

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

EDÍSIO ALVES DOS ANJOS

EXPLORANDO A TEORIA DA OBJETIVAÇÃO: UM OLHAR PARA O ENSINO DE
MATEMÁTICA NO NÍVEL FUNDAMENTAL, MÉDIO E PROFISSIONALIZANTE.

CURITIBA

2024

EDÍSIO ALVES DOS ANJOS

EXPLORANDO A TEORIA DA OBJETIVAÇÃO: UM OLHAR PARA O ENSINO DE
MATEMÁTICA NO NÍVEL FUNDAMENTAL, MÉDIO E PROFISSIONALIZANTE.

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Matemática em Rede Nacional – PROFMAT, Setor de Ciências Exatas, Universidade Federal do Paraná, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Matemática.

Orientador: Prof. Dr. Roberto Pettres.

CURITIBA

2024

DADOS INTERNACIONAIS DE CATALOGAÇÃO NA PUBLICAÇÃO (CIP)
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ
SISTEMA DE BIBLIOTECAS – BIBLIOTECA CIÊNCIA E TECNOLOGIA

Anjos, Edísio Alves dos

Explorando a teoria da objetivação: um olhar para o ensino de matemática no nível fundamental, médio e profissionalizante. / Edísio Alves dos Anjos – Curitiba, 2024.

1 recurso on-line : PDF.

Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal do Paraná, Setor de Ciências Exatas, Programa de Pós-Graduação em Matemática em Rede Nacional (PROFMAT).

Orientador: Prof. Dr. Roberto Pettres.

1. Matemática – Estudo e ensino. 2. Metodologia. 3. Processos. I. Universidade Federal do Paraná. II. Programa de Pós-Graduação Educação em Matemática em Rede Nacional. III. Pettres, Roberto. IV. Título.

Bibliotecária: Roseny Rivelini Morciani CRB-9/1585



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SETOR DE CIÊNCIAS EXATAS
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO MATEMÁTICA EM REDE
NACIONAL - 31575010001P2

TERMO DE APROVAÇÃO

Os membros da Banca Examinadora designada pelo Colegiado do Programa de Pós-Graduação MATEMÁTICA EM REDE NACIONAL da Universidade Federal do Paraná foram convocados para realizar a arguição da Dissertação de Mestrado de EDISIO ALVES DOS ANJOS intitulada: **EXPLORANDO A TEORIA DA OBJETIVAÇÃO: UM OLHAR PARA O ENSINO DE MATEMÁTICA NO NÍVEL FUNDAMENTAL, MÉDIO E PROFISSIONALIZANTE**, sob orientação do Prof. Dr. ROBERTO PETTRES, que após terem inquirido o aluno e realizada a avaliação do trabalho, são de parecer pelo seu Aprovado no rito de defesa. A outorga do título de mestre está sujeita à homologação pelo colegiado, ao atendimento de todas as indicações e correções solicitadas pela banca e ao pleno atendimento das demandas regimentais do Programa de Pós-Graduação.

CURITIBA, 25 de Novembro de 2024.

ROBERTO PETTRES

Presidente da Banca Examinadora

LIANGZHONG HU

Avaliador Externo (PEKING UNIVERSITY)

ADRIANA LUÍZA DO PRADO

Avaliador Interno (UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ)

Dedico este trabalho ao meu Pai Manoel dos Anjos, cuja memória eterna me inspira e guia, minha mãe Florisbela, sinônimo de resiliência e garra, aos meus filhos: Greicielli, João Vitor e Camilly a quem tenho amor incondicional, aos meus netos Mateus e Rhavy por serem frutos dos meus frutos, aos meus irmãos, por tudo que eles representam para mim e claro ao meu maravilhoso Deus, pela sua majestade e bondade.

AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar agradeço a Deus, que no momento certo me deu a oportunidade de estar realizando este grande sonho em uma universidade tão conceituada. A Ele toda a minha adoração e louvor.

Agradeço aos meus filhos, Greicielli, João Vitor e Camilly, por serem os grandes motivadores nas minhas realizações. Destaco ainda a Camilly pelo seu incansável trabalho de incentivo para que eu persistisse até aqui e por acreditar sempre em mim.

Agradeço ao meu pai Manoel Alves dos Anjos (in memória) de quem herdei o amor a ciência Matemática e o prazer em ensinar, a minha mãe Florisbela pelo exemplo de resistência e pelo seu amor sem medidas por mim.

Agradeço aos meus irmãos, Silvio, Lindacy, Ivo, Rosilda e Gislene, por serem como anjos em minha vida.

Agradeço aos meus colegas de sala Nilton Novack e Ketty Splett, pelas parcerias no estudo e também pelos incentivos.

Agradeço aos meus amigos, em especial ao Eduardo Estevão, professor dedicado e extremamente generoso. Minha grande inspiração como profissional. A Professora e amiga Simone Maneira por ter me apresentado a Teoria da Objetivação, além de outras colaborações.

Agradeço grandemente ao docente Roberto Pettres, por ter sido além de um professor incrível, um orientador paciente, dedicado e grande motivador. Fundamental na concretização deste meu sonho. Muito obrigado!

Agradecimento especial aos docentes: Luiz Antônio, nosso querido Luisão, que além de professor é um grande amigo e incentivador. À Adriana por tamanha gentileza e carinho, À Lucelina, exemplo de bondade e ternura e ao dedicadíssimo Professor Aldemir, que não mediu esforços para fazer o seu melhor e nos ajudar a encarar como possível a tão sonhada aprovação no Exame Nacional de Qualificação.

“A ciência consiste em substituir o saber que parecia seguro por uma teoria, ou seja, por algo problemático”. (José Ortega Y Gasset).

RESUMO

O presente trabalho apresenta um breve relato histórico sobre a educação no Brasil, mostrando parcialmente a atividade das escolas jesuítas e todas as dificuldades encontradas, seguindo por contribuições de pessoas importantes para o processo, como o educador Euclides Roxo, passando ainda pelas reformas e criação da Lei de Diretrizes e Bases, mostrando também que o ensino continua num modelo muito tradicional e que é caracterizado pela sua aplicação mecânica firmada na rotina burocrática das escolas. O cerne do trabalho é apresentar a Teoria da Objetivação (TO) do autor, educador e pesquisador Luis Radford, sua relevância no ensino da matemática, principalmente no ensino fundamental e médio onde o adolescente pode se deparar com distrações convidativas e bem mais atrativas aos seus olhos do que a matemática. O trabalho se norteia na ideia de que o aprendizado é visto como um processo cultural-histórico coletivo e são apresentadas as ideias do supracitado autor que tem suas bases apoiadas nos trabalhos de Vygotsky e Freire, na qual a teoria da objetivação oferece uma perspectiva para transformar as salas de aulas em lugares de vida comunitária onde os estudantes experimentam uma ética de solidariedade, responsabilidade pluralidade e inclusividade. No Capítulo 4 são descritas vivências educacionais do autor do presente trabalho sob a égide dos conceitos principais da teoria da objetivação nos diferentes níveis de atuação. No Capítulo 5 são apresentadas as considerações finais do trabalho.

Palavras-chave: **Teoria, Metodologia, Ensinar, Aprender, Método, Processo, Objetivação, Labor Conjunto.**

ABSTRACT

The present work presents a brief historical account of education in Brazil, partially showing the activity of the Jesuit schools and all the difficulties encountered, followed by contributions from important people to the process, such as the educator Euclides Roxo, also going through the reforms and creation of the Law of Guidelines and Bases, also showing that teaching continues in a very traditional model and that it is characterized by its mechanical application based on the bureaucratic routine of schools. The core of the work is to present the Theory of Objectification (OT) of the author, educator and researcher Luis Radford, its relevance in the teaching of mathematics, especially in elementary and high school where adolescents can be faced with inviting distractions that are much more attractive to their eyes than mathematics. The work is guided by the idea that learning is seen as a collective cultural-historical process and the ideas of the aforementioned author are presented, which has its bases supported by the works of Vygotsky and Freire, in which the theory of objectification offers a perspective to transform classrooms into places of community life where students experience an ethic of solidarity, responsibility, plurality and inclusiveness. In Chapter 4, the educational experiences of the author of the present work are described under the aegis of the main concepts of the theory of objectification at different levels of action. Chapter 5 presents the final considerations of the work.

Keywords: Theory, Methodology, Teaching, Learning, Method, Process, Objectification, Joint Work.

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1-ILUSTRAÇÃO DE JESUÍTAS MINISTRANDO AULAS AOS NATIVOS..	19
FIGURA 2- LIVRO ESCRITO POR JOSÉ FERNANTES PINTO ALPOIM.....	20
FIGURA 3-EUCLIDES ROXO MOVIMENTO DE REFORMA DO ENSINO DA MATEMÁTICA DÉCADA DE 30	21
FIGURA 4-FOLHA DE ROSTO DO 1º VOLUME DA COLEÇÃO CURSO DE MATEMÁTICA ELEMENTAR DE EUCLIDES ROXO	22
FIGURA 5-LDB LEI DE DIRETRIZES E BASES DA EDUCAÇÃO NACIONAL	24
FIGURA 6-FOTO DO PROF. DR. LUIS RADFORD.....	25
FIGURA 7-TEORIA DA OBJETIVAÇÃO	26
FIGURA 8- LABOR CONJUNTO.....	32
FIGURA 9- AS FASES DO LABOR CONJUNTO	36
FIGURA 10- CONCEITOS DE ATIVIDADE.....	38
FIGURA 11- PENSAMENTO MATEMÁTICO, ABSTRAÇÕES E CONEXÕES ILIMITADAS	45

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1	16
1 INTRODUÇÃO	16
1.1 GENERALIDADES	16
1.2 JUSTIFICATIVA	17
1.3 OBJETIVOS	17
1.3.1 OBJETIVO GERAL.....	17
1.3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	18
1.4 ORGANIZAÇÃO DO TRABALHO	18
2 REVISÃO DE LITERATURA	19
2.1 UM BREVE HISTÓRICO SOBRE A MATEMÁTICA NO BRASIL	19
CAPÍTULO 3	25
3 A TEORIA DA OBJETIVAÇÃO	25
3.1 UMA VISÃO GERAL DA TEORIA DA OBJETIVAÇÃO	25
3.2 OS CONCEITOS FUNDAMENTAIS DA TEORIA DA OBJETIVAÇÃO:.....	28
3.3 FUNDAMENTOS TEÓRICOS DA TEORIA DA OBJETIVAÇÃO:	30
3.3.1 PROFESSORES E ALUNOS:	30
3.3.2 PROCESSOS DE OBJETIVAÇÃO E DE SUBJETIVAÇÃO:	33
3.3.3 LABOR CONJUNTO:	35
3.3.4 ATIVIDADE DE ENSINO E APRENDIZAGEM:	38
3.3.5 ALIENAÇÃO	39
3.3.6. GENERALIZANDO A TO	42
CAPÍTULO 4	43
4 VIVÊNCIAS DO AUTOR SOB A TO NO ENSINO DA MATEMÁTICA	44
4.1 USO DA TO NAS SÉRIES DO ENSINO FUNDAMENTAL	44
4.2 USO DA TO NO ENSINO MÉDIO:	46
4.3 USO DA TO NA EDUCAÇÃO PROFISSIONAL TÉCNICA	47
CAPÍTULO 5	50
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS	50
REFERÊNCIAS	52
APÊNDICE	55

CAPÍTULO 1

1 INTRODUÇÃO

1.1 GENERALIDADES

Os desafios do processo de ensino e da aprendizagem para com o componente curricular da disciplina de Matemática são um dos temas mais discutidos no cenário científico que visa desmistificar a reflexão e a ação docente em relação às dificuldades encontradas pelos discentes nesta área de estudo.

De acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais - PCNs (BRASIL, 1998) a aprendizagem da Matemática está ligada à compreensão, isto é, à apreensão do significado: apreender o significado de um objeto ou acontecimento pressupõe vê-lo em suas relações com outros objetos e acontecimentos. Assim o tratamento dos conteúdos em compartimentos estanques e numa rígida sucessão linear deve dar lugar a uma abordagem em que as conexões sejam favorecidas e destacadas. Ainda segundo os PCNs, o significado da Matemática para o discente resulta das conexões que ele estabelece entre ela e as demais disciplinas, entre ela e seu cotidiano e das conexões que ele estabelece entre os diferentes temas matemáticos.

Em uma entrevista que Paulo Freire concedeu a Ubiratan D'Ambrósio em Sevilha/Espanha em 1996, ele afirmou que “a vida que vira existência, se “matematiza”, ele continuou dizendo que uma das preocupações sobretudo dos educadores deveria ser essa: a de propor aos jovens, estudantes, discentes homens do campo que antes e ao mesmo tempo em que descobrem que 4×4 são 16, descobrem também que há uma forma matemática de estar no mundo, para ele mostrar a naturalidade do exercício matemático deveria ser uma das preocupações e então nos fez o seguinte pedido: despertem os discentes para que se assumam como matemáticos.

O grande desafio do docente da disciplina de Matemática em sala de aula é sem dúvida dar sentido ao que ensina, principalmente a partir das séries finais do segundo ciclo do Ensino Fundamental, o discente que lá nas primeiras séries era encantado pela Matemática, a achava desafiadora, sedutora, quando inicia por exemplo o estudo da álgebra no 7º ano, perde esse encanto, parece que aquela

vontade que tinha de aprender novos conceitos da Matemática já não existe mais e para muitos deles, isso só aumenta com as séries seguintes, mas como fazer para reverter esse impacto por eles sofrido? Como conduzir as nossas aulas de maneira que esse encantamento refloresça? Qual o caminho que a Matemática percorreu e percorre no Brasil? Como será que os antepassados docentes de Matemática ensinavam? O ensino da Matemática está evoluindo? E se está, o que dizem os teóricos? Qual é o perfil de um bom docente de Matemática, segundo as teorias contemporâneas? São algumas das indagações cujas respostas podem gerar um repensar sobre as práticas convencionais de ensino.

Nesse sentido, o presente trabalho explora uma teoria recente chamada de Teoria da Objetivação (RADFORD, 2016), a qual sugere o trabalho conjunto entre docente e discente, sob uma perspectiva educacional em que a visão de ensino e aprendizagem ocorre de forma unificada, havendo um engajamento intelectual e emocionalmente, em direção à produção de um aprendizado significativo dando origem ao que o autor da teoria denomina de obra comum, em tempo também serão apresentadas situações e vivências do autor em sua trajetória como docente usando a referida teoria.

1.2 JUSTIFICATIVA

Subsidiar práticas alternativas de ensino de Matemática com vistas na Teoria da Objetivação, bem como, apresentar uma reflexão sobre as atuais formas de ensino da referida disciplina, apresentam-se como justificativa e motivação do presente trabalho.

1.3 OBJETIVOS

1.3.1 OBJETIVO GERAL

O presente trabalho tem como objetivo geral apresentar um estudo sobre a Teoria da Objetivação, suas ideias e sugestões quanto ao trabalho do docente e do discente no ensino aprendizagem da Matemática.

1.3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Para atingir o objetivo geral do presente trabalho, são definidos os seguintes objetivos específicos:

- (i) Apresentar uma breve revisão sobre o Ensino da Matemática no Brasil;
- (ii) Apresentar as principais ideias de Luis Radford, autor da TO sobre diversos conceitos, definidos na teoria da objetivação;
- (iii) Mostrar a visão do autor da teoria como se dá o labor conjunto (docente e discente) para que aconteça a aprendizagem;
- (iv) Apresentar experiências do autor deste trabalho utilizando a TO no exercício efetivo do magistério em sala de aula e
- (v) Sugerir práticas e ou ideias aplicadas pelo autor deste trabalho que deram bons resultados.

1.4 ORGANIZAÇÃO DO TRABALHO

No capítulo 2 apresenta-se a revisão da literatura, fazendo um breve relato histórico acerca do Ensino da Matemática no Brasil, suas fases, influências externas, dificuldades e desenvolvimentos alcançados.

A Teoria da Objetivação, tema central desta dissertação, é apresentada no capítulo 3, onde também se comenta os trabalhos e experiências práticas que justificaram ao autor pensar na sua proposta.

No capítulo 4 serão expostas as experiências e vivências do autor nos diferentes níveis de ensino que trabalhou e trabalha. As considerações finais e sugestões para estudos futuros são apresentadas no capítulo 5.

CAPÍTULO 2

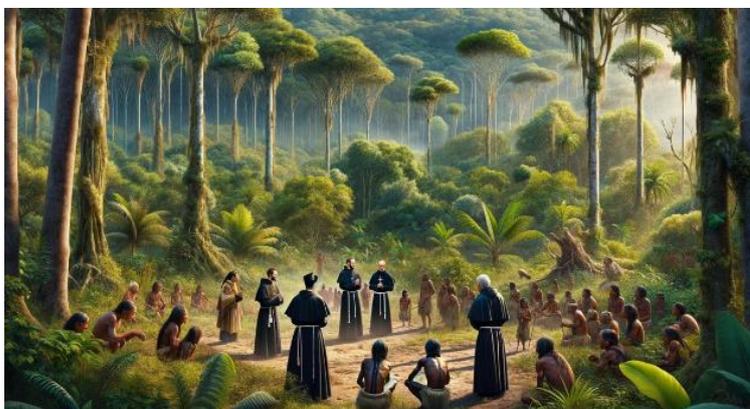
2 REVISÃO DE LITERATURA

Neste capítulo é apresentado um breve relato sobre a educação Matemática no Brasil.

2.1 UM BREVE HISTÓRICO SOBRE A MATEMÁTICA NO BRASIL

A educação Matemática no Brasil, se iniciou desde a chegada da Companhia de Jesus, as chamadas escolas Jesuítas, que permaneceram até o ano de 1759. Uma educação muito limitada principalmente nos primeiros séculos, pois as escolas se dedicavam em ensinar leitura, escrita e noções básicas de aritmética, segundo Mondini, 2013, o grupo tinha seu foco na propagação da fé católica por meio da educação.

FIGURA 1-ILUSTRAÇÃO DE JESUÍTAS MINISTRANDO AULAS AOS NATIVOS



Fonte: <https://www.vestibulandoweb.com.br/historia/jesuítas-no-brasil/> acesso em 25/11/2025

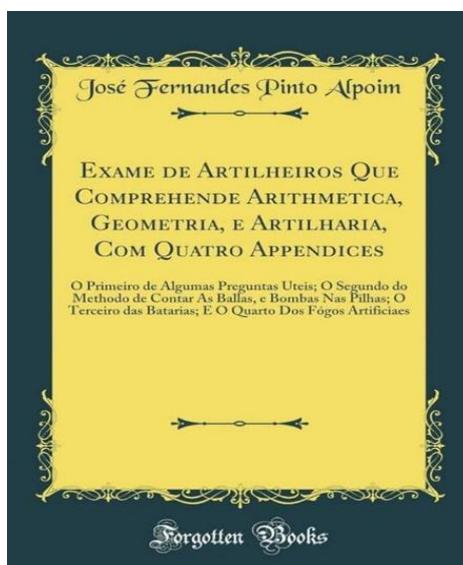
A figura 1, foi gerada por IA e nos dá uma ideia das aulas ministradas pelos jesuítas aos nativos no início da colonização do Brasil.

Dessa forma segundo Ferreira 2016, o ensino de Matemática no Brasil, caminhou com passadas curtas e até meados do século XVIII não havia instituições de ensino superior no Brasil, apenas os jovens pertencentes às famílias elitistas brasileiras podiam fazer cursinhos preparatórios e ingressarem na Universidade de Coimbra para cursarem Medicina, Direito, Teologia, Filosofia natural ou Matemática.

Após a expulsão dos jesuítas em 1759, o ensino de Matemática no Brasil passou por um processo de transformação significativa, o sistema educacional como um todo enfrentou um vazio. O ensino foi liderado pelo Estado, temos então o início da escola pública. As chamadas aulas régias, eram ministradas por professores nomeados pelo governo. No entanto, o sistema de ensino régio foi precário e insuficiente, praticamente limitado apenas à elite. O alcance do ensino foi menor do que as práticas estruturadas pelos jesuítas, que haviam se espalhado por todo o país.

Na mesma ocasião e com o intuito português voltado à formação de militares, construtores de fortificações e adestrados na artilharia, o português, José Fernandes Pinto Alpoim, veio ao Brasil ministrar aulas de artilharia e fortificações nos cursos para oficiais. Acumulando experiência pedagógica, em suas aulas, Alpoim escreveu duas obras que se tornaram os primeiros livros didáticos de Matemática escritos no Brasil: Exame de artilheiros e Exame de bombeiros, respectivamente em 1744 e 1748 (Valente, 1999).

FIGURA 2- LIVRO ESCRITO POR JOSÉ FERNANTES PINTO ALPOIM



Fonte: <https://www.instagram.com/matematica.e.historia/p/DCJ7rEDPsrx/> (Acesso em 25/11/2024)

A figura 2 nos apresenta um dos primeiros livros didáticos de matemática escrito no Brasil. O livro era destinado a formação de artilheiros e continha conteúdos envolvendo Aritmética, Geometria e Artilharia.

Assim que aconteceu a independência do Brasil, surgiu a necessidade de criar uma universidade, e com ela os cursos jurídicos, em 1827 e estabelecido que as

condições de ingresso dos discentes aos cursos que formariam a grande maioria da elite dirigente teria além de outros exames o de geometria. Com a entrada da geometria como um dos exames parcelados aos Cursos Jurídicos, a Matemática muda oficialmente de status. Inicialmente considerados como conteúdo de caráter técnico-instrumental, servindo prioritariamente ao comércio e à formação militar, os conteúdos matemáticos, por meio da geometria, ascendem à categoria de saber de cultura geral (Valente, 1999). A tais cursos caberia a preparação dos candidatos ao ensino superior; a preparação dos futuros bacharéis, médicos e engenheiros. Serão esses cursos a origem de um sistema que perdurou por cerca de 100 anos, atravessando o Império e as primeiras décadas da República.

Baseando-se na reforma realizada por Felix Klein na Alemanha, o educador Euclides Roxo, diretor do Colégio Pedro II, propôs uma mudança radical no ensino da Matemática, onde o ponto principal seria em acabar com a Matemática ensinada em partes distintas e separadas (aritmética, álgebra e geometria), ensinando-as conjuntamente sob o nome de Matemática. Tal mudança foi apoiada pelo Departamento Nacional de Ensino e pela Associação Brasileira de Educação. Em 1929, o decreto 18564 oficializou a proposta de Roxo para o Colégio (VALENTE, 2004).

