a tua mãe e irmãs, e aos teus amigos, em partilha só coube o pranto, a dor e o isolamento.... Deixa amigo, que o silêncio mortuário perturbando de tua habitação, eu que levante a pesada laje do teu sepulcro; e como amigo, verta sobre ele lágrimas amargas de saudade; e como companheiro, te orne a fronte com a coroa dos louros que colheste, e a pátria te oferece agradecida. Eduardo de Sá Pereira de Castro.” (Grifo nosso, Diário do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, 16 de abril de 1849. p. 3.)

Fica claro nessa homenagem tanto a humanidade de Castro para com seu companheiro morto em combate como também o aspecto, ao qual nos referimos anteriormente nessa dissertação, de orgulho em pertencer ao exército brasileiro. Ainda que não tenhamos mais detalhes da motivação do combate no qual Antonio Mariano Lobo Botelho fora morto, o trecho que grifamos deixa evidente que morrer pela pátria era uma gloriosa recompensa do soldado.

Cinco anos após essa publicação, Castro, agora primeiro tenente do primeiro corpo de artilharia a cavalo, — ou seja, nesse tempo subiu duas patentes no exército — realiza um requerimento, juntamente com o primeiro tenente do primeiro batalhão de artilharia a pé, José Joaquim de Lima e Silva filho, “pedindo passagem para o corpo do estado maior da 1ª classe, onde julgam poder prestar melhores serviços, que nas armas a que pertencem, por terem as habilitações exigidas” (Fonte: Diário de Pernambuco. Recife, 1º de setembro de 1854. p. 2). Porém, no ano seguinte, tal promoção não aconteceu devido à falta de um exame.

Deixam de ser promovidos. Estado-maior de 1ª classe os tenentes Francisco José Cardoso Junior e Francisco Raphael do Mello Rego, por não terem satisfeito a condição 2ª do art. 8º do regulamento aprovado pelo decreto n. 772 de 31 de março de 1851. Arma de artilharia, os 1ºs tenentes Francisco Luiz da Trindade e Souza e Eduardo de Sá Pereira de Castro, por falta de exame. (Correio Mercantil. Rio de Janeiro, 1o de abril de 1855. p. 1).

Um resgate histórico que prime pela verdade nunca terá como resultado uma história livre de falhas pelo fato evidente de que o homem não é perfeito. No caso de Castro, evidenciamos isso em relação a sua vida enquanto militar com essa UP ao mostrar que faltara a um exame e, portanto, não foi promovido como desejava.

4.4 Edições do “Explicador de Arithmetica”

Entendemos que um aspecto histórico relevante da análise de um livro didático, publicado em uma determinada época, sempre envolve o desafio de entender os limites de sua circulação ou difusão, nas diferentes instituições em que foi avaliado e usado. Um dos indicativos desse aspecto pode ser estimado em função

do número de edições que esse livro teve, como indicou o autor francês Alain Choppin (2004).

Esse é um assunto interessante, quando estamos analisando a sétima edição do livro de autoria de Castro, cuja primeira edição foi publicada cerca de três décadas antes da publicação dessa mencionada edição, datada de 1884 e “a última em 1891, sendo que, a partir da 5ª edição, passou a contar com adaptações realizadas por seu filho, João Chrockatt de Sá Pereira de Castro” (NETO, 2015, p. 63).

Ao escolher esse livro como objeto de nossa análise histórica, didática e epistemológica, somos levados a destacar que o tema “livro didático” tem despertado interesse de vários pesquisadores, sobretudo, a partir de 1980, conforme registra Choppin (2004). Segundo nosso entendimento, o interesse por esse tipo de publicação se intensificou no campo da história das disciplinas e das culturas escolares, porque sintetiza diferentes aspectos das matérias trabalhadas pelos professores. (Chervel, 1990)

No caso específico do ensino da Aritmética, no contexto no qual estava inserido o autor em referência em nossa dissertação, não há como negar que existem diferentes questões epistemológicas, próprias da Matemática, que o professor deve entender para poder explicá-las aos alunos, com segurança e corretamente. Há uma distância muito grande entre o discurso livre do cotidiano e o registro formal, como aparece no texto didático que analisamos, envolvendo a parte dos detalhes dos algoritmos da Aritmética.

Ao fazer um trabalho sobre o estado da arte de pesquisas que tomam o livro didático como objeto de estudo, Choppin (2004) destacou dificuldades que devem ser consideradas no estudo do tema, lembrando esse autor que se trata de “um tipo especial de literatura escolar” De fato, esse aspecto aparece com muita clareza no *Explicador de Arithmetica*, como um tipo de literatura escolar de outros tempos e que está cada vez menos presente nos textos contemporâneos do ensino da Matemática, no que diz respeito à extensão das explicações dadas aos leitores¹².

Quanto às diferentes edições do *Explicador de Arithmetica*, algumas delas ainda preservadas em acervos e bibliotecas e obras raras, localizamos a existência da quinta edição, publicada no ano de 1880, de autoria de Eduardo de Sá Pereira de

¹² Vide Anexo B para alguns exemplos sobre essa afirmação.

Castro, cuja imagem digitalizada encontrava disponível, em consulta realizada no dia 3 de fevereiro de 2017, no repositório de obras raras da Universidade Federal de Santa Catarina.

Consta nesse acervo, que o exemplar original que foi digitalizado pertence ao professor Tarcísio Luiz Leão e Souza, pesquisador amazonense vinculado ao mesmo Grupo de Pesquisa em História do Ensino da Matemática Escolar, ao qual estamos vinculados. No sentido de divulgar as possibilidades de acesso à obra digitalizada, transcrevemos abaixo o próprio descrito que consta no referido acervo:

Título: Explicador de Arithmetica, 5a. Edição, 1880. Autor: Sá Pereira de Castro, Eduardo de. Resumo: Explicador de Arithmetica é obra apropriada aos alumnos das academias militar e da marinha, do Instituto Commercial, aspirantes a empregados publicos, negociantes, artistas, etc. Foi escrita por Eduardo de Sá Pereira de Castro - Bacharel em Matehmaticas e sciencias physicas e naturaes. Este exemplar contempla a 5a. edição desta obra dita "correcta e augmentada" por João Chrockatt de Sá Pereira de Castro - Bacharel em Matehmaticas e sciencias physicas e naturaes. No livro constam 18 "Pontos de Arithmetica do programma de exames de preparatorios organizado pelo Conselho Director de Instrucção Primaira e secundaria em 1877, desenvolvidos na 5a. edição do Explicador de Arithmetica de Eduardo de Sá". O livro está estruturado em 12 partes (que acompanham os arquivos de digitalização) contendo treze capítulo além da "Regra de falsa posição" e "Appendice". Descrição: Este livro possui dimensões 205mm x135mm, com 264 páginas encadernadas costuradas (SOUZA, 2010)

O Explicador de Arithmetica consta na relação das obras impressas e oferecidas ao Instituto Histórico, Geográfico e Etnográfico do Brasileiro, como consta na Revista Trimensal dessa instituição, Tomo XXIX, publicada no Rio de Janeiro, pelo Livreiro e Editor Garnier, em 1866. Além do texto de Aritmética, consta as seguintes obras doadas pelo mesmo autor: *Systema de Leitura*, mandado adotar pela diretoria da instrução pública da corte e província do Rio de Janeiro, 1861; *Postillas de Geographia Astronômica*, publicada em 1865, e ainda, *Os heroes brasileiros na campanha do Sul*, publicada em 1865. [<https://books.google.com.br/books>].

Esse registro revela a adoção de uma estratégia comum na época, que consistia em enviar a obra para importantes instituições sociais, com o propósito de que as mesmas fossem divulgadas e, de certo modo, até mesmo avaliadas ou indicadas pelos representantes máximos do grupo social envolvido. Um dos autores de referência para tratar das estratégias e táticas, comuns a toda instituição, é Michel de Certeau, na obra *A Invenção do Cotidiano*, publicada pela Editora Vozes, em 1974.

No que se refere às diferentes edições da obra analisada nesta dissertação, o jornal “O Apóstolo”, do Rio de Janeiro, em edição de 20 de agosto de 1876, noticiou que acabava de sair do prelo **a quarta edição** do Explicador da Arithmetica, obra composta pelo falecido Eduardo de Sá Pereira de Castro, identificado como “habilitadíssimo na matéria e que estava corrigida e aumentada pelo Dr. João Chrockatt de Sá Pereira de Castro, que havia adicionados alguns pontos para os exames previstos na instrução pública da Corte.”

O mesmo anúncio destacou a aceitação que o referido livro estava tendo, como podia atestar as três edições anteriores esgotadas. Finaliza a nota dizendo que, o Senhor Nicolau Alves, editora da obra, havia prestado um bom serviço à mocidade estudiosa, tomando as providências para imprimir a quarta edição.

4.5 Circulação e difusão da obra

Cumprе observar certos aspectos do que chamamos de “microclima” existente no ensino da Matemática primária e secundária, nos anos em que estava sendo adotado o “Explicador de Arithmetica, por Eduardo de Sá, em colaboração com o seu filho, o engenheiro João Chrokatt de Sá, 7ª edição correta e aumentada. ” Em anúncio publicado no jornal “Novidades”, do Rio de Janeiro, de 23 de janeiro de 1891, consta a venda dos seguintes livros:

Rudimentos Aritméticos ou Tabuadas por A. M. Baker, Explicador de Arithmetica, por Eduardo de Sá, em colaboração com seu filho o engenheiro Chrokatt de Sá, 7ª edição correta e aumentada, 1 vol. Sistema Métrico Decimal escrito para uso de escolas primárias pelo professor público João Rodrigues da Fonseca Jordão, Arithmetica do Vovô ou histórias de dois meninos vendedores de maçãs, por João Macê, Guia Pedagógico de Cálculo Mental, uso do contador mecânico ou Aritmômetro no ensino elementar da Aritmética, tradução e adaptação às nossas escolas pelo Dr. Alambary Luz. Noções de Arithmetica e do Systema Métrico Decimal para uso das escolas, por Manoel O. Rodrigues, Método para aprender a contar com segurança e facilidade, obra póstuma de Condorcet, Arithmetica da Infância e Metrologia, pelo monsenhor C. Couturier, bacharel em Ciências e Metras, e professor de Matemática, Elementos de Arithmetica de João José Luiz Vianna, Arithmetica para Meninos, contendo unicamente o que é indispensável e pode ser ensinado nas escolas de primeiras letras, por A. Coruja, Álgebra e Arithmetica, de Cristiano Benedito Ottoni, entre outras. [Lista contida em anúncio publicado em livreria do Rio de Janeiro, no jornal Novidades, 23 de janeiro de 1891]

No que se refere aos livros de matemática contidos na lista acima, cumpre observar que os Elementos de Arithmetica, de João José Luiz Vianna, e os textos de autoria de Cristiano Benedito Ottoni, foram adotados no Colégio Pedro, em outros

estabelecimentos de ensino secundário e escolares militares. São obras que foram bem mais referendadas em termos de indicação de utilização no país. Ainda sobre o texto transcrito acima, no título da lista consta “Livros Colegiais”, o que deixa explícito o fato de que, por mais que o livro Explicador de Arithmetica não possuísse um conteúdo de imediata compreensão aos alunos, era indicado, sim, aos colégios.



Figura 9: Livros Colegiais

Fonte: Rio de Janeiro, no jornal Novidades, 23 de janeiro de 1891

Mais um registro de difusão do livro analisado em nossa dissertação de mestrado consta na Relação dos impressos e manuscritos que estavam disponíveis, em 1876, na Biblioteca do renomado Instituto Politécnico do Rio de Janeiro, instituição que formou vários doutores em Ciências e Matemáticas, no período imperial. Esse destaque está registrado na figura abaixo reproduzida.

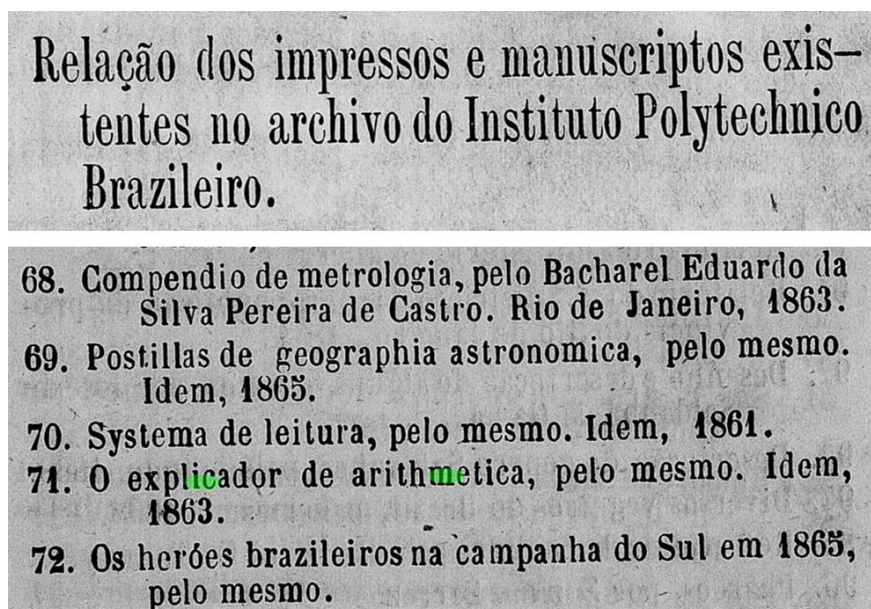


Figura 10: Divulgação dos livros no arquivo do Instituto Politécnico Brasileiro

Fonte: Revista do Instituto Politécnico Brasileiro do Rio de Janeiro, 1876

No *Almanaque Administrativo, Mercantil e Industrial do Império do Brasil para o ano de 1883*, um periódico publicado no Rio de Janeiro, que circulou por quase um século, localizamos uma interessante lista de livros comercializados por Alves &

Companhia Livreiros, empresa constituída pelos sucessores do conhecido livreiro Nicolau Alves, estabelecida no Rio de Janeiro.

Trata-se de um extrato do catálogo de livros comercializados pela empresa, o qual preferimos reproduzir, na íntegra, na figura a seguir. Nesse registro podemos destacar que a obra de Eduardo de Sá Pereira de Castro estava sendo comercializada, ao mesmo tempo em que circulam também as obras didáticas de matemática de autoria de Cristiano Benedito Ottoni, as quais, segundo nosso entendimento, representavam os níveis mais elevados da escala de excelência, envolvida fortemente na cultura escolar de uma determinada época, em consonância com as instituições sociais associadas, segundo teoriza Chervel (1998).

ALVES & C.

