

UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
INSTITUTO DE CIÊNCIAS EXATAS E NATURAIS DO PONTAL – ICENP
CAMPUS PONTAL

BRUNA MIRANDA MARTINS

Euclides Roxo: o educador matemático a frente de seu tempo

Ituiutaba - MG

2024

BRUNA MIRANDA MARTINS

Euclides Roxo: o educador matemático a frente de seu tempo

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Instituto de Ciências Exatas e Naturais do Pontal da Universidade Federal de Uberlândia como requisito parcial para obtenção do título de licenciada em Matemática.

Orientador: Rogério Fernando Pires.

Ituiutaba - MG

2024

BRUNA MIRANDA MARTINS

Euclides Roxo: o educador matemático a frente de seu tempo

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Instituto de Ciências Exatas e Naturais do Pontal da Universidade Federal de Uberlândia como requisito parcial para obtenção do título de licenciada em Matemática.

Ituiutaba, 19 de abril de 2024.

Banca Examinadora:

Cristiane Coppe de Oliveira – Professora Doutora (UFU)

Miliam Juliana Alves Ferreira – Professora Doutora (UFU)

Rogério Fernando Pires – Professor Doutor (UFU)

Dedico este trabalho a minha família, em especial a minha mãe Edivana Martins de Miranda pelo apoio, carinho e confiança.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, por permitir que eu chegasse até aqui. Agradeço a minha mãe, Edivana Martins de Miranda por todo apoio durante minha graduação, e estendo o agradecimento a toda a minha família.

Agradeço ao professor Doutor Rogério Fernando Pires pelo incentivo, motivação e orientação nesta caminhada acadêmica.

Agradeço ao Programa de Bolsas de Graduação pela bolsa concedida no ano de 2022, do qual pude participar como bolsista do projeto 1395 intitulado "O Programa Etnomatemática: possibilidades da perspectiva decolonial na formação do professor de Matemática", sob orientação de Cristiane Coppe de Oliveira. Esse projeto foi fundamental para o desenvolvimento deste trabalho de conclusão de curso.

“Nossa maior fraqueza é desistir. O caminho mais certo para o sucesso é sempre tentar apenas uma vez mais.”

(Thomas Edison)

RESUMO

O objetivo deste trabalho é apresentar as contribuições de Euclides Roxo para a Educação Matemática no Brasil. Utilizamos a pesquisa bibliográfica para analisar artigos e dissertações encontrados no Google Acadêmico a partir de uma busca realizada por palavras-chave. Foram observadas contribuições tanto no âmbito científico como no acadêmico. Em meio aos debates em relação às Reformas propostas por Euclides, surgiram opositores como Joaquim Ignácio de Almeida Lisboa e apoiadores como, por exemplo, o ministro Francisco Campos. O *Jornal do Commercio* foi o principal meio de comunicação utilizado para expressar e defender as ideias, tanto dos opositores, quanto de Roxo. Apoiado nas ideias de Felix Klein, Euclides trouxe como objetivo de suas reformas o ensino intuitivo da Matemática e a junção das áreas, Aritmética, Álgebra e Geometria, transformando-as em uma única disciplina e trabalhando com essas áreas de forma conjunta. O estudo evidenciou que as reformas que Euclides realizou desde o começo do século XX, construíram caminhos para que depois de décadas de discussões relacionadas ao ensino da Matemática, surgissem congressos, encontros, e o nascimento de uma nova área de pesquisa, a Educação Matemática.

Palavras-chave: Euclides Roxo; educação matemática; ensino; matemática; história da educação Matemática.

ABSTRACT

The objective of this work is to present the contributions of Euclides Roxo to Mathematics Education in Brazil. We used a bibliographical search to analyze articles and dissertations found on Google Scholar based on a keyword search. Contributions were observed in both the scientific and academic spheres. Amid the debates regarding the Reforms proposed by Euclides, opponents such as Joaquim Ignácio de Almeida Lisboa and supporters such as minister Francisco Campos emerged. *Jornal do Commercio* was the main means of communication used to express and defend the ideas of both opponents and Roxo. Supported by the ideas of Felix Klein, Euclides brought as the objective of his reforms the intuitive teaching of Mathematics and the concentration of the areas, Arithmetic, Algebra and Geometry, transforming them into a single discipline and working with these areas together. The reforms that Euclides carried out since the beginning of the 20th century created paths so that, after decades of discussions related to the teaching of Mathematics, congresses, meetings emerged, and the birth of a new area of research, Mathematics Education.

Keywords: Euclides Roxo; mathematics education; teaching; mathematics; history of mathematics education.

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABE	Associação Brasileira de Educação
ANPEd	Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Educação
APER	Arquivo Pessoal Euclides Roxo
BNCC	Base Nacional Comum Curricular
CIBEM	Congresso Iberoamericano de Educação Matemática
ENEM	Encontro Nacional de Educação Matemática
F.I.C	<i>Frères de l'Instruction Chrétienne</i>
GE	Grupo de Estudo
GEEM	Grupo de Estudos do Ensino de Matemática
GT	Grupo de trabalho
IMUK	<i>Internationale Mathematische Unterrichtskommission</i>
NUPEm	Núcleo de Pesquisa em Educação Matemática
SBEM	Sociedade Brasileira de Educação Matemática
SIEM	Seminário Internacional de Educação Matemática

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	12
2	EDUCAÇÃO MATEMÁTICA: UM BREVE ESTUDO HISTÓRICO.	14
	2.1 Educação Matemática no Brasil	15
3	METODOLOGIA.....	20
4	O QUE DIZEM SOBRE O TRABALHO DE EUCLIDES ROXO.	21
5	CONSIDERAÇÕES FINAIS	44
	REFERÊNCIAS.....	46

1 INTRODUÇÃO

O Ensino de Matemática começou a ganhar espaço internacionalmente em 1908, durante IV Congresso Internacional de Matemática, que aconteceu em Roma. Este marco fez com que um dos importantes entusiastas acerca do ensino da Matemática, inspirado em ideias de educadores fora do Brasil, pudesse realizar mudanças no Ensino de Matemática no Brasil. Esse educador era o professor Euclides de Medeiros Guimarães Roxo, ele nasceu na cidade de Aracaju, Sergipe, em 10 de dezembro de 1890 e morreu em 21 de setembro de 1950. Formado pela Escola Politécnica do Rio de Janeiro, foi o responsável por várias reformas que culminaram em mudanças no modo de ensinar Matemática.

Antes dessas reformas, não existia a disciplina Matemática, no Brasil, eram três áreas de estudo trabalhadas separadamente, sendo elas a Aritmética, Álgebra e Geometria. Euclides Roxo foi o responsável por uni-las e transformá-las na disciplina de Matemática que conhecemos atualmente.

O interesse sobre pesquisar acerca do professor Euclides Roxo, teve início durante um projeto¹ realizado na sala do NUPEM (Núcleo de Pesquisa em Educação Matemática), o qual consistia na catalogação de obras de diversos autores. A partir desse programa, surgiu o interesse em aprofundar na área da Educação Matemática, e em meio a diversos materiais e autores, foi encontrada algumas obras de Euclides Roxo, e por meio do contato com esse material, veio a ideia de analisar as obras que Euclides Roxo produziu durante sua trajetória.

Entretanto, essas obras eram de difícil acesso, logo os objetos de estudo da pesquisa passaram a ser artigos e dissertações de mestrado, que abordam as contribuições de Euclides Roxo para a Educação Matemática no Brasil. Para encontrar esse material, foi necessário realizar buscas em acervos na internet e analisar os arquivos que vão ao encontro do objetivo

¹ O projeto tinha como proposta metodológica rodas de conversas, palestras e a catalogação e leitura de obras adquiridas pelo grupo de pesquisa NUPEM- Núcleo de Pesquisas e Estudos em Educação Matemática, por meio da execução do projeto de pesquisa (2020-2022) - “Etnomatemática, Modelagem Matemática e Formação de professores: possibilidades de implementação da lei 10639/03 no ensino de matemática”, financiado pelo CEERT. Porém, logo após começar o andamento do projeto, a orientadora optou pela catalogação de todo o acervo do NUPEM, e não apenas das obras adquiridas pelo grupo de pesquisa NUPEM. Por esse motivo, esse trabalho não possui relação com o título do projeto “Etnomatemática, Modelagem Matemática e Formação de professores: possibilidades de implementação da lei 10639/03 no ensino de matemática”, haja vista que houve contato com obras que não fazem parte da Etnomatemática.

que foi analisar quais são as contribuições de Euclides Roxo para a Educação Matemática no Brasil.

Através desta pesquisa, foram encontradas diversas contribuições realizadas a partir das reformas de Euclides Roxo, dentre elas estão a mudança na estrutura de como as áreas matemáticas eram ensinadas, o modo como eram ensinadas, passando de um Ensino tradicional para um Ensino intuitivo e que estabelecesse relações entre Matemática e o cotidiano do aluno.

Foi observado o aparecimento de opositores e defensores da mudança no ensino de Matemática. Debates acalorados foram travados através do *Jornal do Commercio*, dando mais visibilidade as discussões que estavam acontecendo na época, por volta dos anos de 1930. Em meio a tantas discussões com relação ao ensino da Matemática, foram executadas as reformas propostas por Roxo. Porém, a necessidade de debater sobre a Matemática continuou, surgindo, assim, congressos, movimentos, eventos, e uma nova área para discussões específicas do ensino de Matemática que temos atualmente.

Dessa forma, este trabalho buscou estabelecer uma relação entre a atuação ativista de Roxo em prol do ensino da Matemática, seguindo uma linha mais intuitiva que muito se assemelha com o que vem sendo defendido na Educação Matemática brasileira atualmente.

2 EDUCAÇÃO MATEMÁTICA: UM BREVE ESTUDO HISTÓRICO.

Desde o final do século XIX vem sendo debatido aspectos ligados ao ensino de Matemática. No início do século XX, os debates em relação as mudanças no ensino, começaram a ganhar mais força através dos congressos internacionais, os quais estavam envolvidos países desenvolvidos, como Alemanha, França e Estados Unidos. O congresso internacional que obteve grande destaque e relevância, foi o IV Congresso Internacional de Matemática, realizado em 1908 que resultou na criação do IMUK (*Internationale Mathematische Unterrichtskommission*). A “Comissão Internacional para o Ensino da Matemática”, o IMUK tinha como um dos principais entusiastas o matemático Felix Klein debatendo propostas para mudança do Ensino de Matemática.

De acordo com Kilpatrick (1996, p. 111) “[...] perto do final do século XIX, quando a formação dos professores (secundários) se tornou uma função crescentemente importante das universidades, a Educação Matemática começou a ser reconhecida como uma matéria universitária”. Começou a ser discutida a relação entre Matemática e a Filosofia, e dentre essas reflexões, viu-se a necessidade de ser acrescentada a formação pedagógica do professor de Matemática no ensino superior, visto que até 1930, o grupo de professores que estavam ativos no Brasil eram formados apenas por engenheiros, que não possuíam nenhum conhecimento relacionado à pedagogia ou psicologia, não levando em consideração aspectos culturais, cognitivos e econômicos.

Temos duas abordagens da Educação Matemática, sendo elas, a prática, a qual é utilizada por quem ensina matemática e a teórica construída pelos pesquisadores da área. Notamos que a Educação Matemática, por envolver a Educação que é uma ciência humana e a Matemática que é uma área da ciência exata, necessita de conceitos interdisciplinares envolvendo a Psicologia, Filosofia, Sociologia e História. De acordo com Bicudo (2013, p. 15-16) “[...] a Educação Matemática se revela como área de ação pedagógica, de intervenção política e de investigação”.

Um dos principais focos da Educação Matemática é a formação de professores. No começo do século XX, os professores não possuíam conhecimentos pedagógicos suficientes para ter um olhar voltado para um ensino de Matemática com foco na construção do cidadão pertencente a sociedade. Roxo (1930c) *apud* Duarte (2002, p. 112) “ensino secundário não prepara para as escolas superiores, e muito menos para a vida, mas para os exames colocados à porta dessas Escolas”. Dessa maneira, os conceitos eram apenas repassados sem

participação ativa por parte dos alunos durante as aulas, e o objetivo principal da aprendizagem era a aprovação nos vestibulares.