FIGURA 3-EUCLIDES ROXO MOVIMENTO DE REFORMA DO ENSINO DA MATEMÁTICA DÉCADA DE 30



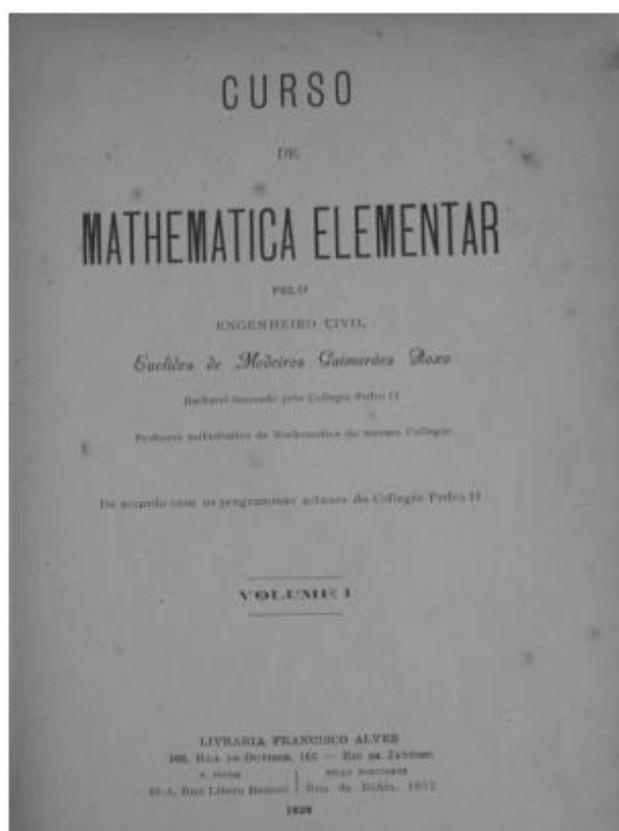
Fonte: 2019, Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos

A Figura 3 sugere as ideias do educador brasileiro Euclides Roxo, contrapondo à orientação geral do ensino de Matemática da época, marcada por uma apresentação árida, abstrata e lógica. Em contrapartida, sua proposta pedagógica

valoriza os interesses do estudante e considera seu estágio de desenvolvimento cognitivo, priorizando a intuição, além de contextualizar a matemática, deixando o tratamento rigoroso do assunto para níveis mais avançados da aprendizagem.

A reforma de Euclides Roxo também propunha alterações na maneira pela qual os conteúdos deveriam ser ensinados. Euclides Roxo publicou a coleção Curso de Matemática Elementar, uma série de três compêndios com orientações para docentes baseadas nas diretrizes do Colégio Pedro II (VALENTE, 2004).

FIGURA 4-FOLHA DE ROSTO DO 1º VOLUME DA COLEÇÃO CURSO DE MATHEMÁTICA ELEMENTAR DE EUCLIDES ROXO



Fonte: https://www.maxwell.vrac.puc-rio.br/12024/12024_7.PDF (aceso em 16/10/2024)

A figura 4 apresenta a folha de rosto do 1º volume da coleção Curso de Mathematica Elementar de Euclides Roxo. A coleção abordava no decorrer dos volumes, todas as orientações prescritas por Roxo nas intruções metodológicas para a execução dos programas do primeiro e do segundo ano.

Nestes anos, seguindo uma tendência mundial, havia o ensino de Matemática no Brasil baseado em métodos tradicionais e roteiros que priorizavam a memorização de fórmulas e procedimentos. A prática educacional tendia a focar na transmissão de

conteúdos através de repetição e pouca ênfase em entendimento conceitual. As Escolas normais, destinadas à formação de docentes, também seguiram a tradição de métodos que priorizam a memorização. Livros didáticos e práticas pedagógicas da época refletiam essa abordagem.

Pelo país, a partir dos anos de 1930, começaram a proliferar os ginásios e liceus públicos. A população escolar, antes quase que exclusivamente formada por uma elite, passa por um acréscimo proveniente de filhos de uma classe média, também em crescimento na época. Tem-se um aumento na produção editorial de livros didáticos, surgem as coleções de obras para serem usadas pelos discentes em cada uma das séries escolares e acirram-se os debates sobre conteúdos e metodologias a serem seguidas.

Segundo Valente 2008, desde a chegada das congregações católicas francesas, com seus livros didáticos cheios de exercícios, os tempos de ditar curso passaram, ficaram os de ditar ou escrever exercícios a serem resolvidos pelos discentes, trocava-se, naquela altura, a pedagogia das lições pela dos exercícios, surge o que chamamos de Matemática moderna. O docente de Matemática nunca mais abandonou essa prática. Com as escolas, impera o exercício, o reiterativo, a atividade. Resolver o exercício de modo correto passa a significar aprender Matemática: uma herança que já tem um século em nossas práticas, conforme relata Wagner Rodrigues Valente em seu texto “quem somos nós docentes de Matemática”.

Na década de 1970, tomando como ponto de partida o movimento das chamadas concepções espontâneas, iniciado pela pesquisa pioneira de Laurence Viennot, ocorreu o fortalecimento da perspectiva construtivista no ensino-aprendizagem de Matemática.

Em dezembro de 1996 foi aprovado no Brasil a Lei de Diretrizes e Bases (LDB 9394/96) que podemos considerar um grande marco histórico, a lei regulamenta o sistema educacional brasileiro, desde a educação básica até o ensino superior, foi criada para garantir o direito a toda população de ter acesso à educação gratuita e de qualidade, para valorizar os profissionais da educação, estabelecer o dever da União, do Estado e dos Municípios com a educação pública.

FIGURA 5-LDB LEI DE DIRETRIZES E BASES DA EDUCAÇÃO NACIONAL



Fonte: <https://educawebbrasil.com.br/lei-de-diretrizes-e-bases-da-educacao-nacional/> (acesso em 25/11/24)

A figura 5 nos apresenta a Lei 9.394/96, Lei de Diretrizes e Bases que norteia o ensino no Brasil, desde o básico ao superior.

Autores como Paulo Freire (FREIRE, 1987) e documentos legais, como os Parâmetros Curriculares Nacionais (BRASIL, 1998, 2000), têm proposto alternativas para reformar o processo de ensino e aprendizagem, com foco especial em Matemática. No entanto, de acordo com Brizueña, Plaça e Gobara (2022), o modelo tradicional onde o docente é visto como o detentor do conhecimento e os discentes como meros receptores, ainda predomina nas salas de aula. Saviani (2012) destaca que o ensino tradicional é caracterizado por uma “[...] aplicação mecânica cristalizada na rotina burocrática das escolas”, resultando em um ensino que carece de contextualização histórica e reflexão crítica.

De maneira geral, o ensino da Matemática no Brasil evoluiu durante o último século, no entanto, ainda há espaço para proposição de novas abordagens ou práticas didáticas, cujos avanços nas pesquisas educacionais ou uso de outras teorias, como a Teoria da Objetivação (TO) (RADFORD, 2019, 2020), podem apresentar-se de forma complementar, cujo teor é apresentado na próxima seção.

CAPÍTULO 3

3 A TEORIA DA OBJETIVAÇÃO

3.1 UMA VISÃO GERAL DA TEORIA DA OBJETIVAÇÃO

A TO é uma teoria de ensino e aprendizagem elaborada por Luís Radford para a Educação Matemática, seus primeiros trabalhos surgiram na década de 90, com o intuito de romper com as concepções tradicionais de ensino e aprendizagem. A TO é inspirada no materialismo dialético e na escola de pensamento de Vygotsky, concebendo a educação como um esforço político, societário, histórico e cultural (RADFORD, 2014). Para o autor "[...] tal esforço visa a criação dialética de sujeitos reflexivos e éticos que se posicionem criticamente em práticas matemáticas constituídas histórica e culturalmente, ponderando e deliberando sobre novas possibilidades de ação e pensamento" (RADFORD, 2017).

FIGURA 6-FOTO DO PROF. DR. LUIS RADFORD



Fonte: <https://ued.uniandes.edu.co/user/luisradford/> (acesso em 25/11/2024)

A figura 6 mostra a foto do Prof. Luis Radford autor da Teoria da Objetivação.

A TO busca oferecer alternativas distintas das teorias individualistas que concebem o conhecimento como construção individual e a aprendizagem como algo que o indivíduo adquire por meio das práticas sociais. Inicialmente, Radford realizou suas pesquisas na área da Educação Matemática, destacando a importância da

linguagem. Ele explorou como o uso da linguagem matemática, tanto oral quanto escrita, e a interação entre os alunos e professores influenciam a compreensão dos conceitos. Outro aspecto de suas investigações foi o estudo do papel do tempo no desenvolvimento do raciocínio matemático. Radford argumentou que a compreensão matemática não ocorre de forma imediata, mas é um processo que se desenrola ao longo do tempo, sendo fortemente influenciado pelas interações sociais e pelo contexto cultural, argumentou também que o conhecimento matemático não é simplesmente construído individualmente, mas emerge de processos sociais e culturais. A interação entre os estudantes, professores e os instrumentos culturais (como a linguagem matemática) desempenha um papel crucial na formação do pensamento matemático.

Fundamentada na filosofia de Hegel e no materialismo dialético de Marx e Ilyenkov, (Radford 2017) atribui à TO "[...] uma linha de pensamento na qual os seres humanos não podem ser concebidos como apartados do mundo e de suas culturas". Ele também se inspirou nas ideias de Davydov (1982) e de Leontiev (1978), principalmente em leituras sobre a Teoria da Atividade, e é a partir das ideias desses autores que ressignificam o conceito de atividade. Abaixo uma figura ilustrando a ideia da Teoria da Objetivação:



Fonte: Luis Radford

Na Figura 7 ilustra-se que na Teoria da Objetivação, a partir de um processo de produção mútua entre professores e estudantes, que se posicionam na atividade, é possível transformar o saber muitas das vezes abstrato em algo concreto, cristalizando as ideias e tornando as objetivas.

A TO propõe a aprendizagem e, portanto, a formação dos sujeitos não apenas relacionados aos aspectos cognitivos dos conteúdos específicos (a dimensão do saber), mas também se preocupa com a transformação do ser (dimensão do indivíduo). Portanto, para a TO a aprendizagem é um processo que envolve tanto o saber como o ser, por isso o autor ressignifica os conceitos de saber, conhecimento e aprendizagem a partir de uma concepção de pensamento baseada em abordagens histórico-culturais.

A TO explora como os objetos matemáticos são construídos e entendidos pelos estudantes, argumentando que o processo de objetivação é central para a aprendizagem matemática, processo através do qual algo que inicialmente é percebido de forma sensorial e concreta como uma situação do mundo real é transformado e entendido como um conceito matemático abstrato como a formulação de uma equação ou um teorema, para isso envolve a mediação entre a experiência física e a representação simbólica permitindo aos estudantes internalizar conceitos matemáticos complexos. Sempre com o olhar fixo no trabalho somativo do professor e aluno ao qual o autor chama de Labor conjunto, onde os participantes trabalham juntos construindo significados, resolvendo os problemas de maneira colaborativa, enfatizando não apenas a aprendizagem individual, mas também o papel crucial das interações sociais na construção do conhecimento matemático mais profundo e duradouro.

Nessa perspectiva, nas salas de aula não se produz apenas conhecimento, mas também subjetividades, no entendimento de que a aprendizagem é tanto um processo que envolve o encontro do saber cultural, que se materializa como conhecimento, quanto um processo de transformação dos indivíduos, que se materializa nas suas formas de agir e refletir a partir de uma ética comunitária. Nesse sentido, segundo Maneira S. (2024), praticar a TO enquanto docente, significa pesquisar as características dos alunos, percebendo de que modo elas se relacionam umas com as outras.

Para Radford (2017), professores e estudantes são projetos inacabados e não são autossuficientes, mas subjetividades em elaboração. Para tanto, o autor sugere uma nova forma de trabalho em sala de aula, o labor conjunto, como alternativa aos métodos tradicionais de ensino da matemática.

Já na pesquisa de Pugliese (2017) discute-se que o trabalho do professor

perpetua a reprodução de uma prática alienada, sem reflexão de conceitos no ensino.

Por sua vez, o estudo de Goya e Bzuneck (2015) teve como objetivo apresentar a qualidade motivacional de estudantes universitários e o uso de estratégias para aprender física. Os autores identificaram em seus estudos que existe uma alienação acadêmica, na qual os alunos querem obter bons resultados e notas, porém sem se esforçarem ou criarem estratégias de aprendizagem. Além disso, os autores identificaram o uso reduzido de estratégias eficazes de aprendizagem pelos acadêmicos, que preferem tarefas que não ofereçam desafios ou dificuldades.

3.2 OS CONCEITOS FUNDAMENTAIS DA TEORIA DA OBJETIVAÇÃO

Inicialmente, a discussão se dará a partir de três conceitos que foram ressignificados por Radford, e que são necessários para o entendimento dos processos de ensino e aprendizagem: Saber, conhecimento e aprendizagem.