LIVREIROS

Successores de Nicolau Alves

46 e 48, Rua de Gonçalves Dias, 46 e 48

EXTRACTO DO CATALOGO

Instrucção Primaria

Aulete , grammatica portugueza.	1\$000
Cavalcanti , lições de cousas (livro do mestre).....	1\$000
Edom , Historia Sagrada.....	1\$500
Fonseca Lima , Cathecismo da doutrina-christã.....	1\$500
Jordão , Florilegio da Infancia (poesias)	2\$000
» Systema metrico.....	\$800
Matta Araujo , Orthographia...	1\$200
Otoni (Senador), Compendio de Arithmetica.....	1\$000
Zaluar , Lições de Cousas.....	1\$000
» Livro da Adolescencia..	\$600
» Livro da Infancia.....	\$600
» Noções de Geographia...	1\$000
» Primeiro livro de leitura graduada.	\$800
» Segundo idem, idem....	1\$000

Instrucção Secundaria

Ahn , Methodo para ap. italiano.	\$
Clintock , Grammatica latina...	5\$000
Costa e Cunha , Analyse Syntactica.....	1\$500
Continho , Collectaneas de autores classicos.....	2\$000
Dantas , Syntaxe latina.....	2\$000
Dr. Marcou , Beautés de Chateaubriand, 4ª edição.....	3\$000
Eduardo de Sá , Explicador de Arithmetica.....	3\$000
Neville , Select. Passages.....	4\$000
Ortiz & Pardal , Grammatica analytica portugueza.....	2\$000
Otoni (Senador), Algebra.....	3\$000
» Geometria.....	5\$000
Pellissier , Philosophia element.	4\$000
Sevène , Grammatica franceza...	\$000
Silveira , Arte vericatoria (dos versos latinos).....	1\$000

VANTAJOSOS ABATIMENTOS NAS VENDAS PARA OS COLLEGIOS

Os nossos catalogos serão remettidos, gratis, a todas as pessoas, tanto da côrte como das provincias, se nos mandarem o endereço em carta sellada ou bilhete postal. Tambem remettemos, gratis, a titulo de *Specimen*, um numero da **REVISTA DO ENSINO**, cuja publicação principiou em Janeiro de 1883.

RIO DE JANEIRO

Figura 11: Catálogo de livros

Fonte: Extrato do Catálogo de livros comercializados em 1883.

Ainda nos últimos meses do Segundo Reinado, localizamos nas páginas da Gazeta do Sertão, jornal publicado na cidade de Campina Grande, Província da Paraíba, em 16 de agosto de 1889, anúncio comercial de várias obras necessárias para o jovem estudante prestar os exames de preparatórios na referida Província. Nesta lista consta o Explicador de Arithmetica, de Castro, bem como o Curso de Arithmetica Elementar, de “Carneiro”, entre outras exigidas pelo Colégio Pedro II, considerada uma instituição modelo para os demais colégios da época, em termos de obras adotadas e programas de ensino.

Buscamos pelo livro Explicador de Arithmetica entre os livros adotados pelo colégio Pedro II, porém não o encontramos, ao invés, há uma lista de autores de livros didáticos de matemática utilizados pelo mesmo colégio no século XIX (LORENZ, 2004), a qual optamos por reproduzir integralmente

Quadro 1 - Autores dos livros didáticos de matemática utilizados no colégio de Pedro II no século XIX.

Ano do programa (ano da reforma)	Aritmética	Álgebra	Geometria	Trigonometria	Outros
1838	Leal		Lacroix		
1856 (1855)	Ottoni	Ottoni	Ottoni	Ottoni	
1858 (1857)	Ottoni	Ottoni	Ottoni	Ottoni	
1860 (1857)	Ottoni D'Avila	Ottoni	Ottoni	Ottoni	
1862 (1860)	Ottoni	Ottoni	Ottoni	Ottoni	
1870 (1870)	Ottoni Coqueiro Coimbra	Ottoni	Boscoli (1866) Marques (1866) Ottoni	Ottoni	
1877 (1876)	Da Costa Guilmin	Drago	Ottoni	Ottoni	
1878 (1878)	Coqueiro	Drago	Ottoni	Ottoni	Pacheco

Ano do programa (ano da reforma)	Aritmética	Álgebra	Geometria	Trigonometria	Outros
1882 (1881)	Da Costa Coqueiro	Drago Pacheco	Ottoni	Ottoni	Pacheco
1892 (1892)	Serrasqueiro	Serrasqueiro	Ottoni	Ottoni	Pacheco
1895 (1894)	Vianna Araoz Reis	Serrasqueiro Bourdon	Pereira FIC Sonnet e Frontera	Pereira	Pacheco Sonnet
1898 (1898)	Vianna Araoz Reis	Serrasqueiro Briot De Comberousse	Pereira FIC Sonnet e Frontera	Pereira	Sonnet Legendre Gauss Freire Manoel

Figura 12: Quadros de autores utilizados no Pedro II no século XIX

Fonte: Lista extraída de Lorenz, 2004.

Se utilizássemos apenas tal lista para inferirmos que o livro de Castro não fora muito comercializado ou utilizado no Brasil nesta época, seria algo superficial. Mas podemos afirmar, de acordo com a figura anterior, que o livro de Castro era vendido juntamente com o de **Otonni**, um dos mais vendidos nessa época. Ou seja, estamos compreendendo que o “Explicador de Arithmetica” era bem visto e fazia parte dos melhores livros apesar de não ter sido adotado no colégio Pedro II.

Vale também ressaltar que Castro fora, de acordo com Soares (2014), professor suplementar do colégio Pedro II, ocupando uma vaga ociosa em 16 de fevereiro de 1857.



Figura 13: Venda do Explicador

Fonte: Marmota Fluminense, no 472. Rio de Janeiro, 23 de Maio de 1854. p. 4.

Fazendo uso da imprensa como meio de divulgação de sua obra, em 1854, Castro vende “O Explicador de Arithmetica” pelo preço de cinco mil réis. Tal valor é, para que o leitor possa realizar uma comparação, o mesmo valor da assinatura semestral do jornal “Marmota Fluminense”.

Em 13 de março de 1855, um jornal diário do Rio de Janeiro publicou nota publicitária para divulgar a venda do livro “O Explicador de Arithmetica” de autoria do Primeiro Tenente Eduardo de Sá Pereira de Castro. Mais especificamente estava sendo vendido o primeiro volume da obra, na loja de propriedade do senhor Paula Brito, na Tipografia da Rua da Carioca, número 32 e também no Armazém da Rua do Príncipe dos Cajueiros, número 75. Desse modo, entendemos que o autor estava empenhado em distribuir o livro que estamos analisando, pois o mesmo estava sendo comercializado em, pelo menos, três endereços comerciais da cidade do Rio de

Janeiro. Da maneira como o anúncio está redigido deixa a entender que teria um segundo volume da obra, sobre a qual não temos informações. (Correio Mercantil. RJ, 13 de março de 1855. p. 3.)

Consta no Correio Mercantil, de 24 de abril de 1859, uma nota curta: “Pede-se ao Sr. Dr. Eduardo de Sá Pereira de Castro a continuação da obra Explicador de Arithmetica. Um assinante”. Levando em conta os usos que Certeau atribui às palavras tática e estratégia (Certeau, 1998, p.46) podemos inferir que o texto acima, o pedido respeitoso de um assinante — que não se identificou — pela continuação da obra Explicador de Arithmetica, tem características próprias de uma estratégia que poderia ser utilizada pelo autor para dar um destaque à sua obra.

Porém, devido à ausência de mais informações, não podemos afirmar categoricamente que se trata de uma estratégia de Castro, mas nos é claro que, seja por parte do autor ou dos leitores, havia uma intencionalidade de que tal continuidade da obra ocorresse. Nesse sentido é interessante notarmos que a resposta do próprio Castro para esse pedido foi publicada na edição seguinte do mesmo jornal, mas ao invés de nos delongarmos nesse aspecto vamos nos aprofundar no assunto estratégias e táticas com um exemplo que oferece mais possibilidades de análise.

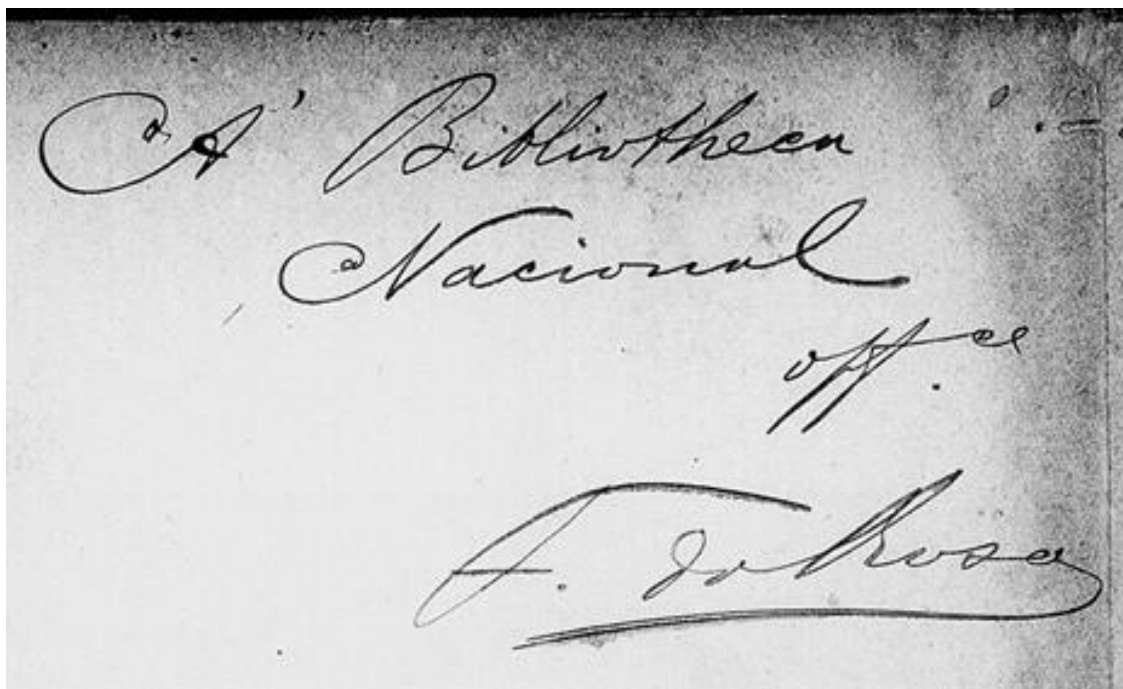


Figura 14: Estratégia para aumento vendas. Fonte: Anuario Fluminense – Almanach Histórico da cidade do Rio de Janeiro para o ano de 1902, com análise e rememoração do ano de 1901, organizado sob a direção de 1901. Ferreira da Rosa e Cardoso Junior.

Uma estratégia adotada por autores e editores de textos escolares da época analisada nessa dissertação (final do século XIX e início do século XX) consistia em enviar um exemplar ou mesmo o catálogo de divulgação de suas obras à Biblioteca Nacional. Uma ilustração nesse sentido pode ser contemplada na figura reproduzida acima, na qual o senhor Ferreira da Rosa enviou à referida biblioteca um catálogo de suas obras. Destacamos entre estas obras, o livro intitulado Explicador de Arithmetica Prática com exposição do Sistema Métrico Decimal, publicada em 1890.

4.6 Eduardo Castro como docente

Castro escreveu o livro de aritmética analisado nessa dissertação bem como fora autor de diversos outros projetos, e era bem visto. Optamos por colocar na íntegra, abaixo, breve descrição biográfica de Castro publicada na trigésima sétima edição da Folha Ilustrada, do jornal Vida Fluminense, de 12 de setembro 1868¹³:

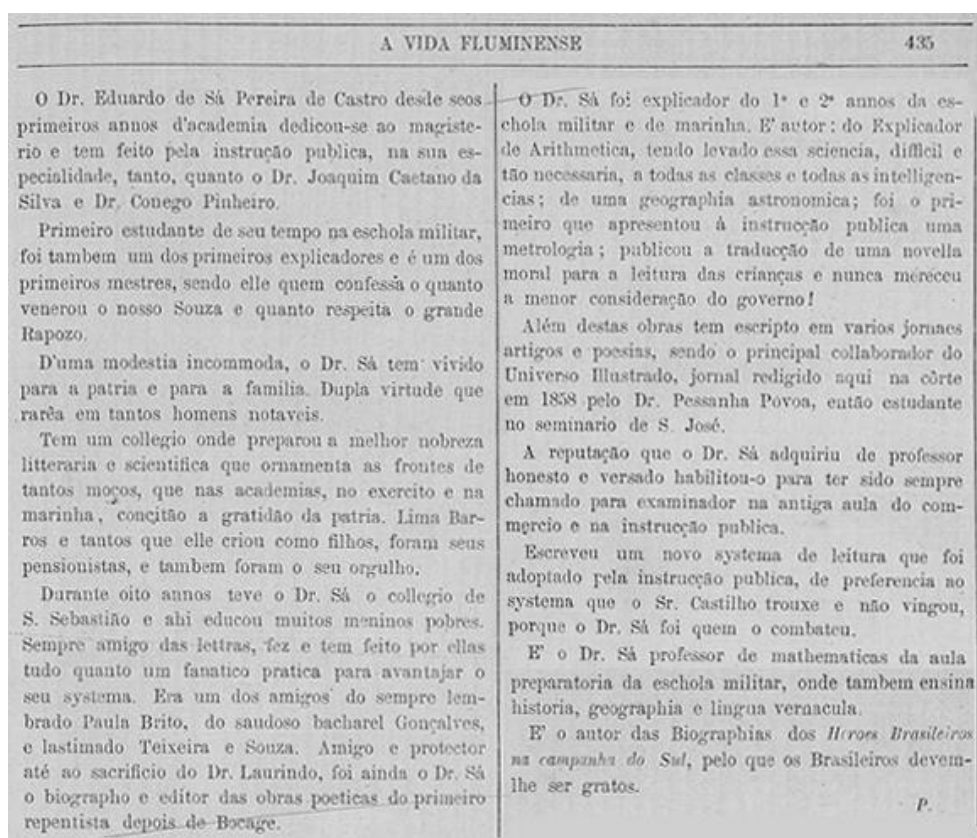


Figura 15: Biografia de Eduardo de Sá Pereira de Castro

Fonte: Vida Fluminense. Rio de Janeiro, 12 de setembro de 1868. p.2.

¹³ Alteramos o formato como o texto está disposto na intenção de facilitar a leitura.

Transcrevemos, também na íntegra, uma crítica de L.C.¹⁴ que pode ser lida no Anexo C. Fora publicada no Diário do Rio de Janeiro, em 16 de novembro de 1849. Essa crítica à instrução, assinada por L.C., nos chama especial atenção no que se refere ao que é dito sobre a matemática. “As matemáticas são quase geralmente mal ensinadas”, diz o crítico, afirmando que os professores de matemática fazem com que os alunos decorem axiomas, teoremas e corolários sem os entender, pois “não se deram ao trabalho de explicar segundo as compreensões daqueles que ouvem”, sendo que o aluno, depois de concluído seu colégio, “tem ele, em matemáticas, de ir ouvir um explicador que o apronte para o exame das faculdades”.

Há várias críticas pesadas aos professores, as quais nos reservaremos de falar a respeito, ao invés disso vale a pena analisar um trecho interessante em relação ao explicador. Apesar de causar “novas despesas”, de acordo com esse crítico, é o explicador o profissional que preparará o estudante verdadeiramente para o exame das faculdades, ou seja, o professor, de acordo com ele, era uma figura que não necessariamente explicava o conteúdo, apesar de ministrar a lição, ao contrário do explicador, que verdadeiramente explicava.

