

A produção do pensamento aritmético na formação inicial do pedagogo: contributos da Teoria da Objetivação

The production of arithmetic thinking in the initial training of the pedagogue: contributions from the Theory of Objectification

La producción del pensamiento aritmético en la formación inicial del pedagogo: aportes de la Teoría de la Objetivación

Carlos Renêe Martins Maciel¹  

Daniel Brandão Menezes²  

Maria José Costa dos Santos³  

RESUMO

Este artigo, de abordagem qualitativa, através de uma pesquisa-ação desenvolvida com estudantes do curso de Licenciatura em Pedagogia, de uma Instituição Pública de Ensino Superior, apresenta elementos da Teoria da Objetivação, em especial, o *labor* conjunto e a ética comunitária. Estes, apresentam-se como basilares para o ensino da unidade temática Números e o desenvolvimento do pensamento aritmético crítico e reflexivo de futuros professores dos anos iniciais do ensino fundamental. Como suporte didático, também se discute acerca da estrutura geral, e seus elementos, de uma atividade à luz da referida teoria. Os dados foram coletados por meio de entrevistas não-estruturadas e registros fotográficos, para que, oportunamente, se pudesse triangular o referencial teórico da Teoria da Objetivação e da produção do conceito de número, com as informações coletadas dos sujeitos durante a pesquisa. Ademais, observa-se as contribuições da Teoria da Objetivação na formação matemática do professor pedagogo em formação inicial.

Palavras-chave: Ensino da Matemática; *Labor* Conjunto; Ética Comunitária.

ABSTRACT

This article, with a qualitative approach, through an action-research conducted with students from the Pedagogy undergraduate program at a Public Higher Education Institution, presents elements of the Theory of Objectification, particularly joint labor and community ethics. These elements are fundamental for teaching the thematic unit of Numbers and for the development of critical and reflective arithmetic thinking in future primary school teachers. As a didactic support, the article also discusses the general structure and its elements of an activity in light of the aforementioned theory. Data were collected through unstructured interviews and photographic records to triangulate the theoretical framework of the Theory of Objectification and the concept of number with the information collected from the participants during the research. Furthermore, the contributions of the Theory of Objectification to the mathematical education of future pedagogue teachers are observed.

Keywords: Mathematics Education; Joint Labor; Communitarian Ethics.

RESUMEN

Este artículo, con un enfoque cualitativo, a través de una investigación-acción desarrollada con estudiantes del curso de Licenciatura en Pedagogía de una Institución Pública de Educación Superior, presenta elementos de la Teoría de la Objetivación, en especial, el *labor* conjunta y la ética comunitaria. Estos se presentan como fundamentales para la enseñanza de la unidad temática Números y el desarrollo del pensamiento aritmético crítico y reflexivo de futuros profesores de los primeros años de la educación básica. Como soporte didáctico, también se discute sobre la estructura general y sus elementos de una actividad a la luz de la mencionada teoría. Los datos se recolectaron a través de entrevistas no estructuradas y registros fotográficos, con el fin de triangular oportunamente el marco

1 Doutorando em Ensino pela Universidade Federal do Ceará (UFC). Professor da Secretaria de Educação do Estado do Ceará (SEDUC-CE) e da Secretaria Municipal de Educação de Fortaleza (SME-Fortaleza), Fortaleza, Ceará, Brasil. Endereço para correspondência: Rua do Pereiro, 1000, Conjunto Almirante Tamandaré, Jangurussu, Fortaleza, Ceará, Brasil, CEP: 60865-300. E-mail: carlosrenee2005@yahoo.com.br.

2 Doutor pela Universidade Federal do Ceará (UFC). Professor da Universidade Estadual do Ceará (UECE) e da Universidade Federal do Ceará (UFC), Fortaleza, Ceará, Brasil. Endereço para correspondência: Rua Frei Vicente Salvador, 1325, Montese, Fortaleza, Ceará, Brasil, CEP: 60410-228. E-mail: brandao.menezes@uece.br.

3 Doutora em Educação pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN). Professora da Universidade Federal do Ceará (UFC), Fortaleza, Ceará, Brasil. Endereço para correspondência: Rua Holanda Amaral Campos, 90, Amador, Eusébio, Ceará, Brasil, CEP: 61769-390. E-mail: mazzesantos@ufc.br.

teórico de la Teoría de la Objetivación y la producción del concepto de número con la información recolectada de los sujetos durante la investigación. Además, se observan las contribuciones de la Teoría de la Objetivación en la formación matemática del profesor pedagogo en formación inicial.

Palabras clave: Enseñanza de las Matemáticas; Labor Conjunta; Ética Comunitaria.