Na Teoria da Objetivação, os conceitos de saber, aprendizagem e conhecimento adotados por Radford têm significados diferentes dos que são adotados pelas teorias construtivistas e outras contemporâneas.

Radford (2020) define o saber como um sistema de sistemas: "[...] um sistema de processos corpóreos, sensíveis e materiais de ação e reflexão, constituídos histórica e culturalmente". Ao nascer, o ser humano se depara com formas de pensar e agir já estabelecidas dentro de determinada cultura, que estão em constante constituição e transformação. Assim, o saber é uma síntese cultural, dialética, sensorial das ações das pessoas, que só pode tornar-se um objeto de pensamento por meio de atividades específicas (RADFORD, 2015).

O autor assevera que é preciso considerar [...] o saber não como objeto que se constrói ou se transmite, mas como possibilidade. Ou seja, algo potencial que emerge da atividade humana que se imbrica em um processo de movimento, de devir, para ser mais preciso, para materializar-se ou expressar-se em conhecimento. (D'AMORE; RADFORD, 2017).

Assim sendo, o saber é um processo de reflexão e ação corporal e material, e sua evolução deve ser concebida como um fenômeno cultural. Portanto, segundo o autor, o conhecimento é a atualização ou a materialização do saber.

Radford (2006) considera que o processo de aprendizagem da TO não se

trata de construir ou reconstruir o conhecimento, mas de dotar de sentido os objetos conceituais que o aluno encontra na cultura. Portanto, o encontro com o saber é um processo ativo do sujeito, no qual é necessária sua ação, visto que o saber não é inato, mas é pura potencialidade.

O mesmo autor explica que "[...] como a aprendizagem é um processo de reflexão, aprender supõe um processo dialético entre sujeito e objeto mediado pela cultura, um processo no qual, através de sua ação (sensorial ou intelectual), o sujeito nota ou toma consciência do objeto" (RADFORD, 2006). Dessa forma, a aprendizagem é um processo no qual os indivíduos encontram saberes culturais e, ao mesmo tempo, transformam-se durante a realização de ações, ou seja, a fusão entre uma subjetividade e a tomada de consciência que é demonstrada por meio da ação.

De acordo com Radford (2017), a aprendizagem constitui-se em processos por meio dos quais os estudantes gradualmente familiarizaram-se com os significados culturais e as formas de raciocínio e ação historicamente constituídos. O autor esclarece que a aprendizagem não pode ser limitada à atualização do saber em conhecimento. É preciso abordar o ser como o eixo dos sujeitos.

Radford (2019) explica que o conceito é a refração subjetiva do conhecimento na consciência, isso quer dizer que conforme o saber é posto em movimento materializa-se em conhecimento. Assim, durante essa materialização, parte do que o ser humano já sabe, parte do que ele é e o que entende sobre determinado assunto aparecem ao materializar o saber na realização de alguma atividade. O conceito é o que permite fazer as coisas e pensar sobre elas de determinadas maneiras. Embora o conhecimento e o saber sejam entidades histórico-culturais, um conceito é de ordem subjetiva, pois parte do que o sujeito sabe ou é, visto que aparece em suas ações. Dessa forma, o conceito conecta o sujeito à cultura e à história e transforma-o, ao mesmo tempo, em um sujeito histórico-cultural.

Como mencionado anteriormente, o saber é algo encontrado na cultura ao longo da vida e, conforme essas formas de pensamento vão se revelando na consciência humana e materializam-se em ações por meio das atividades, esse saber torna-se conhecimento. À medida que esse conhecimento reflete nas ações, parte do que já é sabido e do que é materializado denomina-se conceito (RADFORD, 2019).

Ao aprenderem determinado saber os sujeitos são transformados ao mesmo tempo que utilizam esse saber na realização de alguma atividade. Na TO, a

aprendizagem é definida em termos dos processos de objetivação e subjetivação, que não são indissociáveis e acontecem simultaneamente. Sendo assim, na realização da atividade os sujeitos encontram as formas de pensamento construídas historicamente (saber) e materializam-nas ao resolver os problemas propostos. Dessa maneira, não só encontram esses saberes, mas também se transformam, uma vez que, ao interagirem com outros indivíduos, novas subjetividades surgem, novas formas de agir e refletir.

3.3 FUNDAMENTOS TEÓRICOS DA TEORIA DA OBJETIVAÇÃO

3.3.1 PROFESSORES E ALUNOS

Quando se está interessado em investigar a aprendizagem dos alunos, durante a realização de uma atividade matemática, por exemplo, segundo a Teoria da objetivação não pode se dar apenas no aluno, precisa dar atenção aos estudantes, mas de uma forma diferente dos relatos individualistas da pedagogia centrada na criança. Conforme Radford, 2021 a educação vem de uma longa tradição histórica que considera a aprendizagem do aluno como o resultado dos seus próprios atos, também ele reforça que não defende uma pedagogia na qual o professor diz aos alunos como resolver os problemas e pensar matematicamente, ele constata ainda que a investigação e a prática da educação reduziram a relação professor/aluno a duas possibilidades: (A) ou a aprendizagem emana dos alunos, (B) ou os alunos recebem os saberes do professor.

Esta posição “ou (A) ou (B)” é o que Lerman (1996) chama, na sua crítica ao construtivismo, de alternativa absolutista. Baseado em Lerman, Radford afirma que a posição absolutista leva a considerar a relação professor/aluno de uma forma demasiado simplista.

Ele continua analisando dizendo que a possibilidade (B) de que os estudantes recebam os saberes, pressupõe que estes possam ser transmitidos de um indivíduo para outro. Esta é a principal ideia do modelo pedagógico transmissivo, e ela é de fato muito ingênua; refere-se a uma ideia muito grosseira de saber: o saber é conceitualizado como algo que os indivíduos possuem ou não, daí um conceito de saber reificado ou mercantilizado. Também se refere a uma ideia muito superficial e problemática de professor e de aluno.

Ele lembra que Vygotsky, em seu trabalho inicial, reivindicou um papel crucial para o estudante na sua própria aprendizagem, sem, contudo, reduzir a aprendizagem aos atos dos estudantes. Assim, a antiga pedagogia, ou seja, a pedagogia transmissiva, “tratou o estudante como uma esponja que absorve novos saberes”, elaborando a ideia em pormenores, ele afirmou que “a suposição de que o estudante é simplesmente passivo é o maior dos pecados, uma vez que toma como base a falsa regra de que o professor é tudo e o estudante, nada” (Vygotsky, 1997).

De uma linha Vygotskiana, ele conclui que a linha de ação não consiste em escolher entre (A) ou (B), nem em manter ambos, de fato em vez de (A) ou (B), esses autores sugerem (A) e (B). Devido à complexidade dos saberes matemáticos, eles argumentam que a autonomia do estudante não pode ser o ponto de partida. Acredita que o ideal seja começar por (B), com um “guia de ensino mínimo” e, depois passar para (A) através de um processo que termina com a aquisição de saberes institucionais por parte dos estudantes. Segundo as ideias de Vygotsky, a teoria da objetivação não é uma tentativa de ir além da posição absolutista e de cada um dos seus termos e possibilidades combinatórias. Naturalmente, esta nova visão sobre a interação professor-aluno exige um olhar sobre o ensino e a aprendizagem de forma diferente. Não só o conceito de aluno deve ser revisitado, mas também o conceito de professor.

Segundo Radford, há alguns anos, Brent Davis, numa conferência em Toronto, salientou que o foco da educação matemática mudou historicamente, de problemas sobre a organização do currículo, passamos a problemas relativos ao pensamento matemático da criança, e depois, passamos a problemas relativos ao professor. É aqui que nos encontramos hoje. No entanto, em grande medida, o professor continua a ser considerado como um agente técnico, uma espécie de operador industrial, cuja missão é entregar um currículo. Valero, (2004).

O conceito de professor e de aluno, que a teoria da objetivação traz consigo, segundo Radford (2021), se baseia em uma perspectiva antropológica em que professores e alunos não são retratados como seres autossuficientes e autofabricados, que essencialmente já conhecem o que deve ser feito. Mais especificamente, o estudante não é considerado como um pensador ou cogitador racional ou sujeito epistêmico, nem está reduzido a um sujeito cognitivo. Da mesma forma, o professor não é considerado um tecnocrata que está presente para ajudar ou para treinar os estudantes, alguém que estrategicamente vai distribuindo saberes à medida que seus

alunos necessitam. O professor também não é considerado um mediador, como frequentemente é sugerido pelas teorias socioculturais. Um dos problemas dessa visão patriarcal do professor (ajudante, treinador, assistente, mediador, etc.) é que ele é visto como uma entidade já determinada do processo de ensino aprendizagem. Ou seja, o professor aparece como um participante à parte e benevolente. Radford continua dizendo que o que vê são professores que lutam juntamente com os seus alunos para conseguir fazer as coisas. Assim, em vez de serem considerados como entidades já dadas, como fontes do saber e intencionalidade, tanto os estudantes como os professores são considerados como subjetividades em formação, aberturas para o mundo. Professores e estudantes são conceitualizados como seres humanos em fluxo, como projetos de vida inacabados e em contínua evolução, em busca de si próprios, empenhados juntos em um mesmo esforço onde sofrem, lutam e encontram prazer e realização conjuntamente.

Quando o professor interage com os alunos na realização de uma atividade ele não está fazendo a mesma coisa que os alunos. No entanto, eles estão trabalhando em conjunto. O que eles estão fazendo é a criação daquilo que Hegel (2001) chamou de “obra comum”. A figura a seguir ilustra a ideia desse trabalho conjunto:

FIGURA 8- LABOR CONJUNTO



Fonte: Radford 2018

Na Figura 8 são apresentados pontos importantes do Labor Conjunto, como a cooperação humana, que é princípio da TO, compreendendo que educação e aprendizagem se efetivam no coletivo.

Na teoria da objetivação, a obra comum é definida como o aparecimento sensorial do saber, ou seja, o aparecimento sensorial de uma forma algébrica covariacional de pensar por meio da colocação e resolução coletiva de problemas e da discussão e debate na sala de aula. A obra comum do professor e dos alunos é portadora de tensões dialéticas devido às contradições emocionais e conceituais de que é feita. Através dela, o saber aparece de forma sensorial na sala de aula (por meio de ação, percepção, símbolos, artefatos, gestos, linguagem), da mesma forma e com força estética semelhante à música que aparece auditivamente numa sala de concertos por meio da obra comum dos membros da orquestra (Radford, 2019).;

Esta visão do professor e dos alunos está em harmonia com o projeto educativo geral freiriano, no qual se baseia a teoria da objetivação: um esforço político, social, histórico e cultural que visa a criação dialética de professores e alunos reflexivos e éticos, que se posicionam criticamente em discursos e práticas matemáticas histórica e culturalmente constituídas, e ponderam e deliberam sobre novas possibilidades de ação e pensamento. A teoria da objetivação contempla não somente o domínio do saber, mas também o domínio do vir a ser. Ou seja, na teoria da objetivação o foco muda sobre os estudantes receberem o saber (ensino transmissivos) e de como os estudantes constroem o seu próprio saber (construtivismo) para como professores e estudantes, trabalham em conjunto, produzem o saber na sala de aula tendo a história e a cultura como pano de fundo. Mas o foco também se desloca para a forma como professores e estudantes se coproduzem como sujeitos em geral, e como sujeitos da educação em particular.

3.3.2 PROCESSOS DE OBJETIVAÇÃO E DE SUBJETIVAÇÃO:

Os processos de atualização ou materialização do saber são denominados processos de objetivação, enquanto os processos de atualização ou materialização do ser são denominados subjetivação. A objetivação é um processo dialético, isto é, um processo transformador e criativo entre sujeito e objeto, que se afetam mutuamente. É o processo de reconhecimento de que algo que objetiva os sujeitos - sistemas de ideias, significados culturais e formas de pensamento, entre outros (D'AMORE; RADFORD, 2017).