Visando maior clareza de nossas afirmações, é importante ressaltar que compreendemos a expressão “ministrar a lição” de acordo com o conceito de lição abordado por Valente (2008, p.22), o qual afirma que “A lição era a escrita da aula dada pelo professor. A memória, o passar a limpo a atividade do mestre, representava o aprendizado da matemática”. Ou seja, para a vulgata dessa época, não era papel do professor explicar as minúcias de suas lições. O normal era inclusive que isso não ocorresse, mas é interessante notar que, meio século antes que as congregações católicas francesas chegassem ao Brasil com seus livros didáticos, a crítica à falta de explicação dos professores já se mostrava presente e forte.

Castro se preocupava com questões envolvendo a literatura, como podemos notar, por exemplo, na apresentação pública do método de leitura inventado por Castro, anunciada para a tarde do dia 3 de maio de 1857, conforme anunciou um jornal do Rio de Janeiro. Segue a transcrição:

¹⁴ Não conseguimos encontrar o nome do crítico que assina L.C. e suspeitamos fortemente que, devido ao pesado conteúdo das críticas, haja um proposital anonimato do mesmo.

Hoje, às quatro horas da tarde tem lugar numa das salas do museu a demonstração de um novo método de leitura inventado pelo senhor Eduardo de Sá Pereira de Castro, Bacharel em Matemática. Este senhor ocupa-se com semelhante tratado há mais de um ano, e depois de grande esforço conseguiu, segundo nos informou, resultados que atestam que muito progresso se pode fazer no ensino de leitura dentro de dois meses e meio, pois tanto gostaram alguns discípulos, cujo adiantamento será apreciado pelo público. [Correio Mercantil. Rio de Janeiro, 3 de Maio de 1857, p. 1]

Esta divulgação esclarecia ainda que o método de leitura inventado pelo Bacharel em Matemáticas Eduardo de Sá Pereira de Castro tinha sido submetido ao governo imperial e que na anunciada exibição pública estaria presente uma comissão oficial encarregada de avaliar a possível eficiência do procedimento inventado pelo renomado autor de “O Explicador de Arithmetica”. A referida exibição foi anunciada ser aberta para o público em geral, que também poderia avaliar ao vivo o método pedagógico inventado.

Apropriando-nos do conceito de componente docimológico, proposto por Chervel (1990, p.206), inferimos que a atitude de tornar pública essa avaliação externa é um meio de afirmar, perante ao público, sua própria competência. Indo um pouco adiante nessa análise, por ser uma publicação em jornal de amplo alcance, se comprovada a eficácia do método de leitura que inventou, tanto o fato de haver publicado a nota em jornal como também um resultado positivo dessa avaliação externa poderia, juntos, culminar numa estratégia (Certeau, 1974) para o aumento nas vendas de suas obras e o seu prestígio no que se refere ao assunto. O prestígio e a respectiva adoção de seu sistema de leitura pela Instrução Pública, que Castro alcançou com tal invenção pode ser comprovado pelo seguinte recorte:

Escreveu um novo sistema de leitura que foi adotado pela instrução pública, de preferência ao sistema que o Sr. Castilho trouxe e não vingou, porque o **Dr. Sá** foi quem o combateu. (Grifo nosso. Vida Fluminense. Rio de Janeiro, 12 de setembro de 1868. p.2.)

O reconhecimento acima, pode-se constatar, demorara mais de uma década para acontecer, porém, para efeito de comparação de resultados, encontramos também resultados mais imediatos no jornal “A Pátria”, dois anos após a publicação no Correio Mercantil da apresentação pública de seu método.

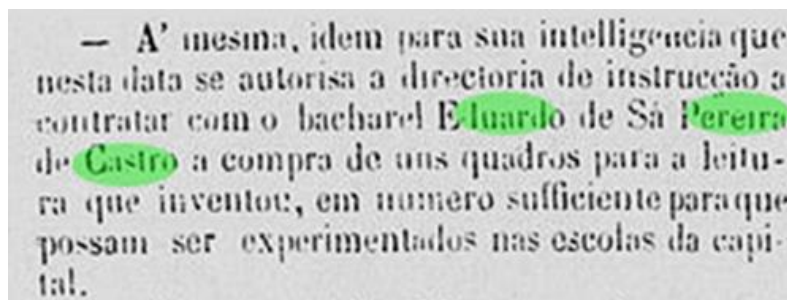


Figura 16: Aviso de compra de quadros de leitura

Fonte: *A Pátria*. Niterói, 29 de outubro de 1859. p. 2.

Consta no expediente do governo imperial correspondência endereçada à diretoria da Fazenda para conhecimento que a Diretoria de Instrução Pública havia sido autorizada a “contratar com o Bacharel Eduardo de Sá Pereira de Castro a compra de uns quadros para leitura que inventou em número suficiente para os mesmos pudessem ser experimentados nas escolas da capital”.

Com base nessa fonte temos então condições de conhecer um pouco mais o autor de texto de aritmética que estamos escrevendo a biografia didática, no sentido de ele ter produzido material didático destinado ao ensino das primeiras letras e da alfabetização, os chamados quadros de leitura. Na época, também havia quadros destinados ao ensino do sistema métrico decimal e outros assuntos de aritmética.

Além de assuntos intimamente ligados a educação, como já observado anteriormente, Castro era poeta e integrava a Sociedade Dramática Particular.¹⁵

¹⁵ Entendemos essa Sociedade Dramática Particular, por meio de recortes de jornais da época, como um conjunto de intelectuais que se reuniam para assistirem peças teatrais e declamarem poemas que eles mesmos escreviam. Semelhante aos saraus.

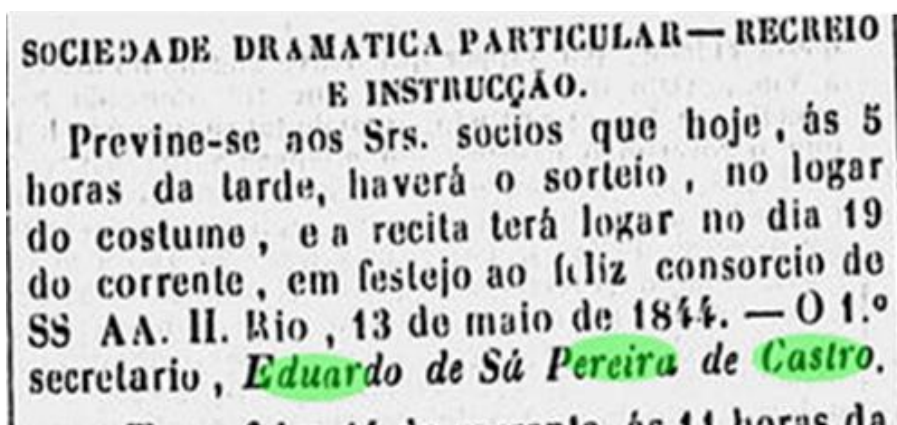


Figura 17: Sociedade Dramática Particular

Fonte: *Diário do Rio de Janeiro*. Rio de Janeiro, 15 de Maio de 1844. p. 2.

Entendemos, tanto por meio dessa curta nota quanto por pesquisa referente as palavras “Sociedade Dramática Particular” na hemeroteca, que Castro participa da Sociedade Dramática Particular como sócio, pois é sabido que ele também era poeta e que em tal sociedade era comum os militares publicarem poesias. A participação de um clube de pessoas voltadas à cultura e à poesia reforça a ideia de que Castro pertencia a elite da época.

4.7 O filho do professor Eduardo Castro

Para finalizar a construção que realizamos da biografia didática, realizamos uma adaptação do que consta no jornal *Correio da Manhã*. Rio de Janeiro, 31 de abril de 1954. p. 7, envolvendo uma pessoa chave para o sucesso de várias edições do livro de Castro: seu filho.

Acreditamos que sua história de vida, ainda que não a analisemos, merece algum destaque e reconhecimento sobre quem foi devido ao fato de ter ajudado o pai com várias edições do livro “Explicador Arithmetica”. O filho de Castro chama-se João Chrockatt de Sá Pereira de Castro, nasceu em 31 de outubro de 1851 e conseguiu o título de bacharel em ciências físicas e matemática em 1871, aos 20 anos. Formado, entrou para a Repartição Geral dos Telégrafos e depois para a Estrada de Ferro Dom Pedro II sendo a seguir nomeado chefe da seção da Estrada de Ferro Paulo Afonso.

Nomeado diretor geral das Obras Públicas da então província de Minas, passou mais tarde a fiscalizar as estradas de ferro da Matta (Leopoldina e Piauí) até 1889, quando partiu para a Europa com o fim de acompanhar a gravura do mapa de Minas Gerais, cuja organização havia contratado com o respectivo governo.

Antes de partir fundou, em Ouro Preto, o Liceu de Artes e Ofícios e, de acordo com Archias Medrado, criou a primeira sociedade abolicionista em Minas Gerais. É igualmente de sua criação o jornal “Ordem e Progresso”.

Com a proclamação da República, foi o dr. Crockatt de Sá convidado para assumir a direção da comissão de ligação das estradas de ferro do Norte, cargo que exerceu cumulativo com o de diretor da Estrada de Ferro Sul de Pernambuco. Em Palmares, sede desta comissão, criou a vila operária, que tem o seu nome, e uma escola para a educação dos filhos dos operários. Daí passou a ocupar o cargo de diretor da Estrada de Ferro Dom Pedro II. Encarregado mais tarde de organizar a Inspetoria Geral de Estradas de Ferro, tomou o lugar de inspetor geral e aí preparou e completou o material necessário à confecção do Código de Viação.

Extinta a Inspetoria passou, a convite do então ministro da Agricultura Dr. Joaquim Murtinho, a servir como seu consultor técnico, conquistando muito justamente a amizade do notável estadista. Aposentando-se dos serviços públicos, conservou-se o dr. Chrockatt de Sá sempre na mais completa atividade profissional...

Foi a 27 de janeiro de 1902 que recebeu a sagração dos seus colegas que o elegeram presidente do Clube de Engenharia. É sua a publicação da VI série da “Revista do Club de Engenharia” onde se encontram os trabalhos do Congresso de Engenharia em 1900. Senhor de um espírito fino e perfeitamente educado, era um engenheiro completo, excelente músico, literato notável e escritor fecundo.

São de sua autoria as seguintes obras: “Explicador de Arithmetica”¹⁶ (em colaboração com seu pai); Fórmulas Gerais para o cálculo das Tarifas das Estradas de Ferro; Elementos de Química Agrícola; Tratado de Hidráulica Agrícola; Brazilian Railway; Estrada de Ferro do Jequitinhonha; De Macao a S. Francisco; Código da Viação Férrea do Brasil; Mapa de Minas Gerais; Mapa do Brasil; Carta Plastográfica do Rio de Janeiro, que figurou na Exposição de Chicago; Mapa Mural do Brasil, que figurou na Exposição de S. Luiz. Foi assíduo colaborador da revista “Brasil-Ferro-Carril” desde a sua fundação. O dr. João Chrockatt de Sá Pereira de Castro faleceu no Rio de Janeiro a 4 de setembro de 1918.

¹⁶ É o caso da sétima edição, a qual estamos analisando, pois consta logo nas primeiras páginas que fora corrigida e aumentada por João Chrockatt de Sá Pereira de Castro.

4.8 *Análise de algoritmos*

Um algoritmo nunca quebra nem enferruja e tem a vantagem de ser ativado quantas vezes o usuário necessite. (Pais, 2013, p.104) A partir do entendimento proposto pelo referido autor, somos levados a destacar quem nem todo problema matemático é algoritmizável, mas o grande lance das ciências é a criação de modelos e este é um problema histórico de grande relevância.

A questão histórica de longa duração tratada nesta dissertação de mestrado consiste em descrever o ***problema do algoritmo no estudo da Aritmética***, cuja resolução consiste em descrever das principais condições do período delimitado, final do século XIX e início do século seguinte, no que diz respeito aos elementos sociais, culturais e matemáticos que orientavam as práticas de ensino da matéria escolar. Assim nossa intenção, ao tratar do referido problema, é procurar nos respaldar nos parâmetros indicados pela Escola dos Annales, para desvelar o significado o problema do algoritmo no estudo da aritmética. Sem falar no livro do Eduardo ainda, não se quer reduzir toda a matemática aos algoritmos, mas entender como se deu seu uso.

Uma questão da epistemologia (filosofia do conhecimento) seria escrever “*o que é um algoritmo*”. Geralmente quem estuda o que são algoritmos são os filósofos da matemática e não os matemáticos. Há o método da emulação, que é o da cópia. Esse método é bastante antigo e usado por quem quer ser bem-sucedido, por exemplo, ao copiar o comportamento dos que já o são. Sempre haverá aluno com atividades a serem feitas (com atividades de estudo) e, em relação ao algoritmo, vale o mesmo. Estudo, em nosso caso, quer dizer o mesmo que didática, mas entenderemos que envolve conteúdo e metodologia.

E a atividade de estudo da matemática envolve, ao mesmo tempo uma dimensão matemática e uma dimensão didática. No caso do meu trabalho o problema é o estudo do algoritmo. Não que tudo recaia em algoritmos, mas o algoritmo sempre estará presente na matemática. Essa é uma constante. Por isso, justifica-se tratar isso como um problema histórico do ensino da matemática escolar. Ele se constituiu num momento histórico quando surgiu o primeiro documento histórico afirmando que se deveria ensinar por meio de algoritmos (certamente, há um primeiro documento com essa afirmação, porém ainda não encontrei qual é o mais provável).

Fazer um tratamento da parte dos conteúdos matemáticos e de como o autor propõe este estudo é o mais importante: O quanto estes problemas pertencem ou não a cultura da escola? Há uma diferença da cultura matemática escolar de outras culturas. Usando Chervel (1990), não se trata de falarmos em termos de certo e errado, mas sim de explorar quais são as atividades e características próprias da escola. O estudo escolar deve ser muito valorizado, o que não necessariamente vemos acontecendo atualmente. A valorização de certos problemas é própria dos militares. Militares costumam ser cartesianos no sentido que preferem modelos pragmáticos para solucionar problemas. Nas técnicas deles existe forte este aspecto.

É mais provável que a aritmética tenha surgido e se desenvolvido no comércio. No próprio livro de Eduardo de Sá é dito ser muito razoável a opinião de que os fenícios foram os primeiros aritméticos, por serem levados pela necessidade do seu comércio a dar extensão para a ciência dos números.

Mas isto não quer dizer que os fenícios foram os inventores da aritmética, não, por isso que há razões que nos fazem crer que todos os povos foram naturalmente levados pela necessidade a este conhecimento; e é como se explica o acordo de quase todos os povos escolherem o mesmo sistema de numeração, sendo de mais este sistema o de progressão décupla (sistema decimal), que nos indica que os homens na infância de sua razão começarão a contar pelos dedos.

A difusão do sistema métrico decimal (900 -1000) provavelmente foi o que expandiu (causou o advento) o algoritmo na matemática. Antes disso, predominava o uso do ábaco. Ábaco quer dizer, mais ou menos, *mesa com areia*. A tecnologia não é apenas o domínio do processo de construção. Pode-se dizer que o algoritmo é conhecimento científico.