Com as mudanças na sociedade, e em decorrência dos impactos causados por acontecimentos históricos, como a Guerra Fria, o ensino da Matemática precisou ser discutido. No começo do século XX, tínhamos uma Matemática mais teórica, voltada para demonstrações, seguindo uma ordem lógica Matemática, baseada em axiomas, para provar teoremas. No entanto, o processo de compreensão exige a realização de experimentações, observações e análises. Assim, houve a necessidade de se ter um ensino voltado para o desenvolvimento da capacidade de aplicar os conceitos matemáticos e compreender o processo da construção desses conceitos.

Para que mudanças pudessem ser realizadas, precisou-se modificar a formação dos professores, acrescentando nos cursos superiores disciplinas pedagógicas voltadas para a forma como o professor deveria abordar o conteúdo, levando em consideração o contexto social, cultural, econômico; e os aspectos cognitivos e experiências individuais de cada aluno, deixando de ser um ensino mecanizado que priorizava apenas os conceitos ensinados, focado na aprovação em vestibulares.

2.1 EDUCAÇÃO MATEMÁTICA NO BRASIL

Por influência de Matemáticos e Filósofos internacionais, como por exemplo, Felix Klein e Henri Poincaré, conhecimentos e discussões em relação ao ensino de Matemática surgem no Brasil pela primeira vez em meados do século XX, através das reformas de Euclides Roxo. Sua passagem como aluno, e posteriormente como professor pelo colégio Pedro II, lhe causou uma inquietação ao perceber o baixo desempenho dos alunos nos exames aplicados, referentes aos conhecimentos nos diferentes ramos da Matemática. Seu cargo como diretor lhe possibilitou estar à frente de importantes decisões com relação ao futuro do Ensino em Matemática, no primeiro momento no Pedro II, e alguns anos mais tarde em todo território nacional.

Atualizado em relação aos debates que surgiam durante os Congressos Internacionais, Roxo se inspirou de maneira significativa em Felix Klein, importante matemático e líder dos movimentos de reforma na Alemanha. Se inspirou também no Filósofo e Matemático Henri Poincaré, representante dos movimentos de reforma na França.

Observando o ensino tradicional das aulas, com objetivo apenas de preparar os estudantes para os exames de admissão no Ensino Superior, Roxo defendeu a junção das

áreas: Aritmética, Álgebra e Geometria. Em decorrência desta junção, surgiu a disciplina de Matemática, mudança tão importante que continua até os tempos atuais.

Defendeu ainda conteúdos que envolvessem a Matemática e as Ciências Naturais, com argumento de que o aluno deveria compreender conceitos para aplicar em seu cotidiano, tornando-o um ser pensante, capaz de tomar decisões tanto individuais, quanto coletivas. Para isso, a integração entre as diferentes áreas dos saberes seria imprescindível.

Euclides Roxo ainda argumenta com relação à escolha dos conteúdos trabalhados pensando para quem será ensinado. Dessa maneira, durante o planejamento de suas aulas, o professor deveria levar em consideração a idade de seu aluno e seu desenvolvimento psicológico, introduzindo os conceitos de maneira intuitiva, para ao longo de sua aprendizagem, formalizar os conceitos, trabalhando com conteúdo que agregariam seu cotidiano.

De acordo com Valente (2008), no II Congresso Nacional de Ensino de Matemática (1957), foi inicializada discussões relacionadas à modernização do ensino de Matemática, porém estes debates não foram suficientes para se ter avanços e mudanças no ensino. Isto é observado na descrição de Valente (2008) com relação ao que foi debatido no III Congresso (1959), no qual ele cita que um dos assuntos principais envolviam as experiências pedagógicas, porém os debates não eram voltados para propostas de modernizações no ensino de Matemática. O Movimento da Matemática Moderna obteve mais força em 1960, no comando do professor Osvaldo Sangiorgi.

Ainda de acordo com Valente (2008), Sangiorgi não era a favor de mudanças radicais vindas da introdução da Matemática Moderna no ensino secundário, porém muda sua visão depois de sua experiência como estagiário nos Estados Unidos, no qual possuiu contato com as propostas modernizadoras aplicadas nas escolas do país.

A partir desta influência, Sangiorgi sente a necessidade de reformular sua coleção de livros didáticos, inicia debates sobre suas experiências e as compartilha com professores da Universidade de São Paulo e da rede oficial de ensino, com objetivo de inserir as ideias modernizadoras vistas nos Estados Unidos, no ensino secundário do Brasil. Um dos primeiros passos da Secretaria da Educação do Estado de São Paulo para iniciar as mudanças no ensino, foi criar o Grupo de Estudos do Ensino de Matemática (GEEM).

Em decorrência dos debates e discursos sobre o ensino de Matemática, foi fundada a Sociedade Brasileira de Educação Matemática (SBEM) em 1988, marcando a formalização da área de pesquisa em Educação Matemática. A partir disso, começaram a ser discutidas questões relacionadas à pesquisa, e a investigação mais aprofundada envolvendo aspectos

ligados à Educação, dando um desfoque nas discussões que envolviam a disciplina de Matemática e sua estrutura.

A formação de professores passou a ser um dos focos principais da área de pesquisa em Educação Matemática, fazendo com que fosse repensado o Ensino nas Universidades englobando novos saberes durante a formação acadêmica, agregando saberes relacionados à Educação, aspectos socioculturais e cognitivos. A partir disso, se abriu um leque de características para ser um bom professor, refazendo a imagem do professor tradicional com aulas focadas apenas em vestibulares.

Outro importante marco temporal da Educação Matemática foi a realização do I Congresso Iberoamericano de Educação Matemática (CIBEM). Em 1993 aconteceu o I Seminário Internacional de Educação Matemática (SIEM). Segundo a autora Carneiro (2000, p. 130), durante este Seminário Internacional a “Educação Matemática é definida como área autônoma de conhecimento, com objeto de estudo e pesquisa interdisciplinar”. Isto quer dizer que o objeto de estudo da Educação Matemática não envolve exclusivamente aspectos matemáticos, mas também aspectos que envolvem a Educação e o meio sociocultural em que o conhecimento será produzido.

Segundo Miguel *et al* (2004), em 1997, Educadores Matemáticos sentiram a necessidade de criar um Grupo de Trabalho focado na Educação Matemática, visto que muitos trabalhos e experiências ficavam de fora das discussões, em decorrência da não inclusão do tema dos trabalhos nos GT existentes na ANPED (Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Educação), e pela falta de avaliadores que fossem especialistas nos assuntos abordados nos trabalhos da área de Educação Matemática. Desta maneira, o único assunto que conseguia entrar para os debates era a formação de professores, por causa de sua relação com a Educação.

Alguns pesquisadores se mostraram contra a criação do Grupo de Trabalho específico para a Educação Matemática, pois na visão deles isto resultaria no isolamento do grupo, e dificultaria a troca das discussões das pesquisas. Porém, observando como a Educação Matemática atua nos dias atuais, notamos que a área estabeleceu laços fortes principalmente com a Educação, mas outras áreas como Psicologia, Sociologia, História, tornam interdisciplinares os debates da Educação Matemática, isto significa que a criação do GT não ocasionou o isolamento das pesquisas da área.

Com os debates em relação à criação de novos Grupos de Trabalho, a ANPED estabeleceu uma nova regra para que fosse oficializada a criação destes Grupos. Para se transformar em Grupo de Trabalho, a área em questão criaria um Grupo de Estudos que

deveria apresentar bons resultados de suas pesquisas, e que estes resultados fossem relevantes para discussões durante dois anos, e em decorrência de seu desempenho o GE seria promovido a GT.

Desta maneira, em 1997 foi criado o Grupo de Estudos em Educação Matemática. Apresentando pesquisas relevantes de alto nível, por sua organização e entrega do que era solicitado dentro do prazo, em 1999 a Educação Matemática conseguiu conquistar um Grupo de Trabalho para pesquisas específicas na área.

Em 1987, foi realizado o I ENEM (Encontro Nacional de Educação Matemática)², com intuito de debater experiências de educadores e pesquisadores matemáticos, e divulgar pesquisas da Educação Matemática. Este é um dos importantes eventos de discussões envolvendo a Educação Matemática que temos atualmente.

Em sua última edição³ realizada no ano de 2022, o ENEM contou com as modalidades: Comunicação Científica, Medalha Professora Maria Laura Mouzinho Leite Lopes, Relato de Experiência; e com os eixos temáticos: Avaliação em Educação Matemática; Desenvolvimento curricular em Educação Matemática; Recursos Didáticos para Educação Matemática na Infância; Recursos Didáticos para Educação Matemática nos Anos Finais do Ensino Fundamental, no Médio e no Superior; Práticas inclusivas em Educação Matemática; Ensino, Aprendizagem, Saberes e Fazeres Matemáticos na Educação de Jovens, Adultos e Idosos; Exploração, Problematização, Resolução, Proposição de problemas e investigações matemáticas; Modelagem em Educação Matemática; Etnomatemática e Cultura; O papel e o uso de tecnologias digitais no ensino e na aprendizagem matemática; Formação e divulgação científica - Feiras de Matemática e Espaços não formais de ensino e de aprendizagem; Psicologia da Educação Matemática; Dimensões filosóficas, sociológicas, culturais e políticas na Educação Matemática; Pesquisas em práticas escolares; História da Educação Matemática; Tecnologias digitais em Educação Matemática; Identidade docente e desenvolvimento profissional de professores que ensinam matemática; Formação inicial de professores que ensinam matemática; Formação continuada de professores que ensinam matemática; Medalha Professora Maria Laura Mouzinho Leite Lopes.

² O I Encontro Nacional de Educação Matemática aconteceu entre os dias 2 a 6 de fevereiro de 1987. Foi sediado no Campus da Rua Marquês de Paranaguá na Faculdade de Ciências Matemáticas e Físicas da PUC-SP.

³ A XIV e última edição do Encontro Nacional de Educação Matemática aconteceu entre os dias 11 a 15 de julho de 2022 de forma online. O Encontro teve como tema “Educação Matemática, Escola e Docência - o que nos trouxe Ubiratan D’Ambrósio”, e contou com 19 eixos temáticos.

No site da Even3⁴ estão registrados 821 trabalhos apresentados na última edição que ocorreu em 2022 de forma online, isso mostra que a Educação Matemática se consolidou, sendo possível encontrar diversos debates em diferentes modalidades e eixos dentro da área, tornando-a de extrema importância no campo científico e educacional.

⁴ Link do site Even3 onde se encontra o número de trabalhos apresentados em 2022:
<https://www.even3.com.br/anais/xivenem2022/>

3 METODOLOGIA

Neste trabalho desenvolvemos uma pesquisa bibliográfica com abordagem qualitativa. De acordo com Lakatos e Marconi (2003, p. 183) “A pesquisa bibliográfica, ou de fontes secundárias, abrange toda bibliografia já tornada pública em relação ao tema de estudo, desde publicações avulsas, boletins, jornais, revistas, livros, pesquisas, monografias, teses, material cartográfico etc.[...]”.

Segundo Sousa, Oliveira e Alves (2021, p. 67) “Uma pesquisa bibliográfica se resume em procedimentos que devem ser executados pelo pesquisador na busca de obras já estudadas na solução da problemática através do estudo do tema.”. No primeiro momento foi realizada uma seleção inicial, para escolher documentos relevantes para nossa pesquisa. Logo após, foram selecionadas as principais informações que agregaram na pesquisa. Foi realizado um fichamento das principais ideias encontradas nos documentos analisados. E por fim, foi realizada a análise e reflexão do que foi pesquisado.