INTRODUÇÃO

O ensino de Matemática, costumeiramente, tende a seguir por dois vieses: (i) o instrucionismo, em que o professor concentra toda a atividade pedagógica em suas ações, demasiadamente voltadas ao seu próprio ego e centro do processo educativo, determinando assim, que os estudantes assumam uma postura passiva dentro de sala de aula, instruindo-os por meio da docência, ou seja, da docilização das ações discentes diante da supremacia docente; ou (ii) construtivismo, a partir do professor que transfere o centro do processo educativo para o estudante, de modo que estes, individualmente, buscam meios e artefatos que auxiliem a aprendizagem, ou seja, o saber não é determinado passivamente do professor para o estudante, mas não há uma preocupação com a ontologia que perfaz-se dentro de sala aula, não há interações sociocognitivas para o desenvolvimento do saber matemático (Radford, 2020).

Tais modelos educacionais, no ensino da Matemática, podem conduzir os estudantes [e o professor] a uma alienação acerca da colaboração humana (Radford, 2021), isto é, tornando-os individualistas, egocêntricos, centrados unicamente na aprendizagem dos objetos do conhecimento da Matemática, sem interação sociointelectual, sociocultural, ou mesmo, socioemocional, de modo que, a resolução de longas listas de exercícios, o ranqueamento dos melhores estudantes, a compreensão dos conceitos e a memorização de técnicas e fórmulas algébricas sejam as principais, e talvez únicas, preocupações tanto do professor quanto dos alunos.

Nesta perspectiva, a Teoria da Objetivação emerge como uma alternativa para o processo de desenvolvimento do conhecimento matemático em sala de aula, de modo que, o professor e os estudantes trabalhem ombro a ombro, embora, cada um com suas responsabilidades para a produção de um produto comum, fruto do trabalho coletivo dos agentes sociais no contexto de sala de aula, determinando assim, a consubstancialidade existente entre os indivíduos a partir de uma única atividade em ambiente educativo, uma atividade de ensino-aprendizagem (Radford, 2020), de modo que todos os partícipes sejam responsáveis pelo processo, bem como pelo resultado de tal atividade.

À luz da Teoria da Objetivação, em especial, a partir dos princípios da ética comunitária, uma ética de responsabilidade, compromisso e cuidado com o outro, de uma relação sociointeracionista sob a perspectiva da dialética em sala de aula por todos os sujeitos envolvidos, bem como da realização de atividades em pequenos grupos colaborativos, preceitos do *labor* conjunto (Radford, 2021), é que se desenvolveu esta pesquisa.

Neste cenário, no semestre 2023.1, da disciplina “Ensino da Matemática”, vinculada ao curso de Licenciatura em Pedagogia, de uma Instituição Pública de Ensino Superior (IPES), foi desenvolvida de modo a oportunizar aos futuros professores pedagogos, uma nova perspectiva para o ensino-aprendizagem da Matemática nas séries iniciais do ensino fundamental, vivenciada, prioritariamente, a partir da ética comunitária e do *labor* conjunto.

Segundo Radford (2021), o projeto educativo da Teoria da Objetivação foca-se no esforço coletivo dos sujeitos, sejam eles de caráter epistemológico, cultural, social ou histórico e, juntos, criam um diálogo em sala de aula que oportuniza os estudantes à discussões críticas e reflexivas, reverberando em ações éticas e não alienadas, destes, em um contexto de ensino-aprendizagem de Matemática, em especial, de licenciandos que irão ensinar tal componente curricular às crianças das séries iniciais do ensino fundamental.

Assim, a Teoria da Objetivação confere ao ensino da Matemática uma relevância para o processo de ensino-aprendizagem da Matemática, histórica e culturalmente constituída, em especial, para os estudantes do curso de Pedagogia, sujeitos desta pesquisa, e que por vezes, em linhas gerais, não têm acesso adequado e/ou satisfatório em vossas formações iniciais no ensino superior, que proporcione uma vivência com o ensino da Matemática para além do paradigma de ensino tradicional, encontrado ocasionalmente em instituições de ensino superior.

Conforme nos recorda Santos (2020), por vezes, o professor de Matemática não oportuniza o pensamento crítico do estudante, pois, ao propor uma atividade, em sequência já a resolve, não existindo a possibilidade de uma produção de conhecimento a partir da vivência, experiência, dialética, ou mesmo, debruçamento dos estudantes sobre a atividade proposta. Por outro lado, de acordo com bell hooks⁴ (2020), muitos estudantes são resistentes ao pensamento crítico por desejarem permanecer em sua zona de conforto de atitudes passivas em sala de aula, resultado de uma perpetuação entre gerações de uma educação instrucionista, ou ainda, de