Analisaremos neste capítulo alguns dos algoritmos matemáticos presentes na sétima edição do livro Explicador de Arithmetica, datado de 1885, de autoria de Eduardo de Sá Pereira de Castro. Nesse capítulo, ao utilizarmos a palavra “autor” ou “Castro”, — salvo alguma exceção devidamente esclarecida — estamos nos referindo a esse autor e ao que ele escreveu na sétima edição do livro Explicador de Arithmetica, este último chamaremos, sem risco de confusão, apenas de Explicador.

É importante, antes, ter em mente que o foco desse capítulo, por meio da análise do algoritmo matemático presente no Explicador, acaba sendo também a

análise de elementos que compõe um problema histórico da cultura escolar: o problema do algoritmo. Tal problema está presente desde a origem da escola e, existirá enquanto houver regras definidas a serem seguidas pelo estudante.

Primeiro é necessário evidenciar que, neste trabalho, sempre que tratarmos de algoritmos — a menos que seja dito explicitamente o contrário — estamos nos referindo ao algoritmo matemático e não ao algoritmo computacional. Para que seja possível traçar as semelhanças e diferenças entre os dois conceitos, explicitamos que se entende por algoritmo computacional uma sequência finita de instruções definidas e não ambíguas que podem ser executadas mecânica ou eletronicamente em um intervalo de tempo finito com uma quantidade de esforço finita. Tal sequência pode ser representada em linguagem de programação, explicitada por extenso em linguagem natural ou mesmo em fluxogramas¹⁷; por sua vez, o algoritmo matemático é conceitualizado como:

“um dispositivo lógico, geralmente organizado através de um esquema gráfico, formado por uma sequência ordenada de ações que devem ser rigorosamente seguidas para a solução de um problema, para a realização de uma tarefa ou de uma operação matemática. Trata-se de um dispositivo abstrato que sintetiza, por essa sequência de ações, um conhecimento muito mais amplo do que revela sua aparente simplicidade. (PAIS, 2013, p.103).

Em outras palavras, é um instrumento útil, de acordo com esse autor, para simplificar as operações matemáticas porque economiza esforços de quem o usa. Ocorre em ambos (no algoritmo computacional e matemático) o processo de descrição minuciosa, correta, não ambígua e finita. Porém, não entendemos o algoritmo matemático como algo que se pode fechar numa definição. Além disso, vale ressaltar que existem possibilidades durante a escrita ou leitura de uma explicação que no algoritmo computacional são inexistentes.

Por exemplo, imaginar, refletir, exercitar, reler, demonstrar um teorema, dentre outras ações que o computador mais potente, mesmo com todo avanço da inteligência artificial, ainda não é capaz de realizar. Gilles Deleuze (1998), citado por Pais (2013) como autor que realizou analogia entre o algoritmo e uma hipotética máquina abstrata, quando analisou as proximidades e diferenças entre os modos de produção das Filosofias, Artes e Ciências.

¹⁷ Consta no anexo A desse trabalho o exemplo de um mesmo algoritmo escrito nessas três linguagens, a quem possa interessar.

“Em termos teóricos o algoritmo¹⁸ é interpretado como uma pequena máquina abstrata especializada em resolver determinados tipos de problema com base no princípio da repetição, ou seja, todas as vezes que se deseja resolver tal problema, basta repetir as operações previstas. No caso dos algoritmos, os dados fornecidos pelo usuário correspondem à matéria-prima necessária para alimentar a linha de produção e o resultado dessa produção é a solução do problema.” (PAIS, 2013)

Agora, analisaremos alguns algoritmos presentes no Explicador, utilizando como teórico Pais (2013), para que compreendamos como Castro desempenhava a sua função de explicador no livro.

4.9 Algoritmos da adição e multiplicação

Eduardo de Castro, na página 29 de sua obra “**Explicador de Arithmetica**” inicia o estudo das operações fundamentais com um texto introdutório sobre o tema geral, procurando conceituar o significado matemático das operações. Nesse sentido, afirma, inicialmente, que a Aritmética tem por fim especial compor e decompor números e, para tanto, deverão haver operações que cumpram com esses papéis. Tais operações recebem então o nome de operações fundamentais e são nomeadas por: adição e multiplicação; subtração e divisão.

Logo no início da apresentação das questões gerais, o referido autor categoriza tais operações por suas funções, respectivamente, composição e decomposição. E deixa claro que a multiplicação é um caso particular da adição e a divisão, um caso particular da subtração, sendo adição e subtração operações inversas e é por isso, justifica, que se servem mutuamente de prova.

A seguir, Castro enuncia algo que merece destaque nesse trabalho, que é a forma como ele conduz didaticamente o leitor por meio de suas explicações. De acordo com o autor, cada uma das operações deve levar em consideração o seguinte:

¹⁸ A partir daqui, ao escrevermos “algoritmo” subentende-se que esteja claro ao leitor que estamos falando do algoritmo matemático, não do computacional.

Cada uma destas operações dá lugar a considerar quatro cousas: 1ª, definição, que é o objecto a que nos propomos; 2ª, regra, que é o meio pelo qual chegamos ao resultado que buscamos; 3ª, demonstração da regra, que é o raciocínio por meio do qual nos convencemos da veracidade do processo; 4ª, prova, que é uma nova operação que serve de verificar o resultado da primeira. A ordem natural em que se deverão apresentar estas operações seria: 1º, as operações da composição; 2º, as da decomposição, isto é, *adição, multiplicação, subtracção e divisão*; porém uma razão poderosa obriga a apresental-as fóra dessa ordem, e sim debaixo da ordem seguinte: *adição, subtracção, multiplicação e divisão*; e essa razão vem a ser que, praticada a adição, que é a primeira operação de composição, necessario é provar essa operação; e como a operação que lhe serve de prova é a subtracção, segue-se que, em ordem de doutrina, depois da adição deve vir a subtracção: semelhantemente, praticada a multiplicação, que é a segunda operação, de composição, é mister também provar essa operação; mas a operação que lhe serve de prova é a divisão; logo, dada a multiplicação, deve immediatamente vir a sua inversa, que é a divisão.

Figura 18: Estrutura didática das explicações

Fonte: Castro (1885, p.19)

Ou seja, o autor deixa evidente logo de início que esse será o caminho percorrido ao longo do capítulo: definição do objeto com o qual se trabalhará; regra, que é o meio pelo qual se chega ao resultado; demonstração da regra, onde se comprova que a regra é de fato verdadeira; finalmente, a prova, que é uma nova operação que serve para verificar a primeira operação, prosseguindo na explicação da operação de adição.

ADDIÇÃO

Definição.— Adição é a operação que tem por fim reunir dous ou mais numeros em um só. O problema da adição é o seguinte:—Dados dous ou mais numeros formar com elles um todo; e d'aqui vem, aos numeros dados chamar-se parcellas, e ao numero que se busca, total.

REGR.— *Escrevem-se as parcellas umas debaixo das outras, de modo que suas unidades de uma mesma ordem se correspondão em uma mesma columna vertical; depois traça-se uma linha horizontal para separar as parcellas do todo, e somma-se cada columna da direita para a esquerda; se a somma não exceder a nove, escreve-se tal qual se acha; porém, se exceder, escrevem-se as unidades em baixo da columna respectiva, e levão-se as dezenas a juntar á columna seguinte; e assim se procede até a ultima columna, debaixo da qual se escreve o resultado tal qual se acha.*

Figura 19: Explicação da adição

Fonte: Castro (1885, p.30)

Essa explicação está em conformidade com o que Pais (2013) afirma sobre o contato inicial do aluno com os algoritmos, que ocorre na aritmética, usualmente na abordagem do assunto operações, no momento onde se recomenda o registro de unidade sob unidade, dezena sob dezena e assim por diante, se está exemplificando uma forma prática de organizar o raciocínio lógico, facilitando a realização da operação. Como podemos ver no prosseguimento de sua explicação.

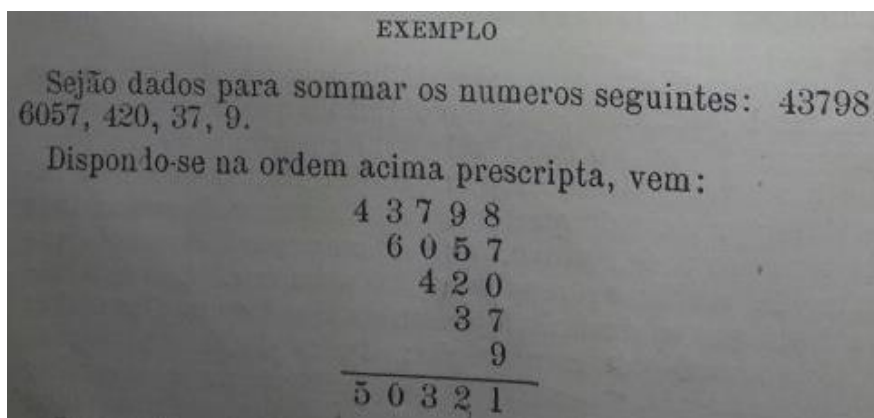


Figura 20: Exemplo de como dispor a soma de números

Fonte: Castro (1885, p.30)

A seguir Eduardo Castro demonstra a regra, enunciando o seguinte transcrito

“Escrevem-se as parcelas de modo que suas unidades de uma mesma ordem se correspondam em uma mesma coluna vertical, porque não se pode somar nem subtrair senão quantidades homogêneas ou da mesma espécie. **Soma-se da direita para a esquerda, porque nesse sentido conta-se com as reservas, e pratica-se a operação imediatamente;** entretanto que, se a soma fosse praticada da esquerda para a direita, não se poderia contar com as reservas, e praticar-se-ia mais de uma operação. Se a soma não exceder a nove, escreve-se o resultado tal qual se acha, porque, qualquer que seja esse resultado, desde um até nove, tem-se a letra que o represente; daí em diante, é preciso o artifício da numeração: e é por isso que a regra diz neste caso: escrevem-se as unidades debaixo da coluna competente, e levam-se as dezenas a juntar a coluna seguinte. **Por exemplo, a coluna das unidades dá em totalidade trinta e uma unidades; ora, trinta e uma é igual a trinta e mais uma; porém trinta unidades formam três dezenas, que se deve levar para a coluna das dezenas; logo, resta uma unidade, que deve ser escrita embaixo da coluna das unidades, etc.** Na última coluna se escreve o resultado tal qual se acha, porque já não há mais colunas para juntar-lhes as unidades que se formam na coluna precedente. (Grifo Nosso. CASTRO, 1885, p.30-31)

Pode-se analisar que a categoria do exemplo, parte integrante da cultura escolar (CHERVEL, 1990), está presente no modo como Castro redige. Analisando o primeiro grifo acima, constatamos uma preocupação do autor com minúcias que, pelo

já exposto nesse trabalho, passariam despercebidas em aulas com professores da época. Pais (2013, p.104), afirma que há duas posições extremas que deve ser evitada no uso dos algoritmos hoje em dia, uma delas é analisar o funcionamento lógico-matemático de todo algoritmo previsto no ensino fundamental, pois ao nosso ver não seria produtivo atribuir ainda mais responsabilidades ao professor, o outro é levar os alunos apenas a memorizar, de forma inexpressiva.

Sem incorrer tanto em um possível anacronismo¹⁹, pode-se notar que Eduardo de Castro não estava nesses extremos ao explicar algoritmos, pois, essa minúcia de explicar o motivo que norteia a direção por onde se deve iniciar uma soma, nos dá um forte indicativo de que Castro era comprometido em levar o aluno a refletir sobre a lógica e a validade do algoritmo e de sua regra, não apenas em memorizar como o cálculo ocorre. “A compreensão é prioridade em relação à memorização de regras, fórmulas ou algoritmos” (PAIS, 2013, p.106).

Analisando o segundo grifo, podemos constatar que se trata da explicação minuciosa do processo de organização da soma utilizando o sistema métrico decimal. O que hoje pode passar batido aos acostumados com a utilização de tal sistema, merece uma atenção um pouco maior de nossa análise pelo viés histórico cultural, pois era relativamente recente a Lei 1.157 de 26 de junho de 1862, que extingue o uso do então sistema de pesos e medidas, adotando em seu lugar o sistema métrico decimal em todo território brasileiro.

Desde então, tal sistema se tornou comum ao ponto de, hoje em dia, conseguirmos encontrar exemplos de falas de docentes explicando o mesmo que Castro, no segundo grifo, do seguinte modo: “Somando as unidades deu trinta e um, bota o um embaixo e sobe três dezenas”.

Não estamos diminuindo o trabalho do professor, apenas apontando um indicativo de que, por mais comum que se tenha tornado o sistema métrico decimal e por mais imediato que seja para um adulto a realização da operação de adição, há que se tomar cuidado ao explicar para alguém que ainda não sabe tal algoritmo, pois cada detalhe é importante para a obtenção dessa *pequena máquina abstrata*.

¹⁹ Lembre-se que na época fazia parte da Vulgata a lição, onde passar a limpo o que o professor escreveu utilizando para tanto a memória era indicativo de aprendizado na época.

Nesse ponto, faz-se necessário esclarecer, ao realizarmos essas conexões entre como era no passado e como é hoje, não estamos afirmando aqui que o livro de Castro deveria ser adotado nas escolas atuais, ou que suas explicações sejam melhores ou piores que as explicações atuais. Essa conexão entre o passado e o presente é um dos seis problemas da história cultural e apenas estamos apontamos as semelhanças e diferenças dessas explicações.

Uma possível análise dos aspectos que podem ou não serem adaptados e utilizados hoje cabe ao leitor interessado em refletir, em sintonia com cada contexto institucional, sobre o que analisamos. Realizada tal observação, vamos a um exemplo de como se ensina a soma em dois livros atuais.

UNIDADE 7

ADIÇÃO E SUBTRAÇÃO SEM REAGRUPAMENTO

As ideias da adição: juntar e acrescentar

1 Cada quadradinho representa 1 unidade.
Quantas unidades cada tirinha representa?

a. f. g. h. i. j.

2 Veja como podemos combinar 2 tirinhas e obter soma 4.

Soma é o mesmo que adicionar.

Soma é o resultado de uma adição.

2 + 2 = 4
3 + 1 = 4
1 + 3 = 4

Agora, utilize as tirinhas da página 265 para mostrar como obter soma 10 combinando duas tirinhas coloridas. Registre aqui. _____

Veja se algum colega fez combinações diferentes da sua.

84

3 Quantos reais serão se você juntar com ?

Serão _____ reais

• Escreva essa adição:

4 Doze ovos são 1 dúzia de ovos. Use uma adição para responder:

• Quantos ovos é preciso acrescentar a esta para formar 1 dúzia? _____

Figura 21: recorte sobre adição de livro didático do 3º ano do ensino fundamental
Fonte: Centurión (2011, p.84-85)

Percebemos nesse recorte de um livro didático do terceiro ano do ensino fundamental, de forma clara, que se trata de uma abordagem completamente diferente: por meio de exercícios, utilizando figuras e fomentando a discussão dos resultados entre os alunos. Evidentemente, os tempos mudaram muito, e não vamos nos ater a tais aspectos, mas apenas ao aspecto do algoritmo. Como no recorte acima

não há soma de mais de dois números, como o exemplo que usamos de Castro, vamos a dois outros exemplos do mesmo livro.