O foco da pesquisa foi encontrar artigos, trabalhos de conclusão de curso, dissertações e teses que remetem a Euclides Roxo, e analisar quais contribuições suas obras trouxeram para a Educação Matemática no Brasil. No início da pesquisa, iríamos analisar o conteúdo dos CD-ROM intitulado como “Coletânea de Documentos: Arquivo Escolar do Colégio Pedro II” de agosto de 2005 e o CD-ROM intitulado como “A Matemática no Ginásio: Livros Didáticos e as reformas Campos e Capanema”, entretanto pela dificuldade de acessar as demais obras do Matemático, decidimos não analisar os CD-ROM contendo os livros de Euclides Roxo, mas sim textos que já haviam realizado a análise do trabalho de Roxo.

Utilizamos a pesquisa bibliográfica, em razão de analisarmos artigos, dissertações de mestrado e fontes eletrônicas. O Google Acadêmico foi a principal fonte eletrônica utilizada para buscar os textos a serem analisados, durante o capítulo três deste trabalho. Foi realizado o levantamento das obras relevantes para pesquisa, selecionamos os arquivos que possuíam informações coerentes com o tema e com os objetivos da pesquisa.

Durante o levantamento das obras foram encontrados 1840 resultados, e depois de algumas filtragens, analisamos apenas seis arquivos. Para realizar a análise, foi feita a leitura dos trabalhos mais importantes, e depois da leitura foi realizada a síntese destes trabalhos.

4 O QUE DIZEM SOBRE O TRABALHO DE EUCLIDES ROXO.

Neste capítulo realizamos as sínteses de alguns trabalhos encontrados durante as buscas pela *internet*. Para fazer as buscas foram utilizadas as seguintes palavras-chave: “As contribuições de Euclides Roxo para a Educação Matemática”. A pesquisa foi realizada no Google Acadêmico e foram encontrados aproximadamente 1840 resultados, logo após foi realizada a leitura dos resumos e pesquisada a palavra-chave “Euclides roxo” nos arquivos. A seleção dos arquivos foi realizada observando quais arquivos possuíam a palavras-chave “Euclides Roxo”. A partir da filtragem dos 1.840 arquivos, foi feita novamente a leitura mais minuciosa do resumo, escolhendo os arquivos que traziam elementos importantes para agregar conhecimento na pesquisa deste trabalho. Após esta leitura, apenas 22 deles foram selecionados. Os arquivos passaram por mais uma filtragem, na qual após uma leitura na íntegra dos trabalhos, foram selecionados os textos que iam ao encontro do objetivo da pesquisa, e dos 22 arquivos, restaram apenas seis para serem analisados.

Quadro 1 – Textos para análise e síntese.

Título	Autor(es)	Ano	Tipo
Euclides Roxo e a História da Educação no Brasil.	Wagner Rodrigues Valente	2005	Artigo publicado na Revista Iberoamericana de Educación Matemática.
Euclides Roxo e o movimento de reforma do ensino de Matemática na década de 30*	João Bosco Pitombeira de Carvalho; Ana Paula Lellis Werneck; Deborah Silva Enne; Mônica Baptista da Costa; Priscilla Rangel Cruz.	2000	Artigo publicado na Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos.
Felix Klein e Euclides Roxo: debates sobre o ensino da matemática no começo do século XX.	Giseli Martins de Souza	2010	Dissertação de Mestrado apresentada ao Instituto de Matemática, Estatística e Computação Científica, UNICAMP.
Euclides Roxo: engenheiro, professor,	Bruno Alves Dassie; João Bosco Pitombeira	2010	Artigo publicado no Boletim de Educação

intelectual e educador matemático	Fernandes de Carvalho.		Matemática - Bolema.
Henri Poincaré e Euclides Roxo: subsídios para a história das relações entre filosofia da matemática e educação matemática.	Aparecida Rodrigues Silva Duarte.	2002	Dissertação de Mestrado apresentada à Banca examinadora da Pontifícia Universidade Católica de São Paulo.
A experiência norte-americana de fusão da Aritmética, Álgebra e Geometria e sua apropriação pela educação matemática brasileira.	Marilene Moussa Miranda.	2003.	Dissertação de Mestrado apresentada à Banca examinadora da Pontifícia Universidade Católica de São Paulo.

Fonte: a autora.

O trabalho de Carvalho *et al* (2000) apresenta as contribuições do matemático Euclides Roxo para o ensino de matemática nas décadas de 30 e 40. O texto afirma que o matemático foi influenciado por Felix Klein e suas ideias iam ao encontro com a Escola Nova, que consistia em um modelo de escola mais democrática, atendendo a todas as camadas da sociedade. A partir de sua atuação como professor no colégio Pedro II, Roxo observou que o ensino de Matemática era abstrato, não levando em consideração o desenvolvimento cognitivo de cada faixa etária, os conteúdos não tinham relação com o cotidiano dos alunos, e que cada ramificação dessa disciplina precisava ser trabalhada separadamente para que outra fosse ensinada. Então, Euclides Roxo percebeu que existia uma relação entre aritmética, álgebra e geometria e, que esses três campos do conhecimento poderiam ser organizados em uma única disciplina em um movimento de complementariedade, criando assim a disciplina de Matemática.

De acordo com Carvalho *et al* (2000), no Governo provisório, surgiu a necessidade de mudança no ensino, visto que uma nova realidade político-econômica estava surgindo. As reformas que se destacaram nas décadas de 30 e 40 foram as reformas de ensino de Francisco Campos e Gustavo Capanema. Essas reformas trouxeram uma nova estrutura do ensino, deixando de ser o ensino herdado dos padres Jesuítas, focado em apenas dar cultura geral básica.

Euclides Roxo passou por vários cargos no colégio Pedro II, sendo eles, professor substituto, catedrático e diretor. Como diretor em 1929, implantou uma reforma no ensino de matemática nesse colégio, e levou as ideias também para a reforma Campos e foi porta voz na Reforma de Capanema. De acordo com Carvalho *et al* (2000), com esse processo de reformulação do ensino de matemática, Euclides Roxo adquiriu opositores às suas ideias. Dois importantes personagens que fizeram oposição a Roxo foram Joaquim Ignácio de Almeida Lisboa e o padre Arlindo Vieira. Joaquim Ignácio, que assim como Euclides Roxo também era catedrático do Colégio Pedro II, rebateu as ideias de Euclides Roxo através do *Jornal do Commercio* do Rio de Janeiro em 1930. Nos artigos publicados nesse Jornal, cada um deles defendia seus pontos de vista em relação à matemática. Já o padre Arlindo Vieira, professor do Colégio Santo Inácio, era contra o aumento de matérias, argumentando que esse seria “enciclopedismo”.

O artigo de Carvalho *et al* (2000), busca mostrar que Euclides Roxo era um escolanovista, em busca de um ensino democrático, para isso o texto traz algumas fundamentações teóricas apoiadas nas ideias de alguns escritores. A partir da fala desses escritores, o texto relaciona essas falas com as ideias de Euclides Roxo, através de trechos de livros escritos pelo matemático. O artigo cita Di Giorgi (1989), trazendo a ideia de que o centro do ensino deveria ser o aluno e não o professor e, ainda, critica a divisão do ensino em disciplinas. Cunha (1995), diz que a escola deve reorganizar suas bases para combater as tendências da escola tradicional.

O texto analisado cita diversos trechos de livros escritos por Euclides Roxo, sendo eles “A Matemática na educação secundária” de 1937, trazendo a ideia de que os conteúdos devem ser contextualizados, para que o aluno consiga utilizá-lo em sua realidade. O texto ainda traz o intuito de seus livros didáticos “Curso de Matemática elementar” lançados em três volumes entre 1929 e 1931, os quais seguiam as ideias da Escola Nova, partindo do intuitivo, do concreto, para o abstrato e por último a formalização do que foi aprendido.

Especificamente no ensino de matemática, Euclides Roxo seguia as ideias de Felix Klein, matemático alemão e um dos principais organizadores da reforma internacional do ensino de matemática. Para Roxo, alguns professores de matemática viam o conteúdo pronto e acabado, porém ele deveria ser adaptado pensando nas seguintes perguntas: para quem? para que? e quando?

Carvalho *et al* (2000), apresenta algumas ideias de Euclides Roxo com relação ao conteúdo matemático. O educador matemático aponta que os conteúdos devem ser trabalhados construindo os conceitos básicos, para que ao longo dos anos sejam

aprofundados, respeitando o pensamento cognitivo de cada faixa etária, e o professor deve aproveitar a lógica que o aluno já possui para desenvolver o conteúdo.

O artigo traz alguns trechos do prefácio do livro “Curso elementar de matemática” de 1929, no qual Euclides Roxo descreve ideias influenciadas por Felix Klein. O ensino não deve depender da matéria ensinada, mas sim do aluno, levando em consideração para quem está sendo ensinado, respeitando sua idade, como também, levar em consideração as aplicações da matemática envolvendo outras disciplinas. Dessa forma, Roxo defendia que o ensino da matemática deve ter uma finalidade voltada para aplicações no cotidiano, levando em consideração as aplicações às ciências físicas e naturais.

Outro professor que realizou duras críticas às propostas de Euclides Roxo, foi o padre Arlindo Vieira, professor do Colégio Santo Inácio. O padre saiu em defesa da Igreja Católica, que escolheu o lado da escola tradicional, que assegurava que o ensino favorecesse apenas a elite. Euclides Roxo foi um visionário, os problemas que ele tentou combater com as Reformas de Campos e Capanema, ainda estão presentes nas escolas brasileiras, e suas ideias de mudança no ensino ainda são de grande valia para combater esses problemas.

O artigo de Valente (2005) traz trechos da discussão entre Euclides Roxo e seu opositor, o professor Joaquim Inácio de Almeida Lisboa, publicados no *Jornal do Commercio* em 1930. A exposição das ideias e argumentos através do Jornal visava reunir pessoas que possuíam as mesmas ideias em relação ao ensino de matemática e apoiasse quem lhe representava.

O professor Joaquim iniciou a exposição de ideias no Jornal, deixando aparente que era contra as reformas realizadas por Euclides Roxo no Colégio Pedro II, afirmando que não considerava os Programas Matemáticos realizados por Euclides Roxo como Programas de Ensino. Em outro trecho publicado, Joaquim disse que os Programas comandados por Euclides Roxo, levavam à decadência da Matemática. Uma semana depois, Euclides Roxo publicou uma réplica argumentando que não esperava a publicação de um artigo do professor Joaquim referente as reformas, visto que ele não entendia sobre o ensino secundário.

Em outro trecho da réplica, Euclides Roxo explica o motivo da divergência entre os dois professores do Colégio Pedro II. Ele afirma que Almeida Lisboa possui um vasto conhecimento matemático que o permitiu ser concursado no colégio, porém não dominava acerca do ensino da Matemática, logo suas aulas eram não didáticas. Euclides Roxo utiliza Almeida Lisboa, como exemplo de professor sem conhecimento em Ensino, as aulas de Almeida eram focadas em deduções matemáticas utilizando métodos inapropriados e com um nível de dificuldade elevado para seus alunos.

Euclides Roxo detalha com propriedade a trajetória de Almeida no Colégio Pedro II, e suas aulas, visto que Euclides Roxo foi aluno de Almeida. Ele utilizava métodos matemáticos para deduzir fórmulas. Euclides Roxo cita que suas aulas eram a continuação da prova do concurso de Almeida, ou seja, era um conhecimento muito elevado para os alunos do Colégio Pedro II.

Em outro trecho, Euclides Roxo mostra em sua fala que falta conhecimento pedagógico para Almeida, entretanto, ele possui um vasto conhecimento matemático. Suas aulas para a escola Politécnica são excelentes, haja vista que seus alunos já possuem anos de estudos e conhecimento matemático, já os alunos do Colégio Pedro II estão no começo da aprendizagem e necessitam de professores que saibam trabalhar o conteúdo respeitando o pensamento cognitivo de cada idade. Continuando a réplica, Euclides Roxo utiliza Almeida Lisboa como exemplo para a criação do instituto de educação para professores, para que eles adquiram conhecimentos sobre a Psicologia Infantil, Pedagogia e Metodologia.

No artigo de Valente (2005), observa-se o surgimento da ideia da Formação de Educadores Matemáticos durante a exposição dos pensamentos de Euclides Roxo em sua réplica contra a fala de Almeida, publicadas no *Jornal do Commercio*, deixando de considerar professor de Matemática apenas quem detinha conhecimentos matemáticos.