Radford (2020) define a objetivação como um encontro com os sistemas de pensamento cultural e historicamente constituídos, ou seja, sistemas que já existem

na cultura quando o indivíduo nasce e que, nos processos de objetivação, irá encontrá-los.

A subjetivação, segundo Radford (2017), é o processo no qual o sujeito é afirmado como projeto único de vida, como indivíduo, como subjetividade em curso (D'AMORE; RADFORD, 2017). A subjetivação está relacionada aos processos em que indivíduos coproduzem a si mesmos no contexto da cultura e da história e chegam a ser presença no mundo, no sentido freiriano (RADFORD, 2020). Aqui o sentido de coproduzir é o mesmo adotado no materialismo hegeliano, que acreditava que existe a construção mútua do ser e da cultura no trabalho conjunto, em que ao mesmo tempo que os indivíduos modificam a natureza são modificados por ela.

Para Hegel (1977), o trabalho é uma forma de tomada de consciência pessoal e social e, pelo trabalho, o homem transforma a natureza, mas também se transforma. Além disso, Freire (1969) compreende o ser humano como um ser inacabado, que está em constante construção, participando efetivamente do mundo.

Radford (2017) utiliza as ideias de Hegel e Freire sobre trabalho para entender as relações existentes em sala de aula, e propõe o trabalho conjunto como uma forma de professores e alunos interagirem coletivamente para atingir um determinado objetivo. Assim, os saberes presentes na cultura modificam o indivíduo, e ele, por sua vez, ao encontrar esses saberes, modifica os saberes anteriormente presentes, o que ocorre também na história. Logo, ser presença no mundo é colocar-se na condição de sujeito ativo da história, inserido no mundo numa posição crítica.

Os processos de objetivação e subjetivação não ocorrem separadamente, mas entrelaçados, mediados pela atividade. Radford (2018) afirma que a aprendizagem acontece quando esses dois processos ocorrem de maneira indissociável, durante a realização das atividades em sala de aula.

Para a TO, a atividade está relacionada às ações coletivas, com objetivos comuns a todos os participantes dentro de uma divisão específica do trabalho. Por isso, destaca-se que o sentido de atividade adotado na TO é diferente do que é visto usualmente como sinônimo de fazer algo ou alguma coisa em grupo. Para a TO, a atividade é mais que isso, é um “sistema dinâmico orientado para a satisfação das necessidades coletivas” (RADFORD, 2020). Ou seja, os indivíduos produzem a si mesmos como seres humanos ao mesmo tempo em que produzem seus meios de subsistência.

Para evitar que o termo atividade remeta a outros significados, Radford (2020) chama a atividade na perspectiva da TO de labor conjunto e, neste sentido, professores e alunos constituem um grupo de trabalho para a produção de uma obra comum.

3.3.3 LABOR CONJUNTO

A ideia de trabalho conjunto parte do materialismo hegeliano, que acreditava que existe a construção mútua do ser e da cultura no trabalho conjunto, uma vez que esse trabalho não é apenas para suprir a necessidade humana. Para Hegel (1977), o trabalho é uma forma de tomada de consciência pessoal e social, uma vez que por meio dele o homem transforma a natureza e também se transforma. Hegel considerava o trabalho como formador de consciências, visto que também por meio dele os indivíduos se relacionam dentro de uma sociedade.

Radford (2020) utiliza as ideias de Hegel (1977) sobre trabalho para entender as relações existentes na sala de aula, e propõe o trabalho conjunto como uma forma de professores e alunos interagirem coletivamente para atingir um determinado objetivo coletivo. Assim, são seres naturais comprometidos com um mundo de produção e que produzem para satisfazer suas necessidades.

Nesse sentido, Radford (2018) afirma que o que eles [ser humano] produzem para satisfazer suas necessidades ocorre em um processo social que é, ao mesmo tempo, o processo de inserção dos indivíduos no mundo social e a produção de sua própria existência. O nome desse processo foi denominado pelo Radford de trabalho conjunto.

O autor acrescenta ainda que alunos e professores devem trabalhar de tal forma que haja a cooperação, que favoreça a solidariedade e uma ética comunitária, em que cada um desses indivíduos se importe com o próximo e se torne responsável em colaborar para que todos aprendam. Na teoria da objetivação, os processos de ensino e aprendizagem não são compreendidos como atividades separadas, em que o aluno realiza uma e o professor outra, isto é, não existem momentos separados, em que o professor explica o conteúdo e em outro os alunos resolvem os problemas sozinhos. Ambos estão trabalhando em conjunto, na mesma atividade e com um mesmo objetivo. Existe uma responsabilidade em participar na realização da atividade que é coletiva, embora cada sujeito participante possua uma função dentro dela.

Abaixo, a primeira figura com ilustração do conceito de Labor Conjunto com base nos estudos Radford (2018):

FIGURA 9- AS FASES DO LABOR CONJUNTO



Fonte: Radford (2018).

Na Figura 9 são apresentadas as fases do Labor Conjunto, caracterizado pelo engajamento e compromisso entre estudantes e professores, no qual os participantes trabalham juntos, a sala de aula é um espaço público de debates e os educandos são encorajados a serem solidários, responsáveis, abertos e críticos.

O trabalho conjunto sugere uma perspectiva educacional em que a visão de ensino e aprendizagem não são duas atividades separadas, mas uma atividade única: uma atividade em que os professores e os estudantes, embora sem fazer as mesmas coisas, se engajam, intelectual e emocionalmente, em direção à produção do que se denomina uma obra comum. (RADFORD, 2016).

Durante a interação em sala de aula, por meio do labor conjunto, as ações realizadas entre alunos-alunos e professor envolvem não apenas os saberes, mas o cuidado com o outro, uma responsabilidade e uma ética comunitária. Radford (2017) considera que ocorre uma ética comunitária quando os sujeitos (professores e alunos), ao interagirem durante o labor conjunto, apresentam responsabilidade, compromisso

e cuidado com o outro, logo é preciso repensar a organização da sala e das próprias atividades. No labor conjunto, na produção de uma obra comum, ocorrem os processos de objetivação e subjetivação.

Como os sujeitos são seres de necessidades e estão sempre em movimento, por meio de atividades, vivendo em sociedade, em um emaranhado de relações sociais e materiais, pode-se dizer que labor conjunto é uma forma de vida na qual buscam satisfazer suas necessidades. Levando essa concepção para a sala de aula, professores e alunos constituem um grupo de trabalho no qual laboram em uma única atividade para satisfazer uma necessidade comum.

Nesse sentido, de acordo com Radford (2020), "[...] o labor conjunto como principal categoria ontológica e epistemológica da teoria da objetivação nos leva a considerar a atividade de sala de aula como unidade de análise". Assim, o labor conjunto aparece como uma unidade mínima, porque consegue reunir as características fundamentais da totalidade. Nesse caso, dos membros de uma sala de aula que estão trabalhando em conjunto com um determinado objetivo coletivo.

A sala de aula também aparece como parte das relações sociais que acontecem dentro de uma sociedade, em que o encontro com o saber e a transformação dos indivíduos acontece, desde que a atividade de ensino e aprendizagem seja planejada pelo professor para que favoreça os processos de objetivação e subjetivação.

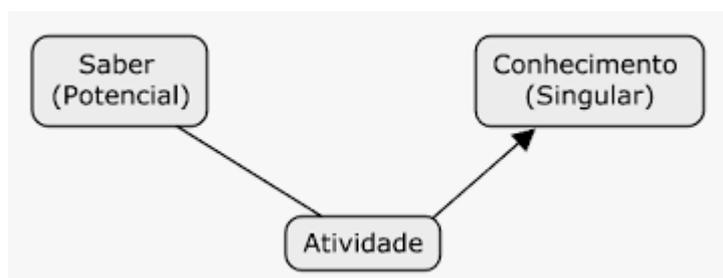
Como apresentado anteriormente, o saber é colocado em movimento por meio da atividade. Essa atividade deve ser pensada de maneira que favoreça o encontro com os saberes e a cooperação humana. Se algum aluno não aceita participar ou, de alguma forma, não trabalha conjuntamente com os colegas, é função do professor trazê-lo para participar e agregar um papel para ele, pois todos os sujeitos são importantes nesse processo. A objetivação não é um processo individual para uma mera interação para a resolução de problemas, mas um processo social de formação da consciência.

3.3.4 ATIVIDADE DE ENSINO E APRENDIZAGEM:

Para que o saber seja colocado em movimento dentro da sala de aula durante o labor conjunto, é preciso que exista uma tarefa em que professores e alunos estejam ativos e engajados em sua realização. A atividade de ensino e aprendizagem é aquela

planejada pelo professor com base no seu projeto didático e que possibilita que os alunos se envolvam e contribuam para a solução do problema. Na Figura 6 são apresentados os conceitos de atividade a qual faz a mediação, fazendo com que o saber potencial, aquilo que o aluno já possui, mas que ainda não tinha colocado em prática, torne um conhecimento singular, algo que faz sentido, que ganha “corpo” no conhecimento.

FIGURA 10- CONCEITOS DE ATIVIDADE



Fonte: Editora Científica Digital

A figura 10 nos exemplifica o conceito de atividade no qual envolve saber e conhecimento.

Ao planejar atividades de ensino e aprendizagem para serem realizadas na sala de aula, o professor deve levar em consideração vários fatores, pois não é qualquer atividade que fará com que os alunos entrem em movimento, encontrem o saber e transformem-se como indivíduos. A atividade de ensino e aprendizagem (AEA) proposta e elaborada pelo professor é caracterizada pelo seu objeto, entendido como os saberes ou manifestações ou ações a serem materializadas por meio dos processos de objetivação e subjetivação. Portanto, cabe a ele estabelecer os objetivos para que os alunos se movam em direção a esse objeto, pois professores e alunos têm compreensões diferentes de um mesmo objeto. Para atingir esse objetivo, o professor elabora a tarefa, que pode ser planejada na forma de situações-problema, questões e/ou ações específicas que os alunos, com a participação do professor, deverão realizar na sala de aula para alcançar os objetivos da AEA.

Essa AEA será trabalhada na forma de labor conjunto, em pequenos grupos de dois a três alunos, quando necessário até quatro alunos. Primeiramente, o professor apresenta a AEA, em seguida constitui os pequenos grupos em que acontecerão as discussões entre os alunos e o professor e, após os trabalhos, reúne um grande grupo para as discussões com todos. Esses momentos podem variar de

acordo com cada situação. Não são momentos pré-fixados. A reunião no grande grupo pode ocorrer em qualquer momento, desde que haja uma razão ou uma solicitação dos alunos ou do professor. Quando os alunos não são envolvidos no labor conjunto, ou seja, não se reconhecem como parte do processo e detêm o saber para si de forma individualista, ocorre o processo de alienação, que implica diretamente nos processos de ensino e aprendizagem.

Na próxima seção será discutido como a Teoria da Objetivação concebe o conceito de alienação, e será exemplificado, por meio do relato de uma atividade, como esse processo pode ocorrer em sala de aula.

3.3.5 ALIENAÇÃO

Na Teoria da Objetivação, o termo alienação possui um papel importante, pois, ao propor essa teoria, Radford (2016) discute as possibilidades de superar o modelo de escola em que se produz alienação e seres alienados. Para explorar esse conceito, o autor se inspira principalmente nas ideias de Marx (2004), com base nos Manuscritos econômico-filosóficos, estudo em que esse conceito passou a ser objeto de discussão de uma maneira mais profunda. Inspirado em Marx, Mészáros (2006) define Alienação como "[...] um conceito eminentemente histórico. Se o homem é alienado, ele deve ser alienado com relação a alguma coisa, como resultado de certas causas que se manifestam num contexto histórico". Marx (2004), partindo da análise da economia nacional, acreditava que a alienação era um grande problema dentro da sociedade. Ele partia da ideia de que está relacionada ao estranhamento e à contradição do trabalhador com o objeto do seu trabalho. Ao analisar esse conceito assinalou quatro aspectos principais, sintetizados e reproduzidos por Mészáros (2006), como sendo os seguintes: "[...] a) o homem está alienado do objeto ou do seu trabalho; b) está alienado de si mesmo (da própria atividade); c) está alienado do seu ser genérico (ser social) como indivíduo da espécie humana; d) o homem está alienado do homem (dos outros homens)".