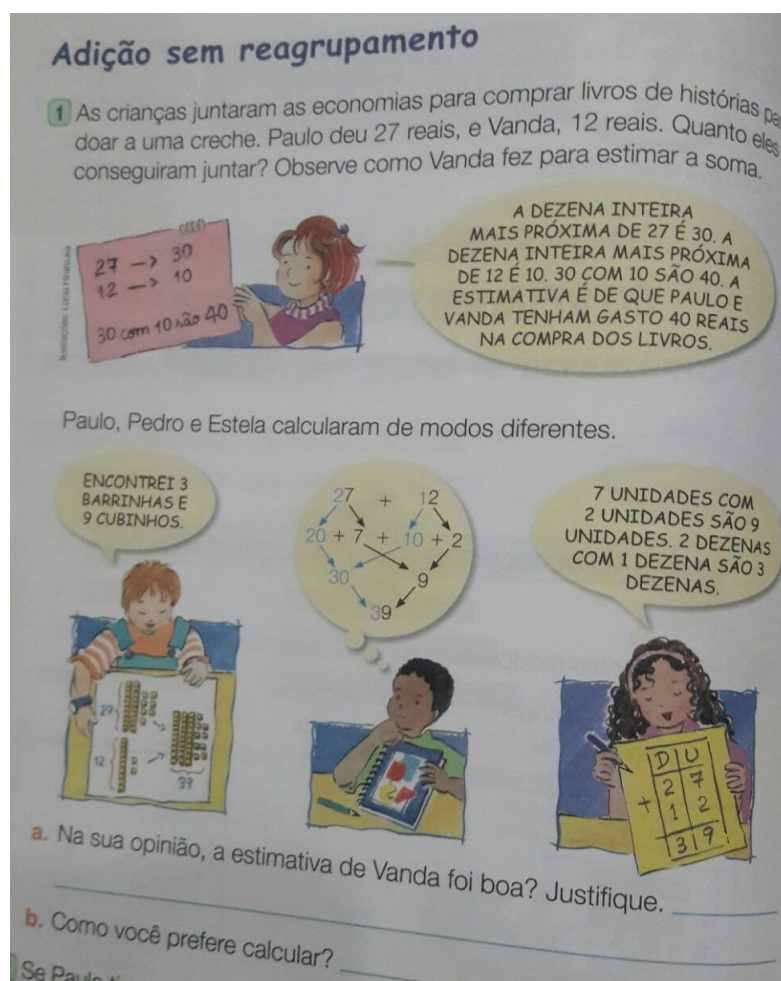


Figura 22: adição com mais de dois números de livro didático do 3º ano do ensino fundamental
Fonte: Centurión (2011, p.86)

A abordagem do livro acima sobre o assunto “adição com mais de dois números” começa com uma situação problema ao aluno, que pode ou não começar resolvendo o exercício. O livro usa uma estimativa com erro proposital de cálculo (da Vanda), o que deixaremos a critério do leitor para que decida se é ou não prejudicial ensinar ao aluno, que ainda não consolidou o conceito de soma, por meio de um erro: deixar subentendido que tanto a estimativa quanto o cálculo certo são válidos.

Há três algoritmos prescritos no livro didático do exemplo, mas não há uma forma ótima de se resolver a conta de adição, inclusive, pelo recorte acima, fica evidente que não se deseja expor uma só forma de resolução como a melhor, o que evidencia uma grande diferença entre o modo como o livro atual explica para o modo como Castro explica e exemplifica os algoritmos da aritmética. Para fazer uma

conexão entre o passado e o presente, lançamos mão do seguinte trecho, no qual Eduardo de Castro explica um artifício para realizar a subtração entre dois números com mais de uma casa decimal.

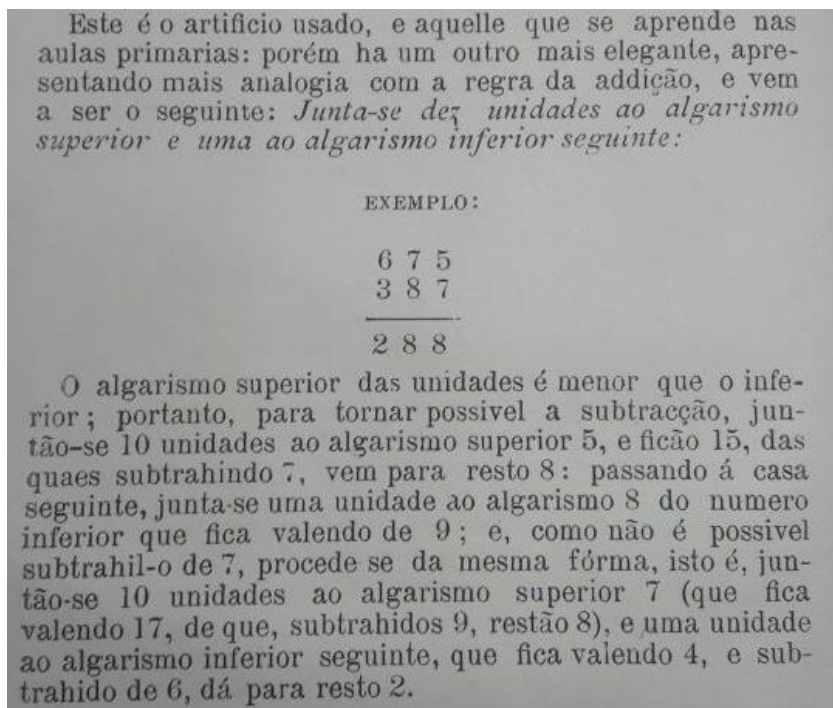


Figura 23: Uma forma mais elegante

Fonte: Castro (1885, p.34)

Percebe-se que o modo como Castro escreve evidencia uma predileção por determinado meio de solucionar o problema. No seguinte trecho, transcrito do recorte acima, isso fica evidente: “Este é o artifício usado, e aquele que se aprende nas aulas primárias: porém há **um outro mais elegante**, apresentando mais analogia com a regra da adição”. Compreendemos a apresentação de um “artifício mais elegante” como uma atitude ligada fortemente ao conceito de regularidade que, de acordo com Pais (2013, p.109), “está relacionado ao princípio da economia do pensamento porque torna possível o envolvimento de um grande número de situações possíveis de serem resolvidas pela aplicação do modelo”.

Ou seja, Eduardo Castro primava por um meio de se economizar o pensamento ao evidenciar o que considerava o melhor ou, em suas palavras, um meio mais elegante de se resolver um problema. Tal economia, frisamos, é a economia computacional, ou seja, a economia de contas para a resolução do exercício, pois no que se refere a explicação dos algoritmos, Castro não economizou esforços.

4.10 Mudança de sistema de numeração

O autor analisado relembra o leitor que o tema sistema de numeração já foi abordado no livro e, em seguida, expõe a questão referente a esse capítulo: “dado um número escrito num sistema, transportá-lo para outro” (CASTRO, 1885, p.62). Ao invés de tratar de forma geral, Castro opta e explicita que utilizar-se-á de dois exemplos, o primeiro consiste em transformar um número decimal para a base sete e, quanto ao segundo, trata-se de transformar um número na base cinco para um número na base decimal. Justifica-se por utilizar tais exemplos afirmando que “já estamos familiarizados com as operações no sistema decimal e isso muito facilitará a boa compreensão dos fatos” (Castro, 1885, p.62)

Para, após a conta, explicitar que ao multiplicar cada uma das partes do número é expresso o número decimal. Ao somar todos, obtemos o número 433423 na forma decimal. Castro também mostra um meio de sintetizar as operações realizadas por meio da seguinte representação.

base 5	base 10
$400000 = 4 \times 5^5 = 4 \times 3125 = 12500$	
$30000 = 3 \times 5^4 = 3 \times 625 = 1875$	
$3000 = 3 \times 5^3 = 3 \times 125 = 375$	
$400 = 4 \times 5^2 = 4 \times 25 = 100$	
$20 = 2 \times 5 = 2 \times 5 = 10$	
$3 =$	$= 3$
433423 =	= 14833

Figura 25: Representação do processo de conversão de base 5 para base 10

Fonte: Castro (1885, p.63)

A seguir, utilizando-se do que foi explicado anteriormente, Castro explica, de modo mais imediato, como transformar um número diretamente da base seis para a base sete e depois como transformar um número da base cinco para a base seis.

Seja para escrever em systema de base sete o numero 153425 de base seis.

Para o primeiro problema resolvido tivemos de dividir o numero dado pela base do systema para o qual se queria transportar, effectuando porém a operação no systema desse numero: poderemos applicar agora o mesmo methodo dividindo 153425 base sete por 6, sendo, repetimos, a operação realisada na base sete.

A operação assim disposta:

base sete	
1 ^o quociente	2411
2 ^o	2301
3 ^o	253
4 ^o	32
5 ^o	35
	3-5 quociente

2-1^o resto-unidades de 1^a ordem
 5-2^o " "
 0-3^o " "
 1-4^o " "
 5-5^o " "

2^a "
 3^a "
 4^a "
 5^a "
 0^a "

Seja pois 350152 o numero de base seis correspondente a 153425 base sete.

Figura 26: Representação da mudança de base sete para base seis

Fonte: Castro (1885, p.63)

Ou seja, ao estarem esclarecidas duas formas de se conferir as contas, Castro ensina um meio mais imediato de se mudar da base sete para a base seis, que

consiste em, partindo do número na base sete, dividir consecutivamente por seis, tomando cada um dos restos dessas divisões como o algarismo de primeira ordem, segunda ordem, e assim até que se obtenha um quociente menor que seis, formar-se-á o número correspondente na base seis.

Apesar de não constar explicitamente no Explicador a motivação legal desse trecho do livro, percebe-se que essas instruções estão de acordo com a instrução pública, que mandava ensinar o sistema métrico decimal. Inferimos que essas explicações, bem como os próximos capítulos, referentes ao assunto frações e números decimais, são uma preparação para o Capítulo VII: Metrologia.

4.11 Estudo da Metrologia

De acordo com Castro, pesos e medidas são instrumentos usados para a comparação de quantidade e a metrologia tem como objeto o conhecimento de pesos e medidas, suas relações numéricas. Tais unidades, ou medidas, são: de comprimento, superfície, volume ou capacidade, peso, tempo e moeda. “Em um sistema de pesos e medidas a coisa mais essencial exigida pela elegância, facilidade e clareza, é a uniformidade” (Castro, 1885, p.149).

Pela primeira vez, expõe o seguinte: “As nossas medidas foram originalmente fundadas sobre a uniformidade da proporção; a nova metrologia francesa é fundada sobre a uniformidade de identidade” (Castro, 1885, p.150), confirmando que esse tema está sendo explicado ao leitor devido a necessidade de adaptá-lo e prepara-lo para compreender o novo sistema métrico decimal.

A grande vantagem deste sistema introduzido na França em 1680 pelos sábios Lagrange, Delambre, Borda e Mechain, consiste na fácil, eufônica e limitadíssima nomenclatura, e na lei decimal que exclusivamente rege a todas as subdivisões e composições de unidades maiores. Por meio de **processos e cálculos que não cabe aqui mencionar**, mediu-se a distância do polo ao equador, dada pelo meridiano de Paris, dividiu-se esta distância em 10 milhões de partes, e a uma dessas partes se chamou metro, que quer dizer medida, visto como semelhante grandeza ia servir de base fundamental ao novo sistema de medidas. (Grifo nosso, CASTRO, 1885, p.150)

Castro não explicita, no grifo acima, como foram feitos tais cálculos para se chegar a medida de um metro, atitude essa que se distancia de sua habitual explicação minuciosa. Mas deixa explícitos diversos elogios ao novo sistema de medidas, sendo possível que tal atitude seja parte da estratégia para a boa aceitação de sua obra. A seguir, utiliza-se de uma figura, para representar o metro

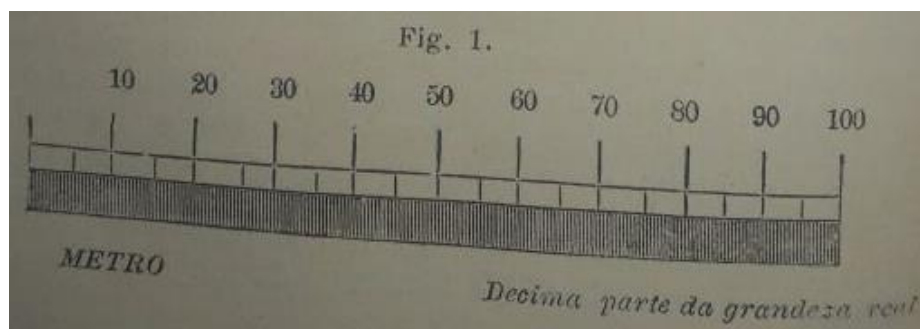


Figura 27: Metro, a décima parte da grandeza real

Fonte: Castro (1885, p.150)

O autor explica então sobre as unidades de comprimento realizando a comparação de decâmetro, hectômetro, quilômetro com seus equivalentes em metros, respectivamente, 10, 100, 1000 e 10000. Também compara as frações do metro, decímetro, centímetro e milímetro, equivalentes a 0,1m; 0,01m e 0,001m.

A partir daí, Castro constrói o conceito de superfície para o leitor do seguinte modo: “Sobre uma linha de grandeza de 10 metros ou 1 decâmetro, construiu-se um quadrado [...] e esse decâmetro quadrado, que se chama ‘are’, vem a ser a unidade de superfície”.

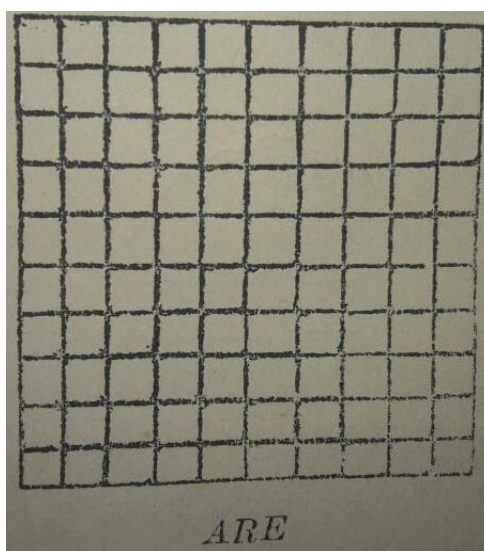


Figura 28: Are, uma unidade de área

Fonte: Castro (1885, p.151)

O que nos leva a uma reflexão dicotômica entre o passado e o presente e a uma dúvida examinadora a respeito do próprio conceito de área e superfície.