Souza (2010) cita Euclides Roxo para mostrar que o Colégio Pedro II era referência de ensino, visto que possuía os melhores professores da época, e era o único colégio mantido pelo Governo Federal. A autora destaca a importância de dois professores de matemática para modificações no ensino da disciplina, sendo eles Raja Gabaglia e Arthur Thiré. Segundo Valente (2004) *apud* Souza (2010) Gabaglia foi o responsável por traduzir alguns livros didáticos, para substituir os livros que eram trabalhados desde a metade do século XIX.

Entretanto eles não trouxeram modificações para o ensino de matemática, já que eram pautados no ensino tradicional. Segundo a autora da dissertação, Arthur Thiré era o catedrático mais atualizado e participativo nas discussões envolvendo o ensino de matemática. De acordo com Valente (2004) *apud* Souza (2010), Thiré propôs que fosse criada uma comissão para que houvesse mudanças no ensino de Matemática no Colégio Pedro II. A comissão foi aprovada e Raja Gabaglia foi o escolhido para participar do V Congresso Internacional de Matemática, realizado na Inglaterra em 1912, mas sem direito a voto.

Contudo, Gabaglia se desinteressou pelas propostas modernizadoras, uma das hipóteses levantados por Valente (2004) *apud* Souza (2010), é que Gabaglia teria interesse em divulgar os livros traduzidos por ele, porém os livros iam contra as ideias modernizadoras propostas internacionalmente. Thiré e Gabaglia contribuíram em alguns pontos para as

reformas no ensino, no entanto o matemático que foi o responsável pelas contribuições efetivas no ensino de Matemática, foi Euclides Roxo.

Souza (2010) destaca a primeira mudança feita por Roxo no colégio Pedro II, sendo a troca do livro Elementos de Aritmética pelo seu livro didático Lições de Aritmética. Outras mudanças sugeridas por Roxo em 1927 e destacadas na dissertação de Souza (2010) são: adotar métodos seguindo os realizados por Felix Klein na Alemanha; unir os ramos, Aritmética, Álgebra e Geometria, transformando-os na disciplina de Matemática; trabalhar a Matemática pelos três pontos de vista, buscando o aprendizado concreto, para depois visar o abstrato.

Werneck (2003) *apud* Souza (2010) traz a informação que, a maior parte dos professores do Colégio Pedro II assinaram essas propostas sugeridas por Euclides Roxo, o que significa que teve uma boa aceitação de suas ideias pelos docentes. Valente (2004) *apud* Souza (2010), afirma que o Departamento Nacional de Ensino e a Associação Brasileira de Educação foram favoráveis as propostas de Roxo, porém elas deveriam ser seguidas apenas no colégio Pedro II. Apesar da reorganização do ensino proposto por Roxo e demais mudanças, não houve muitas modificações metodológicas, e ainda gera muitos debates.

Valente (2004) *apud* Souza (2010) destaca três questões baseadas nas tendências do Movimento Reformista Internacional, sendo elas: o ensino deve ser focado no aluno e não no conteúdo; focar o ensino da Matemática com aplicações; o ensino deve envolver outras disciplinas; o ensino deve estar de acordo com a cultura da época. Apesar da grande importância de suas propostas, Euclides Roxo recebeu duras críticas tanto de professores do colégio Pedro II, quanto de professores de outras instituições.

Na dissertação de Souza (2010) aparecem novos professores opositores às propostas modernizadoras no Ensino de Matemática, sendo eles, Manuel Ávila Goulart, Miguel Ramalho Novo, Sebastião Fontes, além de Joaquim Ignacio de Almeida Lisboa citado nas sínteses anteriores. Manuel Ávila professor do colégio Liceu do Ceará, escreveu uma carta para o Departamento de Ensino questionando a unificação das três áreas da Matemática, já que sua aprovação no concurso envolvia apenas a Aritmética e a Álgebra.

Euclides Roxo lhe respondeu através do ofício N° 148 de 20 de maio de 1930, esclarecendo a questão apontada por Goulart. Roxo diz estranhar que o Liceu do Ceará tenha separado o concurso através das áreas da Matemática, já que o colégio se assemelhava ao padrão do Pedro II, e no Pedro II não havia separação para as áreas de Matemática específica para cada professor aprovado em concurso. Euclides Roxo aponta que um professor aprovado

em concurso deveria estar apto a ensinar qualquer conteúdo que envolvesse Matemática, e não lecionar os conteúdos dessas áreas isoladamente.

Euclides Roxo faz críticas direcionadas a Goulart sem citá-lo. Ele diz que o direito de ser ignorante foi adquirido, a partir do surgimento dos novos programas do Pedro II, já que existem colégios (deixando implícito que estava se referindo ao Liceu do Ceará) que aprovam no concurso professores por áreas da Matemática, e por esse motivo os professores alegam não saber as demais, e que não são obrigados a lecioná-las.

Souza (2010) afirma ainda que, Euclides Roxo não soube aproveitar as críticas para promover suas propostas e atrair o apoio de outros professores. Valente (2004) *apud* Souza (2010) aponta que Miguel Ramalho, outro opositor das ideias de Roxo, critica suas propostas através de um artigo publicado no *Jornal do Commercio*, e induz os leitores a pensar se elas trazem vantagens ou retrocesso para o ensino de Matemática.

Carvalho (2004) *apud* Souza (2010) traz um trecho no qual Miguel Ramalho afirma que Euclides Roxo plagiou o livro *Senior Mathematics* de Ernest Breslich, dizendo que foi copiada as “tolices” e “erros” da obra original, criticando também o livro de Breslich. O professor Sebastião Fontes também fez críticas através do *Jornal do Commercio*. Suas críticas estão relacionadas à unificação dos ramos da Matemática, que ele chamada de “salada de frutas”, visto que as áreas seriam trabalhadas juntas.

Nesse sentido, Valente (2004) *apud* Souza (2010) apresenta a resposta dada por Roxo no *Jornal do Comércio*, quando o responde ironicamente afirmando que a “salada de frutas” tem seus benefícios por ser saudável, e que algumas frutas que seriam intragáveis sozinhas, misturadas a outras podem até ser apreciadas, fazendo analogia entre as frutas e os ramos da Matemática.

A autora Souza (2010) ainda destaca que Roxo optou por responder aos ataques de forma irônica, do que defender os objetivos de suas propostas de ensino, perdendo mais uma vez a chance de atrair professores para apoiarem suas ideias. Euclides Roxo publicou outro artigo no *Jornal do Commercio* para esclarecer sobre as principais tendências do movimento internacional iniciadas por Klein, visto que Sebastião o acusou de distorcer as ideias de Klein, no sentido de que Klein defendia que as três áreas da Matemática não poderiam ser trabalhadas tão separadamente, como vinha acontecendo, mas que essa junção não poderia acontecer de maneira desordenada como em uma saladinha de frutas.

Como aconteceu em outros momentos neste capítulo, a figura de Almeida Lisboa mais uma vez aparece nesse cenário, o que mostra o motivo de ser o principal opositor de Roxo. A autora Souza (2010) traz um trecho publicado por Almeida em que ele afirma que os livros

utilizados por Euclides Roxo são infantis, não desenvolvem o raciocínio que uma demonstração faria.

Ele afirma que Roxo quis dar um sentido utilitário e prático para a Matemática, entretanto não atingiu seu objetivo. Ainda nesse trecho, ele diz que considerar as reformas de Euclides Roxo, frutos dos debates do Congresso Internacional, seria uma ofensa a Klein e outros professores que participaram do Congresso. Roxo o responde em trecho publicado no *Jornal do Commercio*, afirmando que Almeida seria um excelente professor da Politécnica, mas não do Colégio Pedro II, visto que Almeida exigia um rigor matemático de alunos que não entendiam o básico e intuitivo da Matemática. Euclides Roxo diz que as tendências de Klein formam uma base de conhecimentos intuitivos nos primeiros anos escolares, para avançar no curso secundário.

Apesar dos ataques sofridos no Colégio Pedro II, as propostas de Euclides Roxo foram bases para a Reforma de Campos. Quando Getúlio Vargas chegou ao poder, Euclides Roxo pediu demissão temendo que suas propostas fossem barradas pelo novo governo antirrevolucionário. Porém, devido sua influência política, em 1930 voltou ao Colégio Pedro II, agora na direção do internato e não mais do externato.

Getúlio criou o ministério da Educação e Saúde, do qual Francisco Campos era Ministro e convidou Euclides Roxo, e apoiou suas ideias modernizadoras, surgindo então a Reforma de Campos, na qual foram realizadas as mesmas mudanças feitas no Colégio Pedro II. Francisco Campos queria reformular as bases do ensino secundário, fazendo com que o ensino e os conteúdos envolvessem o cotidiano dos alunos, deixando de ser voltado apenas para os exames de admissão no Ensino Superior.

No documento da Reforma Campos, Euclides Roxo busca destacar o desenvolvimento do aprendizado intuitivo, antes de ser trabalhado o conteúdo mais elaborado. Valente (2005) *apud* Souza (2010) aponta a evolução que o ensino de Geometria deveria seguir, começando pelo intuitivo, incluindo noção de figuras geométricas no plano e no espaço. Esse ensino introdutório tinha três objetivos, desenvolver a noção espacial, a capacidade de abstração e o interesse do aluno.

Para iniciar a parte dedutiva da geometria é preciso buscar o que foi trabalhado intuitivamente, certificando que o aluno entenda o que é uma demonstração e um axioma. É destacada na dissertação a diretriz metodológica construída por Euclides, para o ensino de Geometria.

De acordo com Souza (2010), Euclides Roxo diz que o aluno deve explorar o conhecimento, e não apenas recebê-lo passivamente. Ele diz que o ensino não deve ser feito

para preparar os alunos para exames ou para decorar fórmulas e definições. Nos dois primeiros anos, Euclides Roxo trabalhou com a Geometria de maneira intuitiva e experimental, e nos demais anos procurou trazer a formalização do conteúdo. Euclides Roxo traz a ideia de Klein, na qual o aluno constrói o conhecimento partindo do básico até chegar a um conhecimento mais complexo, utilizando os Métodos Intuitivos de Klein. Roxo traz em sua obra aspectos históricos da Geometria. Nela, apresenta exemplos e exercícios tentando relacionar a teoria e prática, porém a autora da dissertação destaca que ele não consegue trazer problemas práticos. Ela aponta que Roxo e Klein se diferenciam na maneira como abordam os exercícios, visto que os exemplos apresentados na obra de Roxo possuem uma lógica e são didáticos, já Klein apenas convida o leitor a elaborá-los.

No ponto de vista de Souza (2010), Roxo procura trazer um rigor matemático em seu livro, enquanto Klein opta pelo intuitivo. Euclides Roxo e Felix buscam trabalhar as transformações Geométricas no Plano e no Espaço. Tanto Roxo como Klein buscavam unir as três áreas da Matemática, porém no livro de Euclides Roxo pouco aparece essa junção. Souza (2010) fez a análise dos livros “Curso de Mathematica de Roxo e Matemática elementar de um ponto de vista avançado – Geometria” de Klein, e realizou algumas comparações com relação aos dois matemáticos.

Para trabalhar com a tendência, em que a finalidade do ensino é obedecer às culturas de cada época, a autora destaca que tanto Euclides Roxo como Felix procuraram trazer aspectos históricos em suas obras. A autora Souza (2010) finaliza a análise das obras, destacando que Roxo trabalha a Geometria de maneira mais formal, enunciando teorema, corolários e suas demonstrações. Ela afirma que as obras de Euclides Roxo tiveram uma importância na modernização do ensino de Matemática, porém elas ainda possuem abundante formalização do conteúdo.

Dassie e Carvalho (2010) destacam que os programas do Colégio Pedro II seguiam a sequência do livro *Lições de Arithmetica* com autoria de Euclides Roxo, publicado em 1923, e afirmam que foi a primeira obra de sucesso dele. Essa obra foi utilizada durante algum tempo pela Escola Naval e outras instituições ligadas ao Ministério da Educação. O livro *Lições da Arithmetica*, substituiu dois livros utilizados na época, sendo eles o livro de “Serrasqueiro” e “A aritmética” da coleção F.I.C.