Na primeira forma de alienação, o homem, ao criar objetos, doa-se e deixa um pouco de si em cada um dos seus produtos, porém esse objeto não pertence mais a ele, não é dono do seu produto. O trabalhador não se reconhece no produto que tem sua própria essência. O produto gerado pelo trabalho de quem o criou não pertence a ninguém, é estranho a qualquer um que ajudou em sua criação: "[...] a

apropriação do objeto tanto aparece como estranhamento (Entfremdung) que, quanto mais objetos o trabalhador produz, tanto menos pode possuir e tanto mais fica sob o domínio do seu produto, do capital" (MARX, 2004).

A segunda diz respeito à relação do trabalhador com o próprio processo produtivo, com sua própria atividade. Essa atividade é alienada quando não lhe oferece satisfação. Em outros termos, na verdade acaba sendo um fardo para esse trabalhador, uma vez que trabalha muito mais do que o necessário e sempre para outra pessoa, não sendo uma produção para si.

A terceira forma de trabalho de estranhamento (alienado) faz referência ao homem e ao ser genérico. O trabalho alienado afasta o homem dos outros da mesma espécie, prejudica a relação do homem com a humanidade, uma vez que se individualiza e torna-se um ser solitário. O trabalho faz "[...] do ser genérico do homem, tanto da natureza quanto da faculdade genérica espiritual dele, um estranhamento a ele, um meio da sua existência individual" (MARX, 2004).

É importante destacar, nesse contexto, a diferença entre trabalho e emprego. O trabalho está ligado à transformação da natureza, provocada pela ação humana. É a partir do trabalho que o ser humano atribui significado e transforma a natureza, é uma relação dialética em que um afeta o outro. Já o emprego está relacionado a um conjunto de ações remuneradas, uma ocupação que tem como objetivo gerar uma renda. Pensando no capitalismo é o trabalho assalariado.

Na quarta característica, Marx considera a relação com outros homens, quando o trabalhador se torna estranho ao seu ser e, como consequência, estranho a outro homem. Aliena-se de si e dos outros.

Quando o homem está frente a si mesmo, defronta-se com ele o outro homem. O que é produto da relação do homem com o seu trabalho, produto de seu trabalho consigo mesmo, vale como relação do homem com outro homem, como o trabalho e o objeto de outro homem. (MARX, 2004).

O sujeito vive em uma sociedade em que vende sua mão de obra e, ao fazer isso, afasta-se de si e dos outros, uma vez que o trabalho o afasta dos outros e torna-o cada vez mais individual. "A alienação econômica era o elo comum a todas as formas de alienação e desumanização" (MÉSZÁROS, 2006), logo todas as esferas acabam sendo afetadas com a alienação econômica. Em um paralelo da alienação com o ambiente escolar é possível perceber que a escola acaba sendo uma

reprodutora da sociedade.

O problema da alienação não é um problema educacional específico. Como tal, sua eventual solução não é meramente educacional. No entanto, a educação não deve ser um motor de reprodução social - muito pelo contrário. Se existe um lugar central dentro das instituições sociais para começar a fazer mudanças, este lugar é a educação e, em particular, a escola e a sala de aula. (RADFORD, 2016).

Para Radford (2016), o homem está reproduzindo um modelo de sociedade capitalista dentro do contexto escolar, sendo assim as alienações das salas de aula são reflexos da própria sociedade alienada. "A alienação na sala de aula de matemática é apenas um reflexo das formas alienantes de produção da sociedade em geral. Há de fato uma relação profunda entre escola, trabalho e o sistema social" (RADFORD, 2016). Mesmo que as escolas estejam reproduzindo esse modelo político e econômico de sociedade, os educadores não podem desistir de buscar essa transformação.

O conceito de alienação é discutido por Radford a partir do conceito de submissão, visto que o autor entende submissão como uma atitude não crítica, que é uma característica de um processo de alienação. Essa atitude é aceitar um saber tal qual é apresentado, sem questionar. Nesse caso, não existe uma "reflexão histórico-cultural que posicione o aluno como sujeito ativo" Radford (2013). A partir dessa situação o sujeito se torna alienado, sem voz e sem consciência. A submissão é uma forma de alienação, mas pode haver alienação sem submissão.

Para o autor, o modelo tradicional de aprendizagem tem colaborado para que aconteçam duas formas de alienação em sala de aula. A primeira delas é quando o aluno não se reconhece como parte do processo, isso porque se esforça para entender algo que foi construído historicamente. O aluno passa a ser alienado, uma vez que o conhecimento está centrado no professor, que é quem apresenta os saberes a ele. Sendo assim, o aluno não se reconhece nas ideias da sala de aula. A segunda forma de alienação ocorre quando o aluno passa a ser o detentor do saber, uma vez que o saber passa a ser produzido por ele, assim como defendem os estudos construtivistas. Dessa maneira, não se considera o papel do professor e o aluno torna-se autônomo na construção do seu próprio saber. Dessa maneira, é possível que os alunos participem de atividades sem que estejam ativos, no sentido de refletir sobre suas ações, sem que se preocupem com seu colega, simplesmente obedecendo

ordens ou imitando-o. Nesse caso, de acordo com a TO, considera-se que eles estão alienados do processo, já que a escola promove um modelo individualista e com a concepção de um conhecimento construído pelo próprio aluno. É como se estivesse transportando o modelo de produção material para a produção de conhecimento. Ao romper com essa concepção de construção, Radford (2017) propõe um encontro do aluno com os saberes já existentes e que foram produzidos historicamente dentro de uma determinada cultura.

A alienação, para Radford (2017), acontece quando o aluno deixa de se manifestar como humano nas interações que ocorrem na sala de aula. Isso porque as formas de produção de conhecimento em sala de aula não permitem que faça parte de um todo, ou seja, o aluno não consegue encontrar-se com os conhecimentos culturais. "Do ponto de vista educacional, a luta contra a alienação não pode ser realizada sem repensar as formas de produzir conhecimento e imaginar novas formas de cooperação humana nas escolas" Radford (2017). Logo, a Teoria da Objetivação apresenta-se como uma possibilidade para romper com a alienação presente na sala de aula, nas disciplinas de um modo geral.

O conceito de alienação por desinteresse apresenta certa aproximação com a TO, uma vez que, se o estudante não se reconhece nas ideias da sala de aula, pode tornar-se alienado. Entretanto, Radford vai além dessas ideias e apresenta duas formas distintas de conceber a alienação, como abordado neste texto.

3.3.6. GENERALIZANDO A TO

Conforme Radford 2021, a teoria da objetivação é uma tentativa de compreender o ensino e a aprendizagem não como o resultado dos próprios atos dos indivíduos, mas como processos culturais-históricos de conhecer e vir a ser. Ela procura estudar as formas pelas quais os estudantes se tornam progressivamente conscientes das formas de pensar e agir constituídas histórica e culturalmente, e como, enquanto subjetividades em formação, professores e estudantes se posicionam em práticas matemáticas. Tal investigação inclui linguagem, signos, artefatos e o corpo, mas a construção teórica central é o labor conjunto.

O labor conjunto recorre a formas coletivas de produção de saber e as formas não alienantes de colaboração humana. Em contraste com outras teorias que se centram apenas na aprendizagem de conteúdos matemáticos, e que veem na

interação em sala de aula uma ferramenta técnica para acelerar a aprendizagem, a teoria da objetivação procura fornecer as condições não só para uma aprendizagem conceitual profunda, mas também para o surgimento de colaboração humana culturalmente evoluídas, que podem propiciar a formação de subjetividades críticas.

Essas novas formas de cooperação nas escolas só podem surgir se forem pensadas novas maneiras de propor a aprendizagem. Entende-se então que, por meio da atividade proposta por Radford (2014), baseada no labor conjunto, consegue-se romper com a ideia do individualismo e assumir uma postura de coletividade, regida pela ética comunitária, na qual professores e alunos trabalham lado a lado em busca de um objetivo comum, desencadeando o encontro e a tomada de consciência desse saber de modo a contribuir para a transformação dos estudantes em sujeitos críticos, éticos e solidários.

Ao planejar uma atividade de ensino e aprendizagem, o professor não deve pensar apenas na dimensão instrumental e/ou na materialização do saber, é preciso propor situações em que os alunos se sintam motivados, possam expressar-se e ver-se como parte desse processo; parte desse projeto, que é sempre histórico-cultural. Assim, ao propor atividades que rompem com a concepção tradicional de ensino, em que o aluno apenas recebe informações de maneira passiva, portanto, alienado ao processo da sua própria aprendizagem, o professor possibilita a ação e a reflexão desses alunos durante a realização das tarefas propostas.

Um dos desafios da Teoria da Objetivação é justamente contribuir para a reflexão sobre essas formas alienantes de funcionamento da sala de aula e sugerir a elaboração de atividades não alienantes. Na perspectiva da TO, os estudantes trabalham de forma ativa e autônoma, não de forma individualista, mas, em conjunto, para a realização de atividades que promovam o encontro com os saberes e que os incluam nesse processo, proporcionando também a transformação do ser.

CAPÍTULO 4

4 VIVÊNCIAS DO AUTOR SOB A TO NO ENSINO DA MATEMÁTICA

Em meio ao contexto educacional apresentado e discutido até aqui, o então jovem professor Edisio, autor desta dissertação, começa seus trabalhos no ano de 1993. Desde o início entendendo que a matemática não se ensina, se vive, se descobre, se reconhece. Buscando sempre cativar seus alunos e instiga-los a viajarem junto com ele nessa ciência, percebendo que a aprendizagem acontece de forma mais eficaz quando professor e aluno se envolvem em grupo, ou individualmente no problema matemático proposto, que a matemática só faz sentido se juntos são capazes de compreender a aplicação dela. Sempre preocupado em trazer para a realidade do aluno, da sociedade, tudo que ensinava, adequando o currículo, melhorando a linguagem e principalmente a abordagem, saindo o máximo possível do quadro negro para sentar ao lado dos educandos com o olhar atento na metodologia e na fala assertiva.

Dessa forma também se dá o labor conjunto, tema central da teoria da objetivação. Conforme Radford (2021), a atividade (ou o labor conjunto com outras pessoas) inclui a linguagem, mas também inclui, de forma decisiva, as experiências incorporadas de movimento, ação, ritmo, paixão e sensação.

Seus trabalhos acontecem com turmas do Ensino fundamental (inclusive com uma proposta de uma atividade de ensino aprendizagem apresentada no Apêndice deste trabalho), médio e profissionalizante, sempre adequando a cada grupo a melhor metodologia conforme descreve nos subitens seguintes.

4.1 USO DA TO NAS SÉRIES DO ENSINO FUNDAMENTAL

Sem perder de vista os ensinamentos de Piaget quando o mesmo propõe as fases de desenvolvimento cognitivo, considerando ainda que muitos dos alunos principalmente os das séries iniciais dos anos finais do Ensino Fundamental ainda estão pensando de forma lógica sobre eventos concretos, trazendo sempre que possível material de apoio palpável ou construídos, como jogos, uso de compassos, transferidor, além de vídeos com situações matemáticas, tornando o máximo possível

as aulas lúdicas e concretas. Quando o conteúdo é abstrato como os estudos das equações, inequações, polinômios, buscando sempre trazê-los de forma aplicada, mesclando o abstrato e o concreto o máximo possível, dessa forma a matemática é solidificada e internalizada. O saber algébrico a ser encontrado, que em sua generalidade ainda escapa à consciência e ao pensamento de nossos alunos, é posto em movimento pela atividade da sala de aula. Através do labor conjunto do professor e dos alunos, o saber algébrico começa a se mover e se mostrar, o saber começa a tomar forma e a se materializar. E o que se materializa é o conhecimento (Radford 2021).