Consideramos importante diferenciar área de superfície, pois, em algum momento, as pessoas começaram a falar em “medida de superfície”, o que

não tem nenhum sentido, dado que é errado considerar superfície como grandeza. Quando se refere à medida de superfície, inadequadamente, é costume esperar que esteja subentendida a informação “medida de área de uma superfície”, o que é errado, pois superfície possui outros atributos além da área, como perímetro, por exemplo; assim, é necessário determinar com clareza qual atributo da superfície deseja-se medir. (SANTOS, 2014)

Desse modo, percebemos que há um erro conceitual nessa construção, uma característica incomum no trabalho de Castro. Do mesmo modo como fez anteriormente, o autor utiliza-se do conceito que acabara de explicar para construir o próximo conceito, “Sobre um quadrado que tem para lado a grandeza de um metro, formou-se um cubo, Fig 3, e a este metro cúbico chamou-se *stereo*, que é a unidade de volume, que é a unidade de volume”.

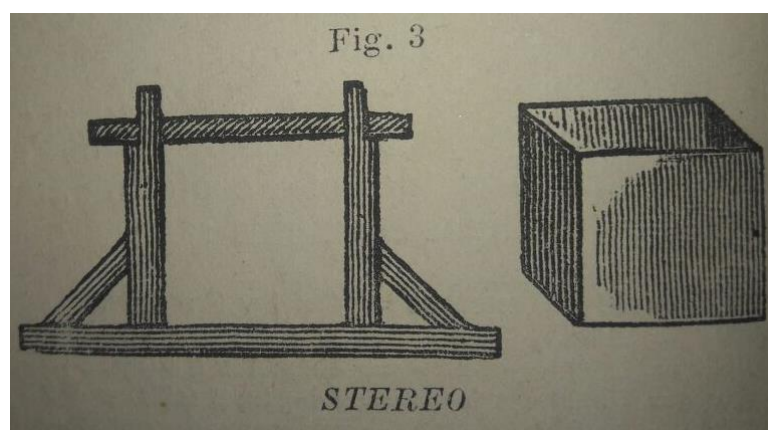


Figura 29: Stereo, unidade de volume

Fonte: Castro (1885, p.152)

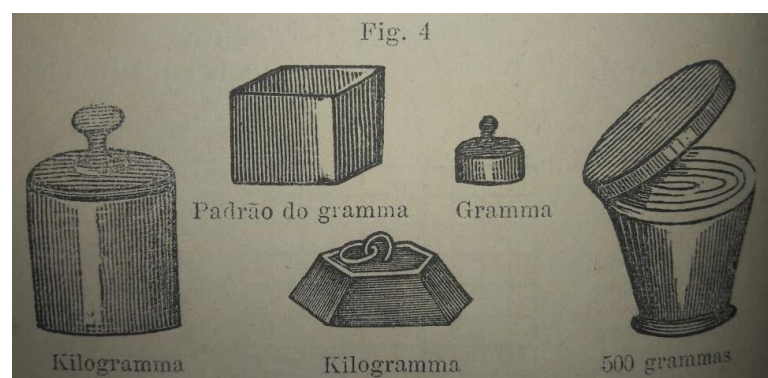


Figura 30: Diferentes instrumentos e unidades de medida

Fonte: Castro (1885, p.152)

E assim Castro prossegue expondo diversas equivalências. Após analisarmos tantas afirmações em sequência num curto espaço de páginas (149 – 154) percebemos que esse trecho do Explicador se difere bastante do restante da própria obra, além disso, a quantidade e qualidade das imagens utilizadas leva-nos a perceber que tal obra se assemelha a obras francesas da época, o que nos permite inferir que há grandes probabilidades que esse trecho do livro esteja diretamente relacionada a afirmação sobre a obra estar “correta e aumentada por João Chrokatt de Sá Pereira de Castro”.

5 SÍNTESES E CONSIDERAÇÕES FINAIS

Entre as **dimensões da história** do estudo de algoritmos da Aritmética escolar, no contexto das últimas décadas do século XIX e início do século seguinte, tomando como fonte a 7ª edição da obra intitulada “*Explicador de Arithmetica*”, de autoria de Eduardo de Sá Pereira de Castro, publicada em 1885, a pesquisa realizada permite destacar quatro principais, que se encontram articuladas entre si e inseridas no clima social e cultural da época. Identificamos essas quatro dimensões pelas expressões: **obra didática, autoria docente, contexto social e regularidade do algoritmo.**

5.1 Primeira dimensão: obra didática

A primeira dimensão histórica que se destaca na pesquisa relatada nesta dissertação diz respeito à **obra didática**, do ponto de vista de sua materialidade e também quanto aos valores por ela simbolizados. Essas duas componentes, uma abstrata e outra concreta, se entrelaçam e estão na base de longa trajetória que ecoou muito além do tempo vivenciado pelo autor. Os traços biográficos da obra revelam que a sua produção e circulação receberam o aval da conhecida Livraria Nicolau Alves. O experiente e renomado livreiro não iria embarcar numa canoa furada ou em um projeto editorial de cunho aventureiro. O material usado na produção material da obra revela ser de qualidade superior, como mostra seu excelente estado, depois de 130 anos de sua impressão. Outros elementos de qualidade física, incluindo papel, tinta, composição tipográfica, entre outros aspectos, estavam inseridos na vertente de uma proposta de difusão mais longa.

Entre os elementos não materiais que transparecem na obra, é preciso destacar a **lógica da lição**, no sentido conceituado por Valente (2014), fazendo referência a um sistema discursivo no qual o professor ou autor está empenhado em dissertar sobre a matéria, prática usual nos primeiros **colégios** criados ainda na Idade Média e nas pensões estudantis onde os alunos se preparavam para frequentar os cursos acadêmicos. Essa tendência discursiva vai, pouco a pouco, se transformando com o passar dos séculos, quando então ascende a **lógica do exercício**, levando o aluno a uma atividade diferenciada e diferente da audição atenta do discurso do mestre. O início do século XX, ainda como indica o referido autor, as duas lógicas se encontram e o **colégio** se aproxima da **escola**. A obra de Eduardo de Castro está

bem mais voltada a lógica da lição, para o discurso que professor deve dominar na arte docente de explicar a matéria ao aluno. Mas, não se trata de uma atividade burocrática, pois a ênfase dada pelo autor envolve minúcias fundamentais dos aspectos epistemológicos dos diferentes conteúdos da Aritmética elementar, em particular, dos algoritmos apresentados.

A comercialização da obra teve um expressivo destaque como mostram vários registros de sua difusão comercial em diferentes cidades brasileiras. Ao destacar a componente histórica revelada pelas diferentes edições de uma obra impressa, Choppin (2004) indica que a expansão de sua trajetória e difusão está amplamente respaldada por diferentes instituições cujos poderes se entrelaçam para produzir, avaliar, editar, divulgar, utilizar e outros verbos que sustentam sua adoção por um determinado tempo. No caso do “Explicador da Arithmetica”, sua adoção por instituições militares e educacionais esteve sempre acompanhada por várias inserções comerciais em jornais da época, anunciando a sua comercialização.

5.2 Segunda dimensão: autoria docente

A segunda dimensão do problema motivador da pesquisa realizada diz respeito à especificidade da **autoria docente**, expressão que estamos ousando propor para entender a trajetória do professor Eduardo de Sá Pereira de Castro, como autor de texto didático. Não se trata de escrever um texto literário qualquer, como revela o profundo envolvimento do autor com várias questões da instrução escolar de seu tempo, em especial, o domínio revelado no tratamento dos vários algoritmos prescritos para o estudo da Aritmética escolar.

Aprendemos com o referido autor, que, além da categoria da **explicação**, como traço característico de uma determinada cultura escolar, há também o desafio transformar essa competência professoral em texto escrito, estabilizado pela formalidade típica do saber matemático envolvido. Quanto a esse aspecto, podemos refletir sobre os bons professores de Matemática, explicadores por excelência, que certamente passaram por nossa vida acadêmica e escolar, mas que jamais ousaram escrever sequer algumas linhas para registrar esse tipo de explicação baseada na objetividade típica dos saberes matemáticos.

Nesse sentido, o que estamos chamando de **autoria docente** envolve, além do domínio epistemológico inerente aos conceitos ensinados, banhados no berço

positivista da objetividade matemática, a arte essencialmente subjetiva de condução não somente a explicação falada como a registrada em texto didático. Esse aspecto revela sinais que reforçam a ideia discutida no contexto do nosso grupo de pesquisa sobre a **biografia de um texto didático**, que certamente extrapola os limites da obra impressa em si mesma.

Além da materialidade do texto impresso, sua análise envolve referências externas, diretamente ligada ao texto didático hegemônico em um determinado momento da história de uma disciplina escolar, principalmente, nos tempos de maior estabilidade da vulgata típica na esteira das instituições que envolvem a escola. (CHERVEL, 1990)

Traço marcante de sua identidade docente, compreendida nas entrelinhas do seu texto didático, revela ainda uma forte influência das raízes militares do ensino da Matemática. Aspecto que já foi teorizado pelo historiador Wagner Rodrigues Valente, ao destacar que foram “nossos antepassados” como professores de Matemática. (VALENTE, 2008)

A obra de Eduardo de Castro destina-se a um público variado que deverá se apropriar dos conhecimentos da Aritmética elementar para seguir carreira militar, frequentar os níveis mais elevados do ensino médio ou vencer os níveis iniciais de uma carreira comercial ou mesmo dedicar-se ao magistério. O autor cuja cultura geral vai muito além da disciplina de Matemática revela sua proximidade com as lides da profissão docente. Aspecto que se verifica pelo exercício da profissão docente de explicador de Aritmética, como uma espécie de professor que sem ascender aos níveis mais elevados do oficialato, protagoniza a atividade docente de sua época.

5.3 Terceira dimensão: contexto social

Uma das principais lições que ficará preservada em nossa consciência de estudante, disposto a fazer pesquisa histórica, diz respeito à imperiosa condição de não deslocar os homens de suas efetivas referências sociais e institucionais. Antes de serem protagonistas, antagonistas ou figurantes, são seres humanos que ao vivenciarem os desafios de sua época. Nada é mais triste do que colocar as pessoas na condição de **desterrados**, como seres deslocados de suas bases sociais, como tratou o Tarcísio Luiz Leão e Souza(ANO) ao analisar o caso de alguns autores e educadores matemáticos forçados ao degredo no Amazonas.

Se em qualquer situação o desterro poderá causar consequências indesejáveis, na educação escolar, certamente, os resultados poderão ser imprevisíveis. Nesse sentido, todos os aspectos epistemológicos e didáticos contidos na obra de Eduardo de Castro, devem ser considerados em estrita sintonia com sua época e contexto social. Para contemplar esse aspecto, destacamos o que autor lançou sua obra didática no do período imperial, ainda inserido na imperiosa condição do amparo “quase sagrado” dos poderes imperiais, daí sua opção de dedicar sua obra, “O Explicador da Arithmetica”, à majestade do Imperador, com reverência de curvar diante do seu poder e lhe beijar o manto.

Entretanto, os dados levantados em nossa pesquisa permitem afirmar que as condições de um professor de ensino secundário daquela época não eram fáceis, levando-o a batalhar a produção de outras obras, até mesmo literária, no sentido de ampliar as condições de criar sua família e formar seu também ilustre filho, que, anos depois iria formar-se em Engenharia e protagonizar a história das estradas de ferros dos primeiros tempos do período republicano.

5.4 Quarta dimensão: regularidade do algoritmo

Como acontece com todo modelo científico ou tecnologia produzida nos mais variados contextos, o algoritmo matemático funciona com base em uma **regularidade**, cuja amplitude de validade pode atravessar diferentes épocas. Para resolver diferentes problemas e desafios concernentes à vida social, de modo geral, a valorização dessa regularidade caracteriza um dos aspectos fundamentais das ciências, das disciplinas e das culturas escolares. No caso dos algoritmos usados para realizar operações fundamentais da Aritmética escolar, a **autoria docente** protagonizada por Eduardo de Castro mostra a existência da categoria da **explicação** e de sua formalização através do texto escrito.

Um dos aspectos que tivermos a oportunidade de constatar diz respeito à influência da época vivenciada pelo referido autor, quando estava sendo difundido a adoção do sistema métrico decimal ou da metrologia, como aparece em sua obra. Esse aspecto altera a estabilidade temporária da cultura matemática escolar e passa a exigir a inclusão de novos conteúdos nos programas de ensino e planos de estudo previstos para a escola. Reforça esse aspecto, a ideia das **finalidades**, atribuídas pela

sociedade a uma determinada disciplina e escolar, na linha proposta por CHERVEL (1990), e dos movimentos culturais decorrentes do quadro social mais amplo.

Para finalizar essa parte, propomos a ideia de interpretar o papel atribuído ao estudo dos vários algoritmos fundamentais da Aritmética como **elo** entre a **lógica da lição**, *contida na* explicação didática atribuída, quase sempre, à competência docente, e a **lógica do exercício** que envolverá as efetivas ações do aluno na realização das tarefas escolares. Longe de insinuar a presença de nenhum traço de eternidade, ideia que não pertence ao domínio da ciência, ao finalizar essa dissertação somos levados a destacar a **longa duração**, que vai além de um milênio, que ampla difusão e utilização das operações elementares da aritmética, cujos problemas, algoritmos, símbolos e conceitos são adotados e amplamente usados por diferentes sociedade e civilizações.

Em resumo, não seria exagero retornar ao eterno diálogo socrático com o historiador francês Fernand Braudel, sem lhe perturbar a serena paz do além, e propor que, além dos fenômenos de **longa duração**, talvez existam fenômenos educacionais da matemática escolar que transcendem a escala do milênio.

6 ALGUMAS CONSIDERAÇÕES

A partir da minha decisão em tentar o ingresso num curso de mestrado na área de ensino, vinha o grande problema que consistia em encontrar um programa de pós-graduação

Houve avanços nesses dois anos de pesquisa em História da Educação Matemática Escolar, mas devemos reconhecer também as dificuldades e as lacunas, respeitando o princípio primeiro do historiador, que é o dever da sinceridade. Desse modo, elencamos algumas dificuldades encontradas e questões que poderiam nortear futuras pesquisas.

Devido a nossa intencionalidade na criação de um modo próprio de pesquisar por meio da História da Educação Matemática Escolar, na qual temos obtido êxito, situamo-nos num local incomum para o pesquisador, em particular, para um pesquisador iniciante. Desse modo, muito se buscou avançar nesse sentido e bastante atenção foi dada às questões históricas, deixando margem para que haja a análise de mais algoritmos da aritmética.

No intuito de pesquisas futuras, recomendamos que se avance na análise atentando às diferenças entre os livros de matemática do final do século XIX e início do século XX, pois nesse período há um ponto de inflexão histórico em relação ao livro, a partir de então se passou a valorizar cada vez mais o exercício do que a lição. Não nos aprofundamos muito sobre as relações entre a instituição militar e o ensino da matemática escolar, mas há elementos em nossa pesquisa indicando fortes ligações entre ambos, como mostra o anexo B, que contém vários anúncios de explicadores que se dispunham a preparar os que se destinavam a estudar na Academia Militar e da Marinha. Nesse sentido, entendemos como válido que se pesquise mais sobre essas relações.