Em 1926, Euclides Roxo lança mais quatro livretos, sendo eles, “Exercícios de Trigonometria”, “Exercícios de Geometria”, “Exercícios de Álgebra”, e “Exercícios de Arithmetica”. Em 1925, Euclides Roxo se torna diretor do Externato do colégio Pedro II. Estar nesse cargo era de suma importância, visto que a Congregação do Colégio Pedro II

possuía influência nas discussões relacionadas ao ensino secundário. Esse fato permitiu que Euclides Roxo participasse dos debates e das decisões do Conselho, incluindo questões sobre o ensino secundário.

Rocha (2001) *apud* Dassie e Carvalho (2010) destaca que, os programas para a disciplina de Matemática, apresentados pela ABE (Associação Brasileira de Educação) na segunda *Conferência Nacional de Educação*, em 1928, possivelmente são de autoria de Euclides Roxo, visto que a lista de conteúdos apresentada pela ABE na conferência está no arquivo pessoal de Euclides.

Dassie e Carvalho (2010) finalizam frisando que, devido à proximidade de Euclides Roxo com seus editores, ele conseguia se manter atualizado sobre as tendências internacionais ligadas ao ensino da Matemática, e inclui-las em seus livros.

Segundo Duarte (2002), com o objetivo de pesquisar e publicar os avanços da Matemática como ciência, no final do século XIX surgiu diversas revistas de países europeus. Esse movimento de interesse pela área motivou o surgimento do 1º Congresso Internacional de Matemática em Zurique, em 1897. E em 1908, surge o IMUK (*Internationale Mathematische Unterrichtskommission*) comandado por Felix Klein.

Valente (2001) *apud* Duarte (2002) destaca que um dos objetivos da reforma do ensino de Klein era trabalhar com métodos voltados para a intuição e suas aplicações. Os reflexos desses movimentos chegaram ao Brasil em 1929, com a aplicação da reforma no colégio Pedro II, comandada por Euclides Roxo. O fato de Roxo ser diretor do considerado colégio de referência para o ensino no Brasil e ter influência política, fez com que ele pudesse realizar modificações radicais no Ensino de Matemática.

Segundo Duarte (2002), Roxo concluiu seus estudos no Pedro II em 1909; formou-se Engenheiro Civil pela Escola Politécnica em 1916; começou sua carreira profissional como professor substituto no colégio Pedro II, em 1915, e permaneceu durante três anos; com o falecimento do professor Gabaglia, Euclides Roxo se submeteu ao concurso e assume como catedrático em 1919; nesse mesmo ano, seu primeiro e maior sucesso “Lições de Aritmética” é adotado pelo Pedro II.

Valente (2000) *apud* Duarte (2002) destaca que, esse colégio era referência para as demais escolas do país, isso fez com que seu livro fosse bem aceito e adotado também pelos outros estabelecimentos de ensino de todo o Brasil.

Duarte (2002) continua listando as bem feitorias de Roxo ao longo de sua vida. Entre 1925 e 1930, Euclides Roxo estava no comando do externato do Pedro II. Sua posição privilegiada e seu contato recorrente com obras internacionais ligadas a modernização do

Ensino de Matemática, fez com que em 1927 lançasse sua proposta de renovação para os membros do colégio. Ele procura trazer as ideias defendidas por Klein, que estavam sendo discutidas internacionalmente. Em 1929 a reforma elaborada por Roxo é implementada no Pedro II.

Nesse mesmo ano, sua nova obra “Curso Matemática Elementar” volumes I, II e III é lançada, apesar de não ter o mesmo nível de aceitação de sua primeira obra, é adotada pelo colégio. Essa obra tinha como objetivo unificar a aritmética, álgebra e geometria. De acordo com Duarte (2002), ele ainda publicou as obras “Exercícios de aritmética”, “Exercícios de álgebra”, “Exercícios de geometria” e “Exercícios de trigonometria”, em colaboração com os professores Henrique Costa e Otávio de Castro; e a obra “Curso de matemática” 3º, 4º e 5º anos em colaboração com Cécil Thiré e Júlio César de Mello e Souza⁵. E por fim, publicou a obra “A Matemática na Educação Secundária”.

Tavares (2002) *apud* Duarte (2002) informa que, Euclides Roxo foi diretor do internato de 1930 a 1935. Ela finaliza o subcapítulo, destacando mais algumas funções que Euclides desempenhou durante sua carreira.

Euclides Roxo, através do movimento de reforma internacional, iniciado por Felix Klein, elabora propostas no qual indicava que deveria ser realizada a junção dos ramos da Matemática, transformando-os em uma única disciplina. Valente (2000) *apud* Duarte (2002) indica que, Euclides Roxo acrescentou em suas propostas, a ideia de que a noção de função desempenharia a tarefa de unir os conceitos dos diferentes eixos da Matemática, trabalhando com fenômenos científicos e aplicações.

Com poucos opositores nesse momento, Roxo consegue aplicar suas ideias no Pedro II, com auxílio de Cecil Thiré e Júlio Cesar de Mello e Souza. O pensamento inicial era de ir implementando as modificações no ensino de forma gradativa, reformando um ano de cada vez. Entretanto, com a necessidade de modificar as estruturas de ensino a nível nacional, a implantação das reformas foi realizada destoando da ideia inicial.

A reforma Francisco Campos elevou as propostas implementadas no colégio Pedro II a nível nacional. Euclides Roxo recebeu elogios de diversos professores, em consequência surgiram vários opositores que defendiam o ensino tradicional da Matemática. Duarte (2002) traz a fala do primeiro professor a fazer um apelo, criticando as ideias de Roxo. Esse

⁵ O escritor Malba Tahan, heterônimo de Júlio César de Mello e Souza, nasceu em 6 de maio de 1895, na cidade do Rio de Janeiro. Formou-se em engenharia civil pela Escola Nacional de Engenharia e lecionou matemática no Colégio Pedro II.

professor era Ramalho Novo, ele critica as referências internacionais que Euclides Roxo apresenta em suas obras e argumenta que elas causam danos a formação intelectual do aluno.

O professor Sebastião Fontes criticou as modificações aplicadas por Roxo. Ele era contrário ao pensamento de que os ramos da Matemática pudessem ser trabalhados de maneira simultânea. A autora Duarte (2002) apresenta uma parte do artigo publicado por Almeida Lisboa, no qual ele caracteriza as obras por “infantis”. Segundo as palavras de Lisboa, elas não apresentavam demonstrações de teoremas, apenas verificações materiais, criticando as aplicações práticas contidas nas obras. As críticas realizadas através do *Jornal do Commercio* por professores opositores motivaram Euclides Roxo a rebatê-las através de artigos intitulados como “O ensino da matemática na escola secundária”.

Com a chegada de Getúlio Vargas ao comando do país, o presidente opta pela centralização do poder, retirando a autonomia dos estados. Isso afetou a educação, visto que agora com a Reforma Francisco Campos, haveria a modificação na base do ensino, deixando de ser voltado apenas para preparação do aluno com intuito de ingresso ao Ensino Superior, e passando a ser voltado para a formação de cidadãos capazes de tomar decisões.

Essa reforma culminou na elaboração de um currículo comum entre escolas estaduais e privadas, no qual deveriam passar por inspeções e seguir o padrão do colégio referência, que na época era o Pedro II. Por efeito das movimentações políticas da época, Roxo coloca à disposição do Presidente, seu cargo de diretor do Externato Pedro II. Entretanto, em consequência de seu empenho para modificar o Ensino de Matemática, Francisco Campos o indica para diretor do Internato do Pedro II.

Euclides Roxo é convidado por Francisco a integrar a comissão que elaboraria a reforma do ensino brasileiro. Em decorrência disso, as mudanças implementadas por Roxo no colégio Pedro II, passam a ser aplicadas em todo país. Além da unificação dos três ramos da Matemática, de acordo com Duarte (2002), o ensino secundário foi dividido em dois ciclos, um fundamental (5 anos) e outro complementar (2 anos).

Duarte (2002) também realizou uma análise das obras de Roxo de maneira cronológica, observando as ideias presentes nelas e verificando se convergiam para os pensamentos de Poincaré.

A primeira obra a ser analisada por ela foi “Lições de aritmética”, ela afirma que Euclides Roxo segue o modelo tradicional, não sendo possível notar aspectos do movimento internacional. A obra era destinada para exames preparatórios e exames de admissão nas escolas Politécnicas, Militar e Naval. Duarte (2002, p. 88) analisa o capítulo II e afirma que “Não há preocupação, por parte do autor, em preparar a definição de adição por meio de

exemplos concretos, mostrando ao leitor o que vem a ser a operação adição.” Já no capítulo III, ela faz as seguintes observações, “toda a explicação que se segue, inclusive os teoremas relativos à subtração, o autor utiliza dados algébricos [...]” (DUARTE, 2002, p. 89).

No capítulo IV, a autora analisa a definição de multiplicação e diz “Neste caso, observamos que Euclides Roxo não demonstra este teorema, limitando-se a exemplificar com dados numéricos” (DUARTE, 2002, p. 89). E para a divisão ela afirma que “Euclides Roxo não se propõe a mostrar, por meio de exemplos, que somando diversas vezes as parcelas iguais entre si, obteremos o produto delas” (DUARTE, 2002, p. 89). A autora afirma que não encontrou nenhum exemplo de aplicação do conceito a algo familiar para o aluno, para depois trazer a definição de lógica ligada a eles. A autora destaca que Euclides Roxo não incluiu imagens geométricas em sua obra, assim como recomenda Poincaré.

O segundo livro analisado por Duarte (2002) é intitulado por “Curso de Matemática elementar”, volume I. De acordo com a autora, nos primeiros capítulos que envolvem a geometria plana e espacial, “Euclides Roxo procura introduzir suas noções por meio de experimentos concretos, com o auxílio da intuição” (DUARTE, 2002, p. 96). Ela traz um trecho, no qual Euclides Roxo justifica a utilização de materiais concretos, antes de apresentar a definição formalmente.

Comparando os livros didáticos “Lições de aritmética” e “Curso de Matemática elementar”, volume I, de Euclides Roxo, a autora Duarte (2002) nota que houve mudança na orientação metodológica. A obra “Curso de Matemática elementar” volume I, mostra na prática o que representa cada operação matemática, para depois defini-las, ao contrário da primeira obra, no qual foi trabalhada definições explícitas das operações.

De acordo com Duarte (2002, p. 98) “As noções tratadas no capítulo V são complementadas por inúmeros exercícios práticos”. A autora também observa em sua análise que, a fim de desenvolver a intuição espacial, é introduzido um tratamento algébrico utilizando materiais concretos para construir os objetos geométricos.

Duarte (2002) ainda destaca que, apenas a divisão foi trabalhada de maneira formal, como já havia sido feita na primeira obra, entretanto Euclides Roxo utilizou observações e exemplos concretos. Todavia, o exemplo citado pela autora Duarte (2002) mostra que Roxo ainda não havia conseguido elaborar exemplos aplicados a algum assunto do cotidiano ou a outra ciência. Ela cita alguns pontos que ficam evidentes que Euclides Roxo não segue as ideias de Poincaré, e destaca um ponto convergente entre as recomendações de Poincaré e o trabalho de Roxo, que era as explicações feitas por Euclides Roxo para o conteúdo de Frações, que buscou trabalhar o conteúdo por meio de imagens geométricas.

Duarte (2002) conclui a análise da obra “Curso de Matemática elementar” volume I, apontando aspectos que mostram que a metodologia utilizada por Roxo estava próxima das recomendações pedagógicas de Poincaré, se comparada com a primeira obra intitulada por “Lições de aritmética”.

Na sequência, Duarte (2002) analisou o segundo volume do “Curso de matemática elementar”. Como foi observado pela autora que a metodologia utilizada por Euclides Roxo era análoga ao volume I, ela se atentou apenas aos capítulos em que notou pontos na obra de Roxo que se assemelhavam com os ensinamentos de Poincaré e que não aparecem no primeiro volume.