Ele sempre defende a ideia de que o educando vem do primeiro ciclo do ensino fundamental, os anos iniciais, todo empolgado com a matemática, para muitos é a sua matéria preferida, porém assim que depara com as séries seguintes do ensino fundamental encontra uma matemática mais abstrata e para compreender essas abstrações os educandos deve desenvolver habilidades que lhes permitam representar, raciocinar, elaborar conjecturas, formular e resolver problemas, entre outras, mas para que isso aconteça há necessidade de um trabalho “arquitetado” entre professor e educando. A figura 7 ilustra uma fase na qual a criança depara com uma matemática mais abstrata e começa a entender que a matemática é muito mais do que uma ciência meramente numérica, e então percebe que ela está presente em diversos processos, objetos e situações do cotidiano.

FIGURA 11- PENSAMENTO MATEMÁTICO, ABSTRAÇÕES E CONEXÕES ILIMITADAS



Fonte: Mundo Educação – UOL

A figura 11 nos dá uma ideia do pensamento matemático atrelado a suas diferentes habilidades.

Segundo Kamii (1990), a principal atitude de um professor deve ser a de ouvir em sala de aula (mais do que falar) e, a partir daí, articular as diferentes “vozes” partilhadas naquele momento; organizar os saberes e proporcionar os avanços. Sobretudo, aprender/refletir/ensinar, tudo a um só tempo.

Acredita ainda que é no ensino fundamental que se constrói a base do ensino de matemática, base essa fundamental para a boa continuidade no ensino médio a qual será comentado no próximo subitem.

4.2 USO DA TO NO ENSINO MÉDIO:

Agora deparando com adolescentes de 14 à 18 anos, todos já segundo Piaget no estágio de desenvolvimento cognitivo operacional formal, no qual segundo o mesmo é uma fase em que a capacidade cognitiva do adolescente se aproxima da de um adulto.

Fase na qual se intensificam os questionamentos, é necessário que a importância do conteúdo a ser ensinado se faça muito claramente. Durante a atuação docente, é muito comum que ao se iniciar os estudos de um determinado conceito matemático, após a explanação, exemplificação, perceber algum educando levantando a mão dizendo ter uma dúvida, nesse momento o professor se prepara para simplificar os conceitos ou melhorar a didática na abordagem do exemplo e a única dúvida do aluno é em saber qual o propósito para gastar energia em estudar aquele conteúdo. Por mais que o docente se esforce em começar a abordagem com um estudo de caso, parece que aquele problema não é algo aplicável a ele, é apenas um problema abstrato para o estudo do assunto em questão. Se faz necessário como na fase anterior que o professor esteja disposto a aprender junto com o educando, para que ele entenda que é importante no processo. Como Radford (2021) sugere, precisa tirar o holofote do professor e direcionar a ambos.

Freire (1991) criticava os métodos de ensino que colocavam o professor como o detentor de todo o conhecimento, e o aluno como um “depositário”, ele defendia também uma educação que incentivasse a criticidade do aluno, e que o educador não fosse apenas um facilitador. O respeito aos indivíduos, a responsabilidade com o outro

ser humano. É essa empatia, esse acolhimento, esse jogo de conquista que sempre permeou a forma de trabalho do autor.

Neste ciclo de ensino aparecem os grandes desafios para o educando, ele se depara com vestibulares, ENEM, concurso público, testes seletivos, desafios que acabam se tornando motivadores para o aprendizado, o educando tem um motivo maior para aprender, ele precisa ser aprovado, ele tem sonhos, e é falando desses sonhos que a matemática entra como grande aliado na conquista deles. A grande evidência da matemática em qualquer exame externo, nos ajuda a mostra-los o quão é necessário a boa compreensão das ferramentas matemáticas.

Quando uma atividade ensino aprendizado é realizada em pares ou em grupos, se nota um ganho maior na aprendizagem, pois o aluno se vê desafiado a aprender para compartilhar com o seu par, ou com o coletivo da sala, pensando dessa forma, sempre que possível utilizo de metodologias ativas, como a sala invertida (alunos dão aulas e professor acompanha, auxilia), role play (simulação) interpretando papel por exemplo de um economista, contador e dessa forma entendendo que a profissão dos seus sonhos necessita e muito do conhecimento matemático.

No ano de 1985 concluí o curso Técnico em Contabilidade, nível médio, formação essa que me possibilitou ter um emprego melhor remunerado, me oportunizando fazer a faculdade em Matemática e dessa forma pude me embrenhar no fantástico mundo da educação. Por isso sou um grande incentivador da formação média profissionalizante, claro que para o grupo de jovens que necessitam ir para o mercado de trabalho antes da sua graduação ou até mesmo para ter condições financeiras de realizar essa graduação, como foi o meu caso.

Estou convencido de que sempre quando o desafio está atrelado a realização de um sonho ele certamente fica mais leve. É movido pelo sonho de uma profissão que como será falado no item a seguir o interesse pelas aulas de matemática se mostram mais intensos nos cursos técnicos ou no ensino superior.

4.3 USO DA TO NA EDUCAÇÃO PROFISSIONAL TÉCNICA

A celebre frase de Voltaire diz “ o trabalho nos livra de três grandes males: o tédio, o vício e a necessidade”. Muitas vezes se faz necessário que o jovem tenha sua independência financeira para poder dar vida a seus sonhos e o trabalho é um dos

caminhos para tal. Claro que há realidades nas quais a condição financeira da família permite que o educando faça um ensino médio regular, na qual ele terá uma formação mais geral e sem tendência a nenhuma área de formação, dando assim mais liberdade para a escolha futura de sua profissão, porém para aqueles jovens que desde cedo tem uma aptidão já direcionada para uma profissão definida, a formação técnica vai lhe dar uma base para torna-lo um profissional mais completo. Por exemplo, para um professor ou professora que realizou o magistério, atual formação de docentes, e em seguida seguiu para uma licenciatura qualquer, terá mais convivência de sala de aula, pois em sua formação média teve além dos estágios supervisionados, muitas outras disciplinas técnicas que lhe fortaleceram a base didática, psicológica, tão importantes na carreira como professor. Igualmente um administrador que teve contato com as ferramentas de administração já no seu nível médio, terá certamente um melhor embasamento para o seu curso superior, garantindo lhe uma visão muito mais ampliada.

Todas as vezes que trabalhou ou trabalha com a formação técnica, na medida do possível, busca relacionar os conteúdos e ferramentas matemáticas que ensina com aplicações voltadas para a função pretendida pelo curso. Sempre incentivando e dando voz ao educando, tentando o máximo possível ser um professor humanista.

Educar pautados no humanismo é dar voz e vez aos sujeitos participantes dos processos educativos. Um educador humanista deve trabalhar em prol da humanização de todos, para que haja liberdade de criação no âmbito educacional, acreditando sempre no poder criador dos sujeitos humanos. (Bastos, 2020).

Em Radford (2021), temos a afirmação de que a educação não pode continuar sendo reduzida à reprodução da sociedade em benefício de alguns grupos ou classes, e à reprodução da desigualdade (Bourdieu & Passeron, 1990). Agora, se uma profunda mudança social tem que ocorrer, a educação tem que ser parte da equação. A educação é um pivô vital na emergência de novas formas de alteridade e novas concepções de sociedade. A educação deve ser parte do que Marx e Engels chamaram de “rearranjo do mundo empírico” para que os indivíduos possam experimentar a dimensão realmente humana de nossa existência e a educação profissional técnica bem conduzida contribui e muito para isso.

Atuar na Educação Profissional Técnica e Tecnológica (EPT) como docentes engajados em uma concepção Freiriana de educação libertadora exige primar pela

liberdade dos educandos, estimulando os a participarem dos processos de aprendizagem, desenvolvendo seus sentimentos de pertença para com a instituição de ensino, identificando o sentido e o significado naquilo que estão aprendendo. A educação libertadora “[...] é uma educação instigadora da curiosidade, da criticidade, da pergunta, comprometida com as relações igualitárias, respeitos, tolerantes, dialógicas e, portanto, transformadoras da realidade opressora” (Paula, 2020).

Freire, 1992, diz que a desesperança tem o poder de deixar as pessoas sem forças para agirem em seus âmbitos de vivência, não conseguem pensar sobre sua realidade, sendo, assim, impedidas de desenvolverem um conhecimento crítico. Ele afirma que a falta de esperança “[...] nos imobiliza e nos faz sucumbir no fatalismo onde não é possível juntar as forças indispensáveis ao embate recriador do mundo”.

Nesse sentido, Freire afirma que é primordial que a esperança esteja presente nas ações que compõem o todo existencial educativo contemporâneo, pois os sujeitos são históricos, inacabados, assim imperfeitos, em processos de formação constante enquanto existir o fôlego de vida. Ninguém é, portanto, detentor supremo do saber, ninguém pode se sentir superior aos seus semelhantes nos contextos educativos libertadores, que tanto apregoou Paulo Freire. É também sobre esse prisma que o legado Freiriano se faz tão relevante para a discussão da EPT em nossa contemporaneidade, posto que, mais do que nunca, o mundo clama por pessoas que estejam engajadas na propagação do bem comum, do interesse supremo de fazer do planeta um lugar mais harmônico para todos.

CAPÍTULO 5

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O trabalho concentrou-se em apresentar a teoria da objetivação (TO) proposta pelo educador Luis Radford, seus principais conceitos, bem como sua aplicação em sala de aula nos níveis fundamental e médio. A princípio foi feita uma volta na história mostrando a evolução da educação matemática no Brasil, desafios encontrados e os avanços. Teve ainda a intensão de mostrar de que maneira o autor deste trabalho enxerga a aplicação dessa teoria em seus trabalhos diretos em sala de aula no Ensino Fundamental, Médio e na Educação Técnica.

Com o relato histórico da educação matemática no Brasil, foi possível notar o quanto fragilizado foi essa educação por séculos, nos quais a maior preocupação era com o básico do básico, podemos dizer que grandes avanços só aconteceram nas últimas décadas, principalmente com a criação da lei 9394/96 Lei de Diretrizes e Bases, na qual visa garantir o ensino gratuito e de qualidade para todos, regulamentando o sistema educacional brasileiro, desde a educação básica até o ensino superior. Também fica evidente que importantes educadores dedicaram estudos que foram fundamentais para melhoramentos na metodologia do ensino.

Quando avançamos na leitura, deparamos com a apresentação da Teoria da Objetivação, bem como seus conceitos, tema central deste trabalho. O texto reforça a ideia que uma educação construída de forma conjunta entre educador e educando se faz muito mais sólida. Vimos que na visão de Radford (2021) conhecimento é o que o professor e os alunos produzem por meio do labor conjunto, o que pode se chamar de “obra comum”, e é esse labor conjunto entre professor e educandos que faz o saber aparecer.

O processo de objetivação, segundo Radford é o processo através do qual o saber cultural (Objeto) é progressivamente transformado em um objeto de consciência e essa transformação não consiste em trazer algo de fora para dentro. Em um processo de objetivação, geralmente professores e educandos recorrem a uma variedade de artefatos, signos e outros dispositivos linguísticos aos quais ele chamou de meios semióticos de objetivação. Esses meios são peças-chaves na produção de

significados embutidos nos processos de objetivação. E o resultado de um processo de objetivação é a aprendizagem.

Segundo Radford (2017), professores e estudantes são sujeitos em formação constante e não são autossuficientes, mas subjetividades em elaboração. A Teoria da objetivação busca romper com o modelo tradicional individualista, que acaba por contribuir com a alienação na escola, uma vez que o educando não se identifica com os saberes que são transmitidos e nem se sente parte do processo. Para tanto o autor sugere uma nova forma de trabalho em sala de aula, o labor conjunto, como alternativa para romper com essa alienação.

Movido pelo desejo de melhorar a qualidade das suas aulas, compreender como os discentes constroem significados matemáticos, enxergar qual o verdadeiro papel de cada um dos agentes da educação (educando e educador), considera-se que o docente tem como uma boa alternativa a TO.

Quando relato um pouco do meu trabalho como educador, falo da minha experiência acima de três décadas diretamente ensinando matemática nos diferentes níveis de ensino, anos que me dão condições de perceber com clareza como são interessantes e fundamentais os estudos da teoria da objetivação. Realmente se faz necessário tirar os holofotes do professor e direcionar a todos, professor e educandos. A educação precisa acontecer de forma conjunta, com o olhar humanizado do professor foi o que eu procurei deixar em evidência nos meus relatos como educador.

Dessa forma, com base na leitura dos capítulos acima, pode-se afirmar que os objetivos específicos foram contemplados e, em conjunto, desenvolvidos para o cumprimento do objetivo geral deste estudo.

Acredito que essa pesquisa se faz útil e necessária para que possamos conscientizar ao máximo possível novos educadores para que tenhamos uma educação humanizada, valorizando o ser humano como um todo, considerando suas necessidades, interesses, emoções e experiências. Preparando os alunos para uma vida plena e significativa. Portanto novos estudos semelhantes a este se fazem necessários.

REFERÊNCIAS

BASTOS, E. N. M. **Formação Docente: por uma atuação humanística na Educação de Jovens e Adultos**. 2020. Dissertação (Mestrado em Educação) - Instituto Federal do Paraná, Curitiba, 2020.

BRIZUEÑA, T. M. D. G.; PLAÇA, J. S. V.; GOBARA, S. T. A alienação escolar na perspectiva da teoria da objetivação: um olhar para o Ensino de Ciências. **Ciência & Educação** (Bauru), v. 28, 2022.

FREIRE, P. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa**. 25. ed. São Paulo: Paz e Terra, 1996.

FREIRE, P. **Pedagogia da Esperança: um reencontro com a Pedagogia do Oprimido**. Notas de Ana Maria Araújo Freire. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1992.

FREIRE, P. **Pedagogia do Oprimido**. 17. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1987.

FREIRE, P.; D'AMBROSIO, U.; MENDONÇA, M. A Conversation with Paulo Freire. *For the Learning of Mathematics* (Canada), v. 17, n. 3, p. 7-10, Nov. 1997. Disponível em: <http://www.jstor.org/stable/40248246> Acesso em julho, 2024.

FRIGOTTO, G.; CIAVATTA, M.; RAMOS, M. N. (org.). **Ensino Médio Integrado: Concepção e contradições**. 3. ed. São Paulo: Cortez, 2012.

GARCIA, N. M. D.; LIMA FILHO, D. L. Politecnia ou educação tecnológica: desafios ao Ensino Médio e à educação profissional. In: REUNIÃO ANUAL DA ANPED, 27., 2004, Caxambu. **Anais eletrônicos** [...]. Caxambu: ANPED, 2004. Disponível em: http://27reuniao.anped.org.br/diversos/te_domingos_leite.pdf. Acesso em: agosto, 2024

PAULA, L. C. A epistemologia de Paulo Freire na formação de pedagogas (os) durante os Estágios Curriculares Supervisionados. **Práxis Educativa**, Ponta Grossa, v. 15, p. 1-23, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.5212/PraxEduc.v.15.17067.101>. Acesso em setembro, 2024

RADFORD, L. *A cultural-historical approach to teaching and learning: the theory of objectification*. In: HSIEH, F.-J.; KAUR, B. (Ed.). Proceedings of the 8th ICMI-East Asia regional conference on mathematics education Taipei, Taiwan: National Taiwan Normal University, 2018.

RADFORD, L. A teoria da objetivação e seu lugar na pesquisa sociocultural em educação matemática. In: MORETTI, V. D.; CEDRO, W. L. **Educação matemática e a teoria histórico-cultural Campinas: Mercado de Letras**. p. 229-261, 2017.

RADFORD, L. *La teoría de la objetivación*. **Revista Latino-americana de Etnomatemática**, México, D. F., v. 7, n. 2, p. 132-150, 2014.

RADFORD, L. *Elementos de una teoría cultural de la objetivación*. **Revista Latinoamericana de Investigación en Matemática Educativa**, México, D. F., p. 103-

129, 2006.

RADFORD, L. *Methodological aspects of the theory of objectification*. **Perspectivas da Educação Matemática**, Campo Grande, v. 8, n. 18, p. 547-567, 2015.

RADFORD, L. *On the epistemology of the theory of objectification*. In: JANKVIST, U. T.; HEUVEL-PANHUIZEN, M. v. d.; VELDHUIS, M. *Proceedings of the eleventh congress of the European society for research in mathematics education Utrecht, the Netherlands*: Freudenthal Group, p. 3062-3069, 2019.

RADFORD, L. *Saber y conocimiento desde la perspectiva de la teoría de la objetivación*. In: D'AMORE, B.; RADFORD, L. *Enseñanza y aprendizaje de las matemáticas: problemas semióticos, epistemológicos y prácticos*. Bogotá: Universidad Distrital Francisco José de Caldas, p. 97-114, 2017

RADFORD, L. *Ser, subjetividad y alienación*. In: D'AMORE, B.; RADFORD, L. *Enseñanza y aprendizaje de las matemáticas: problemas semióticos, epistemológicos y prácticos*. Bogotá: Universidad Distrital Francisco José de Caldas, p. 137-166, 2017.

RADFORD, L. *Sumisión, alienación y (un poco de) esperanza: Haia una visión cultural, histórica, ética y política de la enseñanza de las matemáticas*. In: RAMIREZ, A.; MORALES, Y. (ed.). *Memorias del I congreso de educación matemática de América Central y El Caribe Santo Domingo*: Plenary Lecture, p. 1-16, 2013.

RADFORD, L. *Un recorrido a través de la teoría de la objetivación*. In: GOBARA, S. T.; RADFORD, L. (org.). *Teoria da objetivação: fundamentos e aplicações para o ensino de ciências e matemática*. São Paulo: Editora Livraria da Física, p. 16-42, 2020.

RADFORD, LUIS **Teoria da Objetivação**: uma perspectiva Vygostskiana sobre conhecer e vir a ser no ensino e aprendizagem da Matemática – 1ª. Ed. – São Paulo: Editora da Física, 2021.

RADFORD, Luis. **A teoria da objetivação e seu lugar na pesquisa sociocultural em educação matemática**. In V. Dias Moretti & W. Lima Cedro, *Educação Matemática e a teoria histórico-cultural*. Campinas, São Paulo: Mercado de Letras, p. 229-261, 2017.

SANTOS, P. V.; BRANDÃO, G. C. A. *Tecnologias assistivas no ensino de física para alunos com deficiência visual: um estudo de caso baseado na audiodescrição*. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 26, p. 1-15, 2020.

SAVIANI, D. *Trabalho e educação: fundamentos históricos e ontológicos*. **Revista Brasileira de Educação**, Rio de Janeiro, v. 12, n. 34, p. 152-65, 2007.

URBANETZ, S. T. **A constituição do docente para a educação profissional**. Tese (Doutorado em Educação) - Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2011.

APÊNDICE

ATIVIDADE DE ENSINO APRENDIZAGEM (AEA) baseada na Teoria da

Objetivação:

Tema: Explorando o Teorema de Pitágoras

Nível: 9º ano Ensino Fundamental

Objetivo Geral:

Promover a compreensão e a aplicação do Teorema de Pitágoras em situações geométricas e contextos cotidianos, estimulando o processo de significação.

Objetivos Específicos:

- Compreender as relações entre os lados de um triângulo retângulo;
- Favorecer as discussões nos grupos e coletivamente;
- Aplicar a relação trigonométrica para resolver problemas aplicáveis no dia a dia.

Descrição da Atividade:

1. Contextualização e Problematização

Ação do professor:

Apresentação do problema: Uma escada medindo 5 m de comprimento, é apoiada em uma parede, considerando que a escada está com sua base distante 3m da base da parede, como podemos descobrir a altura que a escada atinge na parede, sabendo apenas essas medidas?

Dividir a turma em grupos de 3 ou 4 alunos, já nos grupos, solicite que os alunos desenhem a situação no caderno, numa escala de 1:100 cm (ou seja, trocando a unidade de metros para cm) e em seguida calcule o comprimento do lado desconhecido. Qual a conclusão para a altura em metros da parede?

Estimule os grupos a fazerem novos desenhos de triângulos retângulos com outras medidas e solicite que anotem as medidas dos lados de cada triângulo desenhado.

Pergunta: Será que existirá uma regra para relacionar os comprimentos dos lados de um triângulo retângulo?

1. Formalização progressiva:

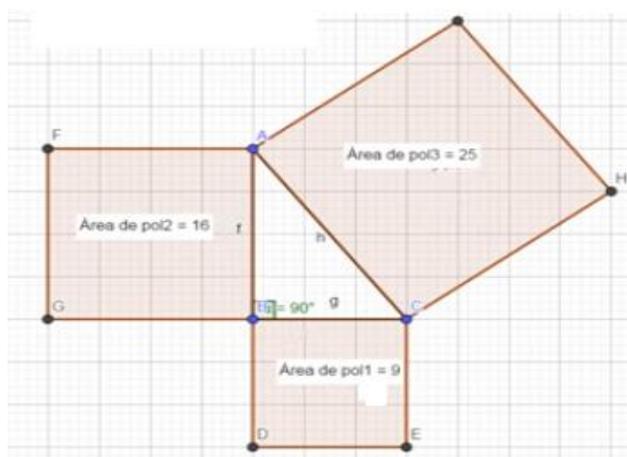
Cada grupo registra suas observações e tenta deduzir uma relação entre os lados. O professor orienta a discussão, levando os alunos a perceberem que a soma dos quadrados dos catetos é igual ao quadrado da hipotenusa

2. Experimentação digital:

Usando o GeoGebra, os grupos manipulam triângulos retângulos e verificam que a relação $b^2 + c^2 = a^2$ sempre se mantém, o que não ocorre quando os triângulos não são retângulos.

A figura 12, apresenta a partir do GeoGebra a demonstração por área do Teorema de Pitágoras: “O quadrado da medida da Hipotenusa é igual à soma dos quadrados das medidas dos catetos”

Figura 12: Teorema de Pitágoras



Fonte: Geogebra.org/graphing

3. Aplicação em situações cotidianas:

Problemas práticos:

Além do problema inicial da escada, os grupos resolvem outras situações, como:

- Determinar a diagonal de um retângulo determinado pelas dimensões de seus lados.
- Calcular quantas são as polegadas da televisão da sala de aula, com as medidas do comprimento e largura da tv.

4. **Socialização e Discussão coletiva:**

- Cada grupo compartilha as estratégias e os resultados das atividades;
- O professor organiza no quadro as conclusões:

O que é a hipotenusa e os catetos;

A relação matemática " $b^2 + c^2 = a^2$ ";

Cita outros exemplos de aplicações práticas.

5. **Sistematização e Reflexão Final**

- O Professor conduz uma discussão final:

“Por que o Teorema de Pitágoras é importante? Onde mais podemos aplica-lo?

Foi importante o trabalho coletivo para a compreensão do assunto?

6. **Conexões com a Teoria da Objetivação**

1. **Materialidade e Mediação:**

O uso de triângulos concretos e do software promove a materialização do conceito.

2. **Interação Social:**

A resolução em grupo permite que os estudantes dialoguem, testem hipóteses e negociem significados.

3. **Significado Coletivo:**

Os conceitos emergem das interações, observações e reflexões compartilhadas, não sendo apenas transmitidos, mas construídas de forma coletiva, formando indivíduos críticos, responsáveis e participativos.

Conclusão:

Essa AEA valoriza o papel ativo dos estudantes, sem deixar de lado a importância do professor, na construção do conhecimento, alinhando-se aos princípios da **Teoria da Objetivação**.