De alguém que nunca havia estudado história, o autor desse trabalho, reconhecendo que ainda há muito a se melhorar, avançou na compreensão da História da Educação Matemática Escolar, analisando o estudo escolar dos algoritmos da aritmética com base em explicações teóricas e exercícios propostos em livros didáticos de matemática, no período de 1870 a 1930, por meio de um método elaborado e ainda sendo aperfeiçoado pelo GEPHEME.

7 REFERÊNCIAS E FONTES

BARROS, J. **Teoria da História (Volume V):** A Escola dos Annales e a Nova História. Petrópolis: Editora Vozes, 2012.

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

BRASIL. **Decreto 8.025** de 16 de março de 1881.

BRASIL. **Lei n.º 1.157** de 26 de junho de 1862.

CASTRO, Dhanyane Alves. **Objetividade e Método:** Positivismo nas ciências sociais em Weber e Bachelard. Bahia, UFBA: 2014.

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

CENTURIÓN, M.R., TEIXEIRA, J.L.S., RODRIGUES, A.B. **Porta Aberta:** alfabetização Matemática. Livro didático do 3º ano. São Paulo, FTD: 2011.

CERTEAU, M. **A invenção do cotidiano:** artes de fazer. Petrópolis: Vozes, 2005.

CHERVEL, A. **História das disciplinas escolares:** reflexões sobre um campo de pesquisa. Teoria & Educação, Porto Alegre: Panonina, n.2, 1990.

CHOPPIN, A. **História dos livros e das edições didáticas:** sobre o estado da arte. In: Educação e Pesquisa. São Paulo, 2004. Disponível em: <https://goo.gl/RIZJs2>, acessado em 18 de março de 2017.

CORREA, C.H.A. **Circuito do Livro Escolar:** elementos para a compreensão de seu funcionamento no contexto educacional amazonense (1852 – 1910). 252 f. Tese (Doutorado em (Mestrado em Educação) — Faculdade de Educação. Universidade Estadual de Campinas, Campinas: 2006.

GARCIA, Daniele Pietrafeza. **A Educação Católica**, segundo os guias das escolas cristãs. Trabalho de Conclusão de Curso (Curso de Licenciatura em Pedagogia). Universidade Federal de São Carlos, São Carlos: 2009.

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

LOPES, A.R.C. **Bachelard**: o filósofo da desilusão. Artigo: Cad.Cat.Ens.Fis., v.13, n3: p.248-273, Faculdade de Educação (UERJ), Rio de Janeiro: 1996.

LORENZ, K. M., VECHIA, A. **Os livros didáticos de Matemática na escola secundária brasileira no século XIX**. Artigo de História da Educação, ASPHE/FaE/UFPel, Pelotas, n.15, p. 53-72, abril 2004.

NETO, S. C. G. **A matemática contábil**: das lides comerciais para os cursos secundários técnicos e sua transformação em saber acadêmico no Brasil (1808-1970). Tese (Doutorado em Educação Matemática), Universidade Estadual Paulista “Júlio De Mesquita Filho”, Rio Claro-SP: 2015. Disponível em:

<http://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/132140/000853949.pdf?sequence=1>

PAIS, L.C. **Ensinar e aprender Matemática**. Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2013.

PEREIRA, P.R.C. **Há muito tempo que não te escrevo...** 430 f. Dissertação (Mestrado em Letras) — Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas. Universidade de São Paulo, São Paulo: 2012.

PINTO, Helder. **História da Matemática na Sala de Aula**. 2ª Edição. Universidade de Lisboa. Ludus: 2011.

RODRIGUES, E. **Português do Brasil e português de Portugal**: diferenças. Alfa, São Paulo: 1981.

SANTOS, E.S.C; MUNIZ, C.A.; GASPAR, M.T.J. **A construção do conceito de área a partir de atividades fundamentadas na história da Matemática**. Volume 5. São Paulo: editora Livraria da Física, 2014.

SEIDL, E. **A formação de um exército à brasileira: lutas corporativas e adaptação institucional**. Disponível em: <https://goo.gl/19D8F8>. Acessado em 01/03/2017. Artigo aprovado em 2010.

SOARES, F. S. **Professores de Matemática do ensino secundário brasileiro no século XIX: o caso do Colégio Pedro II**. Universidade Federal Fluminense, 2014. Disponível em: http://www.repositorio.uff.br/jspui/bitstream/1/1843/1/COLUBHE_2014_SOARES_PROFESSORES.pdf

SOUZA, Tarcísio Luiz Leão e. **Elementos Históricos da Educação Matemática no Amazonas: livros didáticos para ensino primário no período de 1870 a 1910**. 2010. 160 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Pós Graduação em Educação Matemática, Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Campo Grande, 2010. Disponível em: Acesso em: 5 de abril de 2015.

SOUZA, T. L. L. História das finalidades do ensino da Aritmética em instituições educacionais amazonenses (1870 – 1910). Tese de doutorado defendida na Universidade Anhanguera de São Paulo. São Paulo. 2016.

VALENTE, W.R. **Quem somos nós, professores de Matemática?** Cad. Cedes, Campinas, vol. 28, n.74, p.11-23, janeiro/abril, 2008

VALENTE, Wagner Rodrigues. **História da Educação Matemática no Brasil: Problemáticas de pesquisa, fontes, referências teórico-metodológicas e histórias elaboradas**. São Paulo: editora Livraria da Física, 2014.

Fontes

Diário do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, 22 de Janeiro de 1824. p. 2.

Diário do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, 3 de Abril de 1824. p. 4.

Diário do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, 14 de Julho de 1828. p. 4.

Diário do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, 5 de Março de 1830. p. 3.

Diário do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, 10 de Março de 1830. p. 3.

Diário do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, 7 de Fevereiro de 1831. p. 3.

Diário do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, 18 de Fevereiro de 1832. p. 2.

Diário do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, 16 de Outubro de 1834. p. 5.

Diário do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, 27 de Maio de 1835. p. 4.

Diário do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, 5 de Março de 1841. p. 2.

Correio Mercantil. Rio de Janeiro, 11 de fevereiro de 1857. p. 3.

Jornal do Comércio. Rio de Janeiro, 12 de janeiro de 1902. p. 7.

Correio da Manhã. Rio de Janeiro, 6 de julho de 1930. p. 12

Jornal do Brasil. Rio de Janeiro, 31 de outubro de 1936. p. 44

Diário de Notícias. Rio de Janeiro, 21 de dezembro de 1942. p. 12.

ANEXOS

7.1 Anexo A — A PROPÓSITO DA CATEGORIA DO ALGORITMO

Entende-se por algoritmo computacional uma sequência finita de instruções bem definidas e não ambíguas que podem ser executadas mecânica ou eletronicamente em um intervalo de tempo finito com uma quantidade de esforço finita. Tal sequência pode ser representada em linguagem de programação, explicitada por extenso em linguagem natural ou mesmo em fluxogramas. Vamos tomar um mesmo algoritmo com estas diferentes representações:

```
# Algoritmo para conferir se um dado número inteiro é primo

n = 'n';

while(n!='sair'):

    n = str(input("\n\nDigite um valor inteiro maior que 1: "));

    n = int(n);

    i = 1;

    while (i<n):

        i = i + 1;

    if(i != n):

        if (n%i==0):

            q = n//i

            print(str(n)+' nao é primo, pois '+str(i)+' divide '+str(n));

            print('De fato, '+str(i)+' vezes '+str(q)+' resulta '+str(n));

            i = n;

        else:

            print(str(n)+' é primo!');

            i = n;
```

A linguagem acima utilizada é conhecida como Python. Utilizarei agora a linguagem comum para explicar o funcionamento desse algoritmo em fluxograma (na página a seguir).

(*) O algoritmo começa pedindo ao usuário que forneça um número inteiro maior que um;

O número (ou frase) digitado pelo usuário é armazenado na variável **n**;

Em seguida, o programa confere a proposição: **n** é a frase “sair”

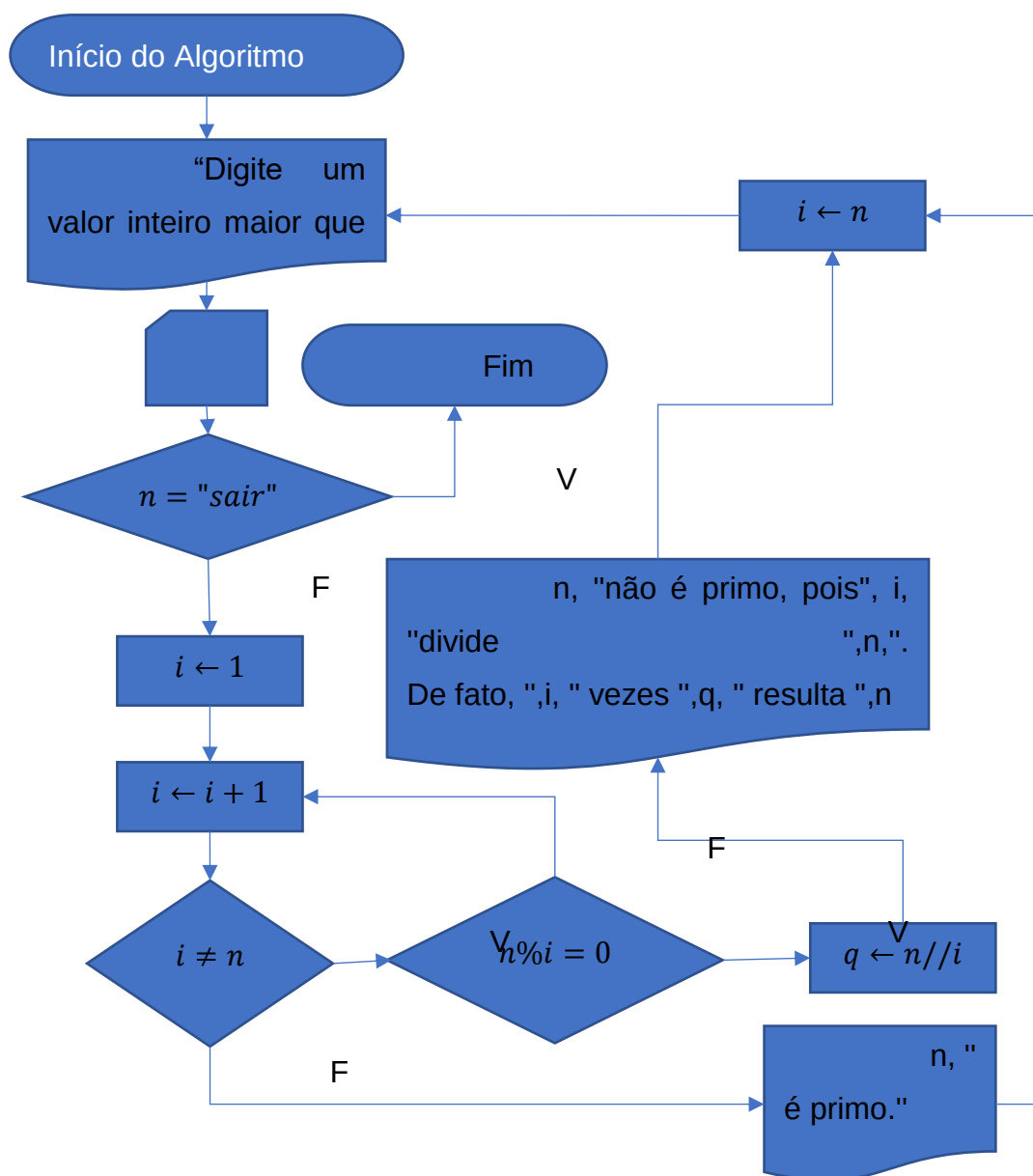
- Se a proposição for verdadeira (V), o programa termina.
- Se a proposição for falsa (F), o programa prossegue:

Dá-se à variável **i** o valor 1;

(**) Dá-se à variável **i** o valor de seu sucessor;

Em seguida, confere a proposição: **i** é diferente de **n**

- Se a proposição for falsa (F), imprime a frase “**n** é primo”, **i** recebe o valor de **n** e seguimos para (*);
- Se a proposição for verdade (V), confere a proposição: o resto da divisão de **n** por **i** é 0;
 - Se essa proposição for falsa (F), vai para (**);
 - Se essa proposição for verdadeira (V), **q** recebe o valor do quociente da divisão inteira de **n** por **i**, e imprime a frase: “**n** não é primo, pois **i** divide **n**. De fato, **i** vezes **q** resulta **n**”. Após isso, **i** recebe o valor de **n** e seguimos para (*);



Esse processo de escrita do algoritmo, independente da linguagem, é interessante por variados aspectos, mas principalmente sob o seguinte: se uma pessoa consegue descrever o passo-a-passo correta e genericamente do que é necessário fazer para se alcançar determinado resultado, subentendemos que muito do processo (senão todo) de se obter o resultado desejado foi compreendido ou, ao menos, explicitado.

Esse processo de descrição minuciosa, correta, não ambígua e finita é também característica do que estamos definindo como algoritmo matemático. Porém, não entendemos o algoritmo matemático como algo que se pode fechar numa definição. Além disso, vale ressaltar que existem possibilidades durante a escrita ou

leitura de uma explicação que no algoritmo computacional são inexistentes. Por exemplo, imaginar, refletir, exercitar, reler, demonstrar um teorema, dentre outras ações que o computador mais potente, mesmo com todo avanço da inteligência artificial, ainda não é capaz de realizar.

7.2 Anexo B — O EXPLICADOR COMO PROFISSIONAL

Este anexo B, ao qual estamos chamando de “O explicador como profissional” tem o propósito de proporcionar ao leitor a oportunidade visualizar alguns registros, do século XIX e início do século seguinte, que indicam a componente da categoria da “explicação” como definidora de própria atividade docente, quando o professor está empenhado em esclarecer para o aluno aspectos da disciplina ensinada.

LIVROS A' VENDA.

Quem quizer comprar por preço modico, huma obra de phisica theorica experimental, do celebre Proffessor, Sigaud de-la Fond, em outro tempo explicador nesta materia, em seis Universidades principaes da Europa; póde dirigir-se a casa d' ensiuo de Lingua Franceza do Proffessor Piquet, situada na rua dos Invalidos N. 74. observa-se, que a dita obra he composta de 4 volloimes em oitavo com 25 Estampas analogas, encadernada em Bezerro, e impresso em Paris, com privilegio do Rei.

VENDAS.

Fonte: Diário do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, 22 de Janeiro de 1824. p. 2.

LIVROS A' VENDA.

Quem quizer comprar por preço modico, huma obra de Physica Theorica experimental, do celebre Proffessor, Mr. Sigaud de la Fond, e outro tempo explicador nesta materia, em seis Universidades principaes da Europa; póde-se dirigir a casa de ensino de lingoa Franceza do Proffessor Piquet, cituada na rua dos Invalidos N. 74, compõe-se a dita obra, de 4 volumes em 8.º, com 25, estampas análogas encadernada em bezerro, e impressa em Pariz.

Fonte: Diário do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, 3 de Abril de 1824. p. 4.

Peixe N. 15.

36 Quem quizer tirar hum pouco de entulho, proprio para aterro; póde mandal o tirar ao becco do Piolho, que se lhe dá gratuito.

37 Preciza se de hum explicador para o 1.º anno de Mathematica; quem se julgar nas circumstancias de poder desempenhar essa commissão, declare a sua morada, ou procure na rua dos Latoeiros casa N. 82, para fazer o ajuste.

38 Pede-se por favor o Snr. João Ventura Rodrigues, que chegou á pouco tempo da Portugal; declare por este Diario a sua residencia, que he hum pessoa que muito lhe dezeja falar.

39 ... Agostinho Jose Soa-

Fonte: *Diário do Rio de Janeiro*. Rio de Janeiro, 14 de Julho de 1828. p. 4.

Ferradores n. 399.

49 Se algum Sr. dos que se prepoem a frequentar o primeiro anno, Mathematico, tanto na Accademia de Marinha, como na Militar e quizer honrar a hum explicador que offerece a vantagem de estar efectivamente em casa; póde dirigir-se á rua de S. Francisco de Paula n. 114.

50 Na rua da Valla n. 97, segun

Fonte: *Diário do Rio de Janeiro*. Rio de Janeiro, 5 de Março de 1830. p. 3.

68 Se algum dos Srs. que se propõe ao estudo do 1.º anno na Accademia Militar, ou da Marinha, necessitar de explicador, e quizer aproveitar-se do prestimo de hum que offerece a vantagem de estar efectivamente em casa; procure na rua de S. Francisco de Paula n. 114.

69 Quem precisar de hum administrador para Fazenda de Engenho,

Fonte: *Diário do Rio de Janeiro*. Rio de Janeiro, 10 de Março de 1830. p. 3.

57 Alguns Srs. que vão ouvir as lições do 1.º anno do Curso Mathematico da Accademia Militar, precisarem de algum explicador para as ditas lições, dirijão-se á rua do Aljube n. 60, das 2 horas até ás 6 da tarde, e de manhã das 7 até ás 9 horas.

58 Na Padaria da rua do Rosario

Fonte: Diário do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, 7 de Fevereiro de 1831. p. 3.

ciza-se de num official de Marcineiro.

88 As pessoas que se destinarem a estudar na Accademia Militar, e de Marinha, e necessitarem de explicador; podem dirigir-se a rua do Sr. dos Passos n. 49.

Fonte: Diário do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, 18 de Fevereiro de 1832. p. 2.

NOTÍCIAS PARTICULARES.

1 Os Srs. que quizerem estudar no Curso Jurydico, ou na Academia Medico-Cirurgica, e que para isso lhes faltem os estudos preparatorios de Arithmetica, e Geometria podem procurar hum explicador na rua dos Barbons n. 38, na certeza de que ficarão promptos destas duas Sciencias até Janeiro do anno proximo.

Fonte: Diário do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, 16 de Outubro de 1834. p. 5.

ducta.

69 Qualquer Sr. Director de collegio, que necessitar de hum explicador de Arithmetica, e Geometria, como tambem de Filosofia racional, e moral; queira procurar na rua dos Pescadores n. 4.

70 Francisco Pinto Ribeiro, natural da Cidade da Victoria, Capitania do Espirito Santo, precisa fallar a João

Fonte: *Diário do Rio de Janeiro*. Rio de Janeiro, 27 de Maio de 1835. p. 4.

que com poucos fundos pode se obter.

NA rua de S. Diogo n. 25, das 4 às 6 horas da tarde, se explica as lições do 1.º anno dos estudos da aula do commercio: os Srs. alumnos que precisarem de explicador ali se podem dirigir: para os mesmos haverá lição de tachigraphia. Os Srs. alumnos que por suas circumstancias não poderem pagar a dita explicação, lhe será gratis, bastando para isso a sua declaração feita em particular.

Fonte: *Diário do Rio de Janeiro*. Rio de Janeiro, 5 de Março de 1841. p. 2.

PRECISA-SE para uma pessoa particular de um explicador de arithmetica e geographia; a pessoa que se julgar para isso habilitado póde deixar sua morada em carta fechada nesta typographia sob as iniciaes C. K. para ser procurado

Fonte: *Correio Mercantil*. Rio de Janeiro, 11 de fevereiro de 1857. p. 3.

AOS COLLECIOS
PROFESSOR DE MATHEMATICA
 Um alumno da Escola Polytechnica, explicador de arithmetica, algebra e geometria, propõe leccionar estas materias em collegios ou casas particulares; quem precisar queira deixar carta com as indicações necessarias, á caixa n. 59, no escriptorio desta folha.

Fonte: Jornal do Comércio. Rio de Janeiro, 12 de janeiro de 1902. p. 7

PRECISA-SE de um explicador de arithmetica, á rua Primeiro de Março n. 159 (charutaria). sr. Júve. (D 3021) 9

Fonte: Correio da Manhã. Rio de Janeiro, 6 de julho de 1930. p. 12.

COLEGIO MILITAR — Explicador, Aritmetica: pratica e teoria, algebra, S. Francisco Xavier n. 174-A. 28-1670. Sampaio. (H 17705) X 14

Fonte: Jornal do Brasil. Rio de Janeiro, 31 de outubro de 1936. p. 44.

Explicador de Aritmética e Português
 Aceita alunos de admissão ao curso ginasial. Procurar o sr. José, diariamente, das nove ao meio dia, na rua Eduardo Raboelira n. 133, fundos. (Vila Isabel — Engenho Novo).

Fonte: Diário de Notícias. Rio de Janeiro, 21 de dezembro de 1942. p. 12.

7.3 Anexo C — Questões educacionais da primeira metade do século XIX

A inserção desse anexo na parte final da nossa dissertação de mestrado, sobre aspectos históricos do estudo de algoritmos da Aritmética em livros didáticos do final do século XIX, visa exercitar o desafio de retornar ao contexto daquela época para tentar visualizar pelo menos alguns traços gerais da instrução escolar, no sentido da ênfase a determinados aspectos e da ausência de outros. Trata-se de transcrever a íntegra de um texto publicado no **Diário do Rio de Janeiro**, publicado na então capital do Império, cidade do Rio de Janeiro, edição de 16 de novembro de 1849. p. 2.

“VARIEDADE DA INSTRUÇÃO

A pouco ou nenhuma importância que se dá aos estudos, que não são o Latim, deve-se fazer sentir necessariamente na vida do homem civilizado. Ninguém nega, que pouco se ensina em relação às despesas a que é obrigado um pai. Basta uma simples vista aos materiais de ensino, para se convencerem dados desta grande asserção.

Nós não negamos a existência de professores aptos para isso no Rio de Janeiro, não negamos que muitos homens de não vulgar capacidade por ali existem que deveriam empregar melhor, mas o que negamos e que a maior parte deles tenham um sistema a seguir proveitosamente. Analisemos.

Primeiros rudimentos da língua materna. Tão forçado, tão enjoado é este ensino, que os meninos acabam por ser desgostarem dele. Os próprios professores são os primeiros a nem atenderem aos erros que ouvem, a se tornarem severos de mais, a empregarem repreensão pouco delicadas, ou mesmo a dormirem, em quanto o pobre pequeno é obrigado, cheio do mais forte constrangimento e terror a soletrar sem prestar a menor atenção, aquilo que lhe ensina.

O sistema do terror ou da indiferença são igualmente prejudiciais, um acostuma ao constrangimento, o outro a mais reprovável negligência. Além disso, e mesmo porque é consecutivo é necessário, o tempo que emprega um menino a aprender as primeiras noções da sua língua é muito longo, e faz perder anos preciosos. Os professores, os melhores que por ali existem são então antípodas, dos primeiros, isto é, servem-se de uma fraseologia tão pomposa e empolada, que o pobre discípulo o olha de olhas espantados sem o entender.

Não há meio termo, não há o justo sistema que é mais provado como melhor. Ora de que provirão todos estes excessos? Será só da ignorância, da negligência, inépcia, de defeito, da maldade, da inexperiência? Não: nada disto: mas só e puramente da indiferença com que o estado vê os seus filhos saberem ou deixarem de saber. Isto provém, porque não se estabeleceu um sistema e que se dissesse: é este o que deveis seguir e não outro.

Há tantos homens, que têm pensado na instrução, porque se não apresentam a pugnar por ela? Para que se deixam dormir no optimismo ou no medo de não reformar? Acorda, senhores, vós que já escrevestes a respeito, vós que já elevastes a vossa voz diante dos paíes e fazei o monumento, que nós fracos não podemos levantar. Educar a mocidade, que ela convertida em homens

serão outros tantos admiradores da vossa velhice e bons serviços, e farão viver na posteridade a imortalidade do vosso saber e dedicação.

Atendei-nos, fazei um país, fazei uma humanidade, que tem forças em si para ser respeitada; e a ignorância fará cair sobre vós o anátema horrível da sua fraqueza criminosa. Estas matérias rudimentares deverão estar a cargo das mulheres, por isso que sabem elas falar mas a razão de um menino; dizer que isto seria melhor não é querer que se ponha em execução, porque mil embaraços se encontrarão, e seria espantar a muita gente, e quem mais falam os usos, ainda que velhos e maus, do que o raciocínio.

Já se vê, que sendo este artigo mais próprio a alçada das mulheres, deverá ser ele executado por homens, que, ao menos naquela ocasião, tenham da mulher a brandura e a paciência. É cru condenar-se uma criança a ouvir a voz trovejante de um impaciente. Com uma paciência evangélica consegue-se tudo na infância; chamar os pequenos nos vossos colégios, como um pai os chamaria para junto de si, e ensinar-lhes como ele com amor, delicadeza e dedicação, como se lhes contásseis um daqueles agradáveis contos da infância, que ela ama tanto ouvir e que lhe desperta a atenção e perguntas, às quais respondeis com critério e atenção.

O filho que sai aos 7 ou 8 anos de casa de seus pais, ainda tem o coração cheio de amor e de inocência; conserva-lhe pois esse amor essa inocência, continuando aquilo que mães lhe deram partilha. Ele ainda tem medo, ah! Não o repreendas severamente, porque o medo embota as faculdades intelectuais; e com o vosso continuado rigor destruireis o que a família teve o cuidado de implantar no seu jovem coração. Não destruas a obra de uma mãe, porque é a que tem de ser a mais duradoura, e da qual tirareis melhores resultados.

As matemáticas são quase geralmente mal ensinadas. É impossível que profundas explicações fora do alcance da capacidade dos alunos, ou explicações nulas possam ter um resultado vantajoso. Nós o temos visto; fazem-se decorar axiomas, teoremas, corolários, mas não são entendidos, porque se não deram o trabalho de explicar segundo as compreensões daqueles que ouvem.

Ordinariamente pensa um professor de colégio, ou que são só úteis frias decorações, ou então dissertações como se fariam num recinto de sábios, acompanhando isto tudo com o terrível costume de analisar e deprimir o sistema de outros professores, o que é estranho a matéria em questão.

Mesquinhas individualidades que desmoralizam aqueles inexperientes, que são obrigados a atuarem um professor tal. De tal maneira são feitas estas lições, que dando-se um aluno por pronto nos colégios, tem ele, em matemáticas, de ir ouvir um explicador que o apronte para o exame das faculdades: novas despesas – novos sistemas.

Assim tão dividida fragmentada a instrução, traz com si um embrulhamento de noções, que ao fim, matam toda a instrução que se tenha querido adquirir. Dai a falta de bases sólidas para instrução superior, e as dificuldades com que lutam muitos estudantes; lamentando muitos o tempo perdido.

A aritmética, a álgebra, a geometria etc.: desenvolvem a inteligência quando explicadas convenientemente, mas meias explicadas ou nada entendidas embruteçam e desgostam, e fazem nascer o horror a tudo quanto é estudo de raciocínio. As matemáticas da instrução primária são tão precisas, como é precisa a inteligência ao homem. Das ciências naturais aquela que se diz ensinar-se, é a geografia. Mas que geografia se

ensina; que lastima; que miséria! Chamamos ainda para aqui o sistema de só decorar.

Fazem-se os estudos num livro vertido em português do abade Gauthier, em perguntas e respostas. – Decorar as primeiras páginas! – dirá o professor ao aluno recém admitido; e ao outro dia de livro diante de si ouvirá aquele sermão de lágrimas, ridícula e simplesmente decorado. Se o discípulo sabe a lição, isto é, se a maneira de um papagaio caturrou tudo do compendio, é um rapaz de talento, se ao contrário lá vai a palmatória servir de faculdade intelectual, sem mais uma palavra, sem uma advertência.

A geografia é uma ciência tão interessante, tão deliciosa, tão capaz de seduzir a atenção da mocidade, que é reputada como o jardim de recreio para a inteligência. As preleções que se podem fazer neste ramo, sendo ricas e cheias de lindas comparações ou aplicações, são um meio forte para ensinar a mocidade a amar os estudos e a sua razão. Nas divagações que se fazem, pode o aluno muito facilmente reter o que há de mais principal, porque ele ouve com atenção. As descrições dos países, os costumes dos povos, em fim tudo quanto em geografia se pode dizer, deleitam os ouvintes, prende-lhes a atenção, contanto que o professor seja dotado daquela profundidade, que sabe do difícil e incompreensível fazer o fácil e compreensível.

A importância, pois da geografia é grande, e nem nos cumpre aqui relatar todos os seus usos mais apreciáveis, porque cada um bem sabe o quanto é necessário havê-la estudado. Todas as profissões têm igual necessidade dela. Quem deve ignorar o que é a terra? Só os ignorantes é que desconhecem a sua vantagem; mas nós a dissemos, a ignorância não tem a seu cargo os destinos do Brasil, é muito pequena e nojenta para poder, mesmo por meio da força bruta, assumir uma tal competência.

A geografia é a descrição do campo, do palco, dos atores que perfazem aquilo que se chama a história. Ora se não se ensina bem o que é esse palco, como ensinar as cenas que nele se representam; tanto que podemos afoitamente asseverar que nenhuma importância se dá nos colégios para à história. A história pertence ao domínio da memória; qual é a idade em que está a memória mais ativa, mais capaz de receber?

Atendei que aqueles povos civilizados que são mais versados na história são os mais ilustrados. E, é verdade, o conhecimento da história dá aos outros estudos de um homem, um colorido tão vivo, que estes aparecem mais. A história dá o saber, e dá a comparação, por consequência a faculdade de poder formar-se a inteligência com mais particularidade.

No Brasil, estuda-se muito pouco a história, mas queiramos antes dizer-se, estudou-se, e faça-se o que for conveniente para estudá-la; o século a pede palpitando, os talentos a demandam altamente. Quanto a geologia, a física, a química, a botânica, a zoologia, a mineralogia, que diremos. Nada; puramente nada. E chamam-se colégios esses que por aí existem, sem ensinarem os rudimentos desses materiais? E são colégios com tabuletas e anúncios, e nomes de homens civilizados, sem um tipo sem um sistema de ensinar? Ah! É triste; E é bastante isso para conservar o país como se fora ainda antiga colônia, e não se formar uma mocidade cheia de completa instrução que vá em cruzada fazer a guerra com a ignorância que pugna pelo ler e o consegue. O tempo é chegado em que tudo isto se regenere; O governo ilustrado nos ouviu e é conosco. Se há em nós um merecimento, depende dele. Nós queremos o bem geral, queremos a instrução. L.C.” (grifo nosso)