Ela inicia a análise da obra no capítulo III, descrevendo como Euclides Roxo apresenta o conteúdo de Retas Paralelas. Destaca que Roxo, inicia a exposição dos conceitos solicitando que o aluno meça os lados opostos de um paralelepípedo, trazendo como referência a sala de aula. A autora Duarte (2002) observa que Roxo traz mais um exemplo, logo após ele define o conceito de retas paralelas.

A metodologia utilizada por Euclides Roxo vai ao encontro as recomendações de Poincaré, no sentido de trazer um exemplo concreto e utilizando imagens geométricas, porém Roxo define retas paralelas fazendo uso da definição clássica das paralelas, isso é caracterizado por Poincaré de “definição negativa”, visto que não é possível verificar de forma experimental. Roxo (1930a, p. 52) *apud* Duarte (2002) traz o seguinte trecho da obra de Roxo “como o movimento produzido pelo deslocamento de um esquadro retângulo ao longo uma régua, produz um deslocamento paralelo ou uma translação.”. Ela aponta que logo após essa explicação utilizando uma figura, é possível notar os primeiros exercícios do capítulo III, no qual tem o objetivo de apresentar as noções explícitas e utilizando exemplos concretos.

Duarte (2002) apresenta um trecho da obra de Roxo, no qual ele faz algumas solicitações para os leitores, levando-os a construir uma figura que os levará para a definição do “Postulado das Paralelas”. Diante disso, Duarte (2002, p. 103) faz a seguinte ponderação “neste caso, Euclides Roxo atende ao conselho de Poincaré, pois trata de executar uma construção, preparando a definição do “Postulado das Paralelas” que foi apresentada em seguida”.

Duarte (2002, p. 103) finaliza a análise dessa obra afirmando que “Euclides Roxo define retas paralelas antes mesmo do movimento de translação. No entanto, para o enunciado do “Postulado de Euclides” as recomendações de Poincaré são adotadas em sua totalidade.” E conclui que Roxo apropriou-se das ideias de Poincaré, visto que realizou modificações de acordo com seu interesse.

Duarte (2002) analisou também a obra “Curso de Matemática Elementar” volume III. Ela começa destacando que Euclides Roxo trouxe um prefácio para explicar o motivo pelo qual o livro segue orientação adotada pelos livros anteriores, seguindo principalmente o método heurístico, visto que essa terceira obra foi a primeira a ser adotada depois da implementação das reformas, de acordo com os programas de Matemática e diretrizes metodológicas.

Outra informação que Duarte (2002) observa contida no prefácio, é a de que nessa terceira obra, o ensino da Geometria passaria a ser exposto de maneira formal, diferente do que foi observado nos dois primeiros volumes, mas introduzindo o estudo dedutivo, através das noções aprendidas de forma intuitiva no curso preparatório.

Roxo procurou trazer uma boa quantidade de teoremas e demonstrações, com receio de que sua obra fosse atacada por professores opositores, mas Duarte (2002) destaca que esse cuidado que Euclides Roxo teve, não foi suficiente para impedir que os defensores do ensino tradicionalista realizassem duras críticas com relação a sua obra.

Duarte (2002) destaca alguns pontos dessa terceira obra de Euclides Roxo. O primeiro ponto observado por ela é o empenho com as imagens trazidas por Roxo. Outro fato destacado pela autora é provocado por uma indagação com relação à obra “O ensino de matemática na escola secundária”, no qual aparece indicado no volume III que já estava para ser impressa, mas só foi publicada seis anos depois, diante disso ela faz uma reflexão com relação a este fato.

Duarte (2002) afirma que o primeiro capítulo é focado no estudo histórico sobre a Geometria, e conclui que neste volume foi dada mais atenção ao aspecto histórico se comparado com os outros dois primeiros volumes. Ela destaca que a maneira com que o professor escolhe para organizar os conceitos influenciará na maneira como o aluno irá aprender, já que essa combinação precisa fazer sentido para ele. Ela traz um destaque de Poincaré, no qual ele recorda que a busca e o desejo para compreender os conceitos variam de acordo com a maturidade do aluno. A partir disso, justifica que por esses motivos, é de suma importância antecipar as noções, convidando-os a construir os conceitos de forma prática, para que as definições estejam ligadas ao conhecimento prático.

Duarte (2002) continua trazendo algumas ideias de Poincaré. Para ele, o professor pode optar por trabalhar as primeiras noções de maneira sutil, para que os alunos não criem aversão ao conteúdo, e para que o conceito não se pareça inútil, em razão de que a partir do amadurecimento do aluno, surgirão questionamentos e necessidades de demonstrar com rigor.

Na visão de Duarte (2002), essas considerações de Poincaré estão ligadas ao prefácio de Roxo, no qual ele deixa a cargo do professor escolher se utilizará as demonstrações ou não.

Duarte (2002) analisou o artigo “O ensino da matemática na escola secundária” publicado na revista *SCHOLA*. Neste artigo a autora observou que Roxo fez um breve histórico com relação aos acontecimentos anteriores ao movimento renovador do ensino da Matemática, trazendo os principais matemáticos que iniciaram o movimento, os países envolvidos e como o movimento chegou ao Brasil.

Roxo (1930) *apud* Duarte (2002) destaca algumas falas de Roxo no qual ele remete a crença de que o aluno era capaz de compreender os complexos conceitos da Geometria Euclidiana, e em decorrência disso surgiu o sentimento de aversão a Matemática por parte dos alunos. Roxo (1930) *apud* Duarte (2002) traz uma fala na qual ele relata a sua experiência como membro da banca avaliadora de Matemática. Ele conta que não chegava a 5% os alunos que tinham um mínimo de conhecimento para demonstrar o mais simples teorema, diante disso se viu obrigado a abaixar o nível dos exames, porém não conseguiu observar aproveitamento acima de 40%, provando a ineficiência das aulas e do ensino de Matemática.

Euclides Roxo continua o desenvolvimento de seu artigo, relatando o movimento geral de renovação pedagógica que surgiu na última década do século XIX, com o objetivo de trazer melhorias para o ensino da Matemática no curso secundário, e teve Felix Klein como seu principal desenvolvedor nas conferências envolvendo os países: Alemanha, França, Inglaterra e América do Norte. Já na França, a comissão buscava o ensino mais simples e intuitivo, e teve como principal líder do movimento de reforma, o matemático Emile Borel.

Roxo, menciona também o congresso realizado em Roma, que resultou na fundação da “Comissão Internacional para o Ensino da Matemática”, o IMUK; e a partir dessa comissão foram fundadas subcomissões com o objetivo de elaborarem repostas para os questionamentos apontados, para apuração dos métodos, finalidade, organização e tendências modernas.

Duarte (2002) analisou alguns artigos publicados por Euclides Roxo no *Jornal do Commercio*. O primeiro artigo publicado por Euclides Roxo era intitulado como “O ensino de Matemática na escola secundária – I – O movimento de reforma e seus precursores”. Ele foi publicado em 30 de novembro de 1930, e nele a autora destaca que é possível encontrar fatos narrados por Roxo dos principais personagens do Ensino da Matemática no final do século XIX. Euclides Roxo relata de maneira cronológica, os matemáticos e seu país de origem, em seguida ele mostra o processo de criação do IMUK, trazendo os principais adeptos de tal movimento.

Euclides Roxo conta como alguns autores, como por exemplo, Lagrange e Legendre se preocupavam com o ensino da Geometria, para trabalhá-la utilizando recursos intuitivos, e não puramente lógica. Outros autores adeptos do ensino tradicional de Geometria, como Combérousse e Rouche, que na opinião de Roxo, trouxeram prejuízos para o Ensino, visto que optaram pelo abstrato e lógico, ao invés do intuitivo e de aplicações práticas. Em seguida Roxo cita alguns autores Ingleses, dentre eles, John Perry, afirmando que John realizou o movimento de combate ao ensino isolado da Geometria, para que o aluno aprendesse primeiramente de maneira intuitiva as aplicações práticas.

Roxo traz as ideias dos Alemães Pestalozzi, Holzmüller, Herbart, adeptos de um ensino da Geometria que envolvessem figuras e construções aliados a métodos intuitivos, principalmente no ensino primário. Roxo (1930) *apud* Duarte (2002) afirma que, o programa sofreu críticas, visto que foi acusado de ser cópia da obra de Breslich, ainda diz que, seus opositores criticavam a obra de Breslich por falta de conhecimentos sobre a literatura internacional, já que criticavam expressões utilizadas por ele que também eram utilizadas por outros autores ingleses e americanos.

Euclides Roxo conta como surgiu o movimento de reforma do ensino secundário na Alemanha, liderado por Felix Klein. Roxo argumenta mostrando os motivos para aderir às ideias de Klein. Ele diz que o ensino no Brasil de 1930 não se distancia do ensino na Alemanha de 1900, visto que o ensino secundário dos dois países era focado em preparar o aluno para os vestibulares, entretanto não oferecia suporte para continuação dos estudos no curso superior e nem para a vida.

O aluno tinha dificuldade em reaprender os conteúdos na faculdade, já que o ensino superior lhe apresentava o conteúdo por outro ponto de vista. Roxo (1930) *apud* Duarte (2002) diz que, Klein relata sobre o ensino francês ser superior ao Alemão, e conta que eles não souberam “imitar” o método utilizado pelos franceses, o qual envolvia um ensino baseado na intuição e na dedução. No movimento renovador francês, Euclides Roxo cita algumas ideias das figuras mais influentes para ele, sendo elas, Henri Poincaré, Borel e Tannery, deixando esses trechos em francês, e afirmando que essas ideias eram verdadeiramente renovadoras.

Da Inglaterra, Euclides Roxo destaca os autores Benchara Branford, Mair, Duroll e Carson, e afirma que Benchara ofereceu um ensino para que a compreensão da matemática pela criança fosse possível, se atentando as condições psicológicas. Dos Estados Unidos é destacado por Roxo, o matemático E. H. Moore, o qual tinha ideias semelhantes às de Klein.

Euclides Roxo ainda mostra o efeito do movimento renovador na Argentina, o qual seguia as ideias renovadoras de Jorge Duclout.

Por fim, Roxo responde brevemente através do *Jornal do Commercio*, a provocação feita por Sebastião Fontes. Ele acusou Roxo de utilizar a ideia de novidade no ensino para vender Livros Didáticos. Euclides Roxo responde que Fontes não possui conhecimento em relação às iniciativas pedagógicas, e afirma ainda que Sebastião o acusa de pensar no ponto de vista comercial, pois seu foco no ensino está ligado à venda de seu curso.

Analisando a obra “O Ensino da Matemática na Escola Secundária – II – Principais escopos e diretivas do movimento de Reforma”, Duarte (2002), afirma que Euclides Roxo faz um apanhado das reformas adotadas pelos países da Europa e pelos Estados Unidos. Euclides Roxo considerava que era possível amenizar as dificuldades encontradas no Ensino da Matemática, através de uma metodologia em que predomine o ponto de vista psicológico.

Roxo (1930) *apud* Duarte (2002) explica que, antes de se preocupar com o conteúdo, deve se olhar para quem será ensinado, um mesmo assunto deve ser ensinado de formas diferentes, para uma criança que está começando seus estudos, para uma criança que já possui um pouco mais de idade, e mais ainda para um adolescente. E deve sempre partir da intuição e do concreto, para avançar pouco a pouco para o lógico. Euclides Roxo destaca algumas ideias de Klein com relação à metodologia de observação e análise que vinha sendo desenvolvida ao longo dos tempos.

Klein fala de dois processos que se destacam no curso de História da Matemática. No primeiro, os ramos da Matemática são considerados delimitados e separados dos demais, com um olhar lógico e formal. No segundo, já existe o contato entre os ramos, buscando estabelecer uma relação entre eles, trabalhando com a intuição. Euclides Roxo afirma que os dois métodos devem ser trabalhados com equilíbrio, evitando que um domine mais que o outro. Roxo dizia que no Brasil se faz predominante o primeiro processo, isso resulta numa repulsa por parte dos alunos com relação à disciplina de Matemática.

Duarte (2002) destaca que o ensino deveria seguir uma sequência que facilitasse o aprendizado, partindo do intuitivo e pouco a pouco inserindo o conteúdo formal visto ao longo dos anos, e para isso é importante o conhecimento da História da Matemática pelos professores. E destaca que Euclides Roxo buscava um ensino equilibrado entre o intuitivo e a lógica. Ela destaca ainda que Roxo volta a dizer o que havia falado no artigo anterior que foi analisado por Duarte (2002), que se faz necessário acabar com a descontinuidade entre o ensino secundário e o superior.

Neste artigo, Euclides Roxo volta a trazer trechos de Poincaré que já haviam sido apresentados na obra “Curso de matemática elementar” (1929). Roxo relata que os conceitos matemáticos, entram no cérebro dos alunos e são esquecidos em uma noite, e como os teoremas se apoiam um nos outros, eles não conseguiram buscar o que já havia sido ensinado para continuar com o desenvolvimento dos conceitos, e assim surge a aversão à matemática. Ele ainda destaca que os alunos perguntam para que aquele determinado conteúdo serve, pois não conseguem ver a relação entre ele e uma figura de seu cotidiano. É necessário que a cada definição eles façam uma relação com algo cotidiano, só assim compreenderão e memorizarão o que foi ensinado.

Para defender suas ideias, Euclides Roxo traz também as de Branford, para explicar a ligação entre a relação abstrata e concreta aplicada no ensino da Matemática, levando em consideração a idade dos alunos. Duarte (2002) afirma que Roxo defende a utilização do método heurístico ou genérico, visto que ele faz com que o aluno seja mais ativo durante as atividades, levando-o a construir o conhecimento matemático de forma independente, deixando de ser apenas um ouvinte. O método para que isso seja possível, seria utilizar a resolução de problemas, apesar dos resultados serem demorados, a longo prazo eles são satisfatórios.

Duarte (2002) analisou o artigo “ENSINO DA MATEMÁTICA NA ESCOLA SECUNDÁRIA – IV – Principais escopos e diretivas do movimento de Reforma. 2. Subordinação da escolha da matéria a ensinar às aplicações de Matemática ao conjunto das outras disciplinas”. Nessa análise ela aponta a semelhança dos trechos do artigo de Euclides Roxo com os de Poincaré. Euclides Roxo discute que a Matemática deve ser estudada juntamente com outras áreas do saber, como por exemplo, a Física e a Química, já que o objetivo do Ensino Secundário é preparar o aluno para a vida.

Roxo argumenta que no geral, os alunos do ensino secundário, não conseguem fazer aplicações dos conteúdos em situações reais, visto que os exemplos trabalhados em sala de aula são abstratos. Porém, Roxo destaca que é preciso manter o equilíbrio entre ciência pura e aplicada, visto que o abstrato também é importante para se ter firmeza no que é aprendido. De acordo com Duarte (2002), Roxo finaliza seu artigo ressaltando que a matéria a ser escolhida deve ter aplicações no cotidiano, e não deve selecionar exemplos arbitrários ou lógicos.

O próximo texto que foi analisado por Duarte (2002) é denominado: “ENSINO DA MATEMÁTICA NA ESCOLA SECUNDÁRIA – VIII – Principais escopos e diretivas do movimento de Reforma. 3. Subordinação do ensino da Matemática à finalidade da escola moderna.”. Nele Euclides Roxo defende que o ensino de Matemática deve ter a finalidade de

estimular a confiança do aluno para que ele consiga desenvolver o cálculo mental para auxiliar nas operações numéricas, expandir a capacidade de calcular sobre valores aproximados e fortalecer o senso de estimativa de grandeza.

Essas finalidades precisam estar presentes na sala de aula, visto que elas serão necessárias para as aplicações envolvendo as ciências físicas e naturais. Analisando os trechos do texto de Euclides Roxo, a autora Duarte (2002) aponta que apesar de a Matemática ser estruturada por conhecimentos humanos, ela não é trabalhada de maneira humana, para que os alunos compreendam. Euclides Roxo destacava que o direito a indiferença com relação ao lado social e humano da Matemática, só é permitido para matemáticos e negado para professores, visto que o trabalho dos matemáticos trará contribuições mesmo que indiretamente para a sociedade, já o professor tem suas funções voltadas para o desenvolvimento social e humano.

Roxo (1931) *apud* Duarte (2002) cita algumas luzes do interesse humano, sendo elas, a luz da percepção, a luz da imaginação, a luz do pensamento e a luz da emoção. Após apresentar esse trecho, ela conclui que esses são os mundos que teremos para ensinar Matemática, e que devemos englobar todos eles.

De acordo com Duarte (2002), Euclides Roxo relata que a Matemática mesmo na mais pura essência se relaciona com a vida. Ele destaca alguns conceitos e relaciona-os com o cotidiano, sendo alguns deles, a equação; limite; função; variável; constante; relação; transformação; grupo; finito; infinito. A partir da relação apresentada entre cotidiano e conceitos matemáticos, Euclides Roxo indaga sobre o motivo de esses conceitos serem trabalhados apenas no Ensino Superior.

Logo após resumir o assunto trazido por Roxo no artigo, Duarte (2002) compara as falas de Euclides Roxo com o pensamento de Poincaré. O fato que chamou a atenção da autora foi a humanização da Matemática, no qual não interessa apenas os conceitos matemáticos, mas a ligação deles ao cotidiano, e além da reflexão de sua natureza, possui uma questão filosófica.

Poincaré (1904) *apud* Duarte (2002) destaca que apesar de possuir alunos bons, a Escola Politécnica possui um ensino decadista, visto que eles não são capazes de aplicar seus conhecimentos, nem na mais simples aplicação. Continua argumentando que compreender apenas os conceitos matemáticos, não forma profissionais capacitados, a escola tem que ser capaz de formar alunos que compreendem a Matemática de maneira integral, entendendo os conceitos e com sabedoria para aplicá-los quando necessário.

Duarte (2002) analisou o artigo “ENSINO DA MATEMÁTICA NA ESCOLA SECUNDÁRIA – XIII – Principais escopos e diretivas do movimento de Reforma. Inclusão das noções de cálculo infinitesimal”, com intuito de buscar semelhanças entre as ideias de Roxo e Poincaré. Este artigo busca defender a inclusão do cálculo diferencial e integral no ensino secundário. Utilizando dos pensamentos de Klein, Euclides Roxo justifica a inclusão do cálculo em substituição de conceito mais abstrato.

Analisamos o capítulo três da dissertação de Miranda (2003) com objetivo de analisar seu conteúdo com relação a Euclides Roxo. Miranda (2003) inicia o primeiro subcapítulo descrevendo e destacando pontos importantes com relação ao objetivo do Ensino Secundário e como era organizado o ensino das matemáticas. Ela afirma que na década de 1920, o ensino secundário era voltado para a preparação dos exames de admissão no ensino superior.

Miranda (2003) destaca que, para ingressar no ensino secundário também era necessário se submeter ao exame de admissão. Logo após sua aprovação, o aluno estudaria pelos próximos quatro anos as matemáticas, organizadas da seguinte maneira: “Aritmética, nos dois primeiros; Álgebra, no segundo; Geometria e Trigonometria no quarto ano” (MIRANDA, 2003, p. 66). O professor prestava concurso para as áreas de Aritmética e Álgebra; ou Geometria e trigonometria, e lecionava um ramo específico da Matemática.

Miranda (2003) afirma que a maioria dos candidatos que prestavam o concurso eram formados em Engenharia, disso podemos observar que eles não possuíam uma formação e nem conhecimento voltados para o Ensino de Matemática. Santos (2003) *apud* Miranda (2003) traz a informação de que o ramo estudado no ano anterior era revisado no ano seguinte, e dessa forma os alunos estudavam áreas diferentes no mesmo ano.

Com a reforma de Rocha Vaz, essa característica sofreu mudanças, não era permitido lecionar áreas diferentes no mesmo ano, dessa forma “só a Aritmética não sofreu alterações, a Álgebra e Geometria eram estudadas cada uma durante um ano e em anos diferentes com os mesmos conteúdos” (MIRANDA, 2003, p. 67). Duarte *et al* (2003) *apud* Miranda (2003) complementa informando que, a separação de cada ramo por ano dificultava a união deles posteriormente.

No segundo subcapítulo, Miranda (2003) vem trazendo a trajetória da reforma de Roxo, com a proposta da junção dos ramos da Matemática. Euclides Roxo foi o responsável pela mudança na seriação aplicada pela reforma Rocha Vaz. Rocha (2001) *apud* Miranda (2003) traz a informação de que, a proposta para a alteração na seriação aplicada por Rocha Vaz foi homologada em 1928 e regulamentada em 1929. Dessa maneira, surgiu a primeira mudança no Ensino de Matemática, trazendo a fusão dos ramos da Matemática.

No terceiro subcapítulo, Miranda (2003) mostra como foi realizado o processo de fusão dos ramos da Matemática no colégio Pedro II. Ela destaca que Roxo necessitava que pelo menos dois terços da congregação fossem favoráveis à sua proposta, mesmo alguns professores presentes na sessão optando por não votar, Euclides Roxo consegue que seu programa fosse aprovado em 15 de março de 1929.

No quarto subcapítulo, Miranda (2003) destaca como se deu as mudanças na base do Ensino de Matemática. Ela afirma que as reformas anteriores à reforma Francisco Campos estava limitadas, visto que não haviam recebido atenção por parte dos políticos. Rocha (2001) *apud* Miranda (2003) apresenta um trecho do diagnóstico realizado por Francisco em relação ao ensino secundário. Neste trecho, Campos afirma que o Ensino Secundário tinha a finalidade apenas de promover o aluno ao Ensino Superior, desempenhando a função de um curso de passagem.

Rocha (2001) *apud* Miranda (2003) aponta outra fala de Francisco. Para mudar a finalidade do ensino secundário, Campos propunha um ensino voltado para a formação humana, para que o aluno como cidadão fosse capaz de tomar decisões em qualquer área de sua vida.

Miranda (2003) traz algumas características e modalidades que surgem das instruções pedagógicas de Klein trazidas por Roxo em sua obra “Curso de Mathematica Elementar”. A primeira instrução descrita por Euclides Roxo trata da importância de considerar o indivíduo para quem será ensinado, respeitando sua idade; a segunda diz que o professor no ato de escolher o conteúdo, deve prezar pelos que possuem aplicações ligadas a outras disciplinas; na terceira orienta sobre a finalidade do ensino de Matemática, devendo ter por objetivo formar indivíduos capazes de cooperar com a sociedade, seja essa cooperação de maneira moral ou intelectual.

As características e modalidades que surgiram a partir das tendências de Klein, são: a junção dos ramos da Matemática; disso Klein destaca que essa junção não pode ser completa, mas também não deve ser trabalhados isoladamente como vinha sendo feito; introdução da noção de função; pois para Klein esse conceito era necessário para além do aprendizado matemático, podendo ser aplicado na vida; abandonar o que não fosse necessário com relação a Geometria Euclidiana; buscando inserir figuras na construção das noções e tornando o ensino menos rígido; introdução de noções de coordenadas e de geometria analítica já nas primeiras séries; introdução de noções de cálculo diferencial e integral fazendo uso de métodos geométricos; utilização de recursos didáticos, como régua, compassos, balanças,

entre outros objetos que facilitam a experimentação do conceito; e a adoção princípio pedagógico de ordem geral.

Miranda (2003) apresenta a organização do ensino na reforma Francisco Campos, orientando a divisão por tipo de curso, sendo ele fundamental ou preparatório, para os cursos de Direito, Medicina, Odontologia, Farmácia, Engenharia ou Arquitetura.

Miranda (2003) mostra os efeitos provocados pela Reforma Campos, dentre eles, as duras críticas que Euclides sofreu através de artigos publicados no *Jornal do Commercio*. Os principais opositores destacados por Miranda (2003) eram os professores, Sebastião Fontes, da Escola Militar; Ramalho Novo e Almeida Lisboa, do Colégio Pedro II. E como já observamos em outras obras analisadas nesse trabalho, a autora traz alguns trechos que foram publicados no Jornal tanto das críticas de seus opositores, quanto da defesa de Euclides Roxo.

Miranda (2003) finaliza trazendo a análise de arquivos de Euclides Roxo presentes no APER, para estudar como se deu a origem do programa de ensino de matemática. Dessa análise, é observado que o programa brasileiro se diferencia dos programas estrangeiros. Roxo utiliza as obras de diversos autores estrangeiros. A autora afirma que Euclides Roxo utilizou a cópia da metade da obra de Breslich, para elaborar o programa, tornando Breslich o autor que mais exerceu influência sobre o programa de ensino de Roxo.

Miranda (2003) destaca que após a polêmica relacionada às mudanças no ensino de matemática, surgiu outra reforma comandada por Gustavo Capanema, novo Ministro da Educação. A chegada desta reforma, em 1942, acaba com a ideia inicial de Euclides Roxo, com relação à fusão completa dos ramos da Matemática, porém as áreas aritmética, álgebra e geometria não voltaram a ser trabalhadas separadamente.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os debates que ocorriam fora do país no início do século XX, levaram Euclides Roxo a iniciar discussões com relação ao ensino da Aritmética, Álgebra e Geometria. Ele propôs mudanças na maneira como os conteúdos dessas áreas eram ensinados, passando de um ensino isolado de cada área para a junção delas.

Em decorrência das reformas propostas por Euclides Roxo, surgiram novas discussões com relação ao ensino da Matemática. Os principais acontecimentos destacados neste trabalho foram: II Congresso Nacional de Ensino de Matemática (1957); III Congresso Nacional de Ensino de Matemática (1959); o crescimento do Movimento da Matemática Moderna em 1960; fundação Sociedade Brasileira de Educação Matemática (SBEM) em 1988; realização do I Congresso Iberoamericano de Educação Matemática (CIBEM); e do I Seminário Internacional de Educação Matemática (SIEM), em 1993; o I ENEM (Encontro Nacional de Educação Matemática) realizado em 1987; criação do Grupo de Trabalho em Educação Matemática em 1999.

Todos estes acontecimentos que surgiram ao longo das décadas, fortaleceram a criação da área da Educação Matemática, reformulando a estrutura de como a Matemática era ensinada, e pensando pedagogicamente, para quem, quando e onde ensinar. A discussão deste ensino é tão complexa que atualmente reúne diversos pesquisadores para discutir o resultado de suas pesquisas na área e para divulgar seus resultados, e tudo isso é fruto da insistência do Educador Matemático, que enfrentou críticas contra suas ideias, sofreu ataques públicos através dos jornais da época, mas que encontrou fortes aliados, como, por exemplo, Francisco Campos, na época ministro da Educação e Saúde que buscava a mudança nas bases do ensino. Dessa maneira, Roxo conseguiu ampliar sua reforma do ensino da Matemática do Colégio Pedro II para o Brasil.

A maneira como Roxo entendia o ensino da Matemática, era foco de muitas críticas de pessoas que defendiam que o ensino teria que ser carregado de formalismo e simbologias que não faziam muito sentido para o estudante. Um exemplo de opositor afimco foi Joaquim Ignácio de Almeida Lisboa, que defendia o ensino tradicional e travou discussões com Euclides Roxo no *Jornal do Commercio*.

Roxo defendia que o ensino da Matemática tinha que contemplar situações que levasse o estudante a estabelecer relações entre situações internas e externas à Matemática, dando sentido e relacionando os conteúdos com o cotidiano e com outras disciplinas. Influenciado por Félix Klein, apoiava o ensino intuitivo da Matemática, e que a partir dos anos e do

desenvolvimento dos alunos, fosse trabalhado conteúdos teóricos e abstratos, sem deixar as aplicações de lado.

Euclides Roxo possuía uma visão muito à frente do seu tempo. Expandiu seu olhar para as novas ideias que estavam surgindo nos países referência em educação, e não permitiu que o conservadorismo do ensino tradicional acabasse com suas ideias. Enfrentou colegas de profissão com opiniões contrárias as suas reformas, ganhou apoio do ministro Francisco Campos, mesmo tendo Getúlio Vargas como presidente e opositor de ideias revolucionárias. Ele percebeu que a Matemática deveria ser ensinada para ser utilizada pelos alunos no seu cotidiano, sendo útil e não apenas para decorar teorias, conquistar aprovação no vestibular e não possuir mais utilidade após fazer o exame.

Ao finalizar o presente estudo, foi possível entender que Roxo foi um dos incentivadores do que chamamos hoje de Educação Matemática no Brasil. Suas ideias referentes ao ensino da Matemática muito se assemelham no que se defende atualmente de como deve ser desencadeado o processo de construção do conhecimento matemático.

Na Base Nacional Comum Curricular (BNCC), observamos ideias que foram defendidas por Roxo e que agora são competências específicas de Matemática para o Ensino Fundamental, um exemplo é a terceira competência que aparece na BNCC (2018, p.267) “Compreender as relações entre conceitos e procedimentos dos diferentes campos da Matemática (Aritmética, Álgebra, Geometria, Estatística e Probabilidade) e de outras áreas do conhecimento[...]”. Essa competência se assemelha ao objetivo principal de Roxo, que era trabalhar juntas as três áreas do conhecimento (Aritmética, Álgebra e Geometria). Notamos também a ideia de compreensão do conteúdo Matemático trabalhado com outras áreas do conhecimento.

Em outro trecho da BNCC (2018, p.276) diz que “a BNCC orienta-se pelo pressuposto de que a aprendizagem em Matemática está intrinsecamente relacionada à compreensão, ou seja, à apreensão de significados dos objetos matemáticos, sem deixar de lado suas aplicações”. Nesse trecho podemos observar a presença de duas ideias trazidas por Roxo em suas mudanças no Ensino de Matemática, sendo elas a compreensão e a aplicação do conteúdo Matemático.

Assim, é possível inferir que ele desbravou caminhos e fincou as primeiras estacas da construção de uma área que com o tempo se solidificou como área de conhecimento, a Educação Matemática.

REFERÊNCIAS

BICUDO, Maria Aparecida Viggiani. Educação Matemática: um ensaio sobre concepções a sustentarem sua prática pedagógica e produção de conhecimento. In Flores, C. R. & Cassiani, S. (orgs.). **Um ensaio sobre concepções a sustentarem sua prática pedagógica e produção de conhecimento**. 1. ed. (1). Mercado das Letras, 2013 p. 17-40.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, 2018. Disponível em: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_site.pdf. Acesso em: 02 maio 2024.

CARNEIRO, Vera Clotilde Garcia. Educação Matemática no Brasil: uma meta-investigação. **Quadrante-Revista Teórica e de Investigação**, Lisboa, v. 9, n. 1, p. 117-140, 2000. Disponível em: <http://www.mat.ufrgs.br/~vclotilde/publicacoes/QUADRANT.pdf>. Acesso em: 23 fev. 2024.

CARVALHO, João Bosco Pitombeira de; WERNECK, Ana Paula Lellis; ENNE, Deborah Silva; COSTA, Mônica Baptista da; CRUZ, Priscilla Rangel. Euclides Roxo e o movimento de reforma do ensino de Matemática na década de 30. **Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos**, v. 81, n. 199, p. 415-424, set./dez. 2000. Disponível em: <https://rbep.inep.gov.br/ojs3/index.php/rbep/article/view/1333/1072>. Acesso em: 23 de fev. 2024.

DASSIE, Bruno Alves; CARVALHO, João Bosco Pitombeira Fernandes de. Euclides Roxo: engenheiro, professor, intelectual e educador matemático. **Bolema**, Rio Claro, v. 23, n. 35A, 2010. Disponível em: <https://www.periodicos.rc.biblioteca.unesp.br/index.php/bolema/article/view/10811>. Acesso em: 23 de fev. 2024.

DUARTE, Aparecida Rodrigues Silva. **Henri Poincaré e Euclides Roxo: subsídios para a história das relações entre filosofia da matemática e educação matemática**. 2002. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – PUC, São Paulo, 2002.

KILPATRICK, Jeremy. Ficando Estacas: uma tentativa de demarcar a Educação Matemática como campo profissional e científico. Traduzido por: Rosana G. S. Miskulin; Cármen Lúcia B. Passos; Regina C. Grando e Elisabeth A. Araújo. **Zetetiké**, Campinas, v.4, n.5, p. 99-120, jan./jun. 1996. Disponível em: <https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/zetetike/article/view/8646867/13768>. Acesso em: 23 de fev. 2024.

LAKATOS, Eva Maria; MARCONI, Marina de Andrade. **fundamentos de metodologia científica**. 5.ed. São Paulo: Atlas, 2003.

MIGUEL, Antonio; GARNICA, Antonio Vicente Marafioti, IGLIORI, Sonia Barbosa Carvalho; D'AMBROSIO, Ubiratan. A educação matemática: breve estudo histórico, ações implementadas e questões sobre sua disciplinarização. **Revista Brasileira de Educação**, n. 27, p. 70-93, Set. /Out. /Nov. /Dez. 2004. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbedu/a/qHNhYPrDsjNSbGwhWHKPywt/?format=pdf>. Acesso em: 08 de mar. 2024.

MIRANDA, Marilene Moussa. **A experiência norte-americana de fusão da Aritmética, Álgebra e Geometria e sua apropriação pela educação matemática brasileira**. 2003. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) - PUC, São Paulo, 2003. Disponível em: <https://repositorio.pucsp.br/handle/handle/11170>. Acesso em: 23 de fev. 2024.

OLIVEIRA, Maria Cristina Araújo de; SILVA, Maria Célia Leme da; VALENTE, Wagner Rodrigues. **O Movimento da Matemática Moderna: história de uma revolução curricular**. Editora UFJF, 2011. Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/227765>. Acesso em: 23 de fev. 2024.

PINTO, Neuza Bertoni. Marcas históricas da Matemática Moderna no Brasil. **Revista Diálogo Educacional**, Curitiba, v. 5, n.16, p.25-38, set./dez. 2005. Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/156658>. Acesso em: 23 de fev. 2024.

SOUSA, Angélica Silva de; OLIVEIRA, Guilherme Saramago de; ALVES, Laís Hilário. A pesquisa bibliográfica: princípios e fundamentos. **Cadernos da FUCAMP**, v. 20, n. 43, p. 64-83, 2021. Disponível em: <https://revistas.fucamp.edu.br/index.php/cadernos/article/view/2336>. Acesso em: 23 de fev. 2024.

SOUZA, Giseli Martins de. **Felix Klein e Euclides Roxo: debates sobre o ensino da matemática no começo do século XX**. 2010. Dissertação (Mestrado profissional) – Universidade Estadual de Campinas, Instituto de Matemática, Estatística e Computação Científica, Campinas, 2010. Disponível em: https://www.crephimat.com.br/docs/DP/DP-HEdM/2010%20-%20MP%20-%20Souza_GiseliMartinsde_M.pdf. Acesso em: 23 de fev. 2024.

VALENTE, Wagner Rodrigues. Euclides Roxo e a História da Educação Matemática no Brasil. **Revista Iberoamericana de Educación Matemática**, n. 1, p. 89-94, marzo de 2005. Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/bitstream/handle/123456789/160510/oi.pdf?sequence=1>. Acesso em: 23 de fev. 2024.

VALENTE, Wagner Rodrigues. História da Educação Matemática. **Caderno Cedes**, Campinas, v. 41, n. 115, p.164-167, Set.-Dez., 2021.

VALENTE, Wagner Rodrigues. Osvaldo Sangiorgi e o Movimento da Matemática Moderna no Brasil. **Revista Diálogo Educacional**, Curitiba, v. 8, n. 25, p. 583-613, set./dez. 2008. Disponível em: <http://educa.fcc.org.br/pdf/de/v08n25/v08n25a02.pdf>. Acesso em: 23 de fev. 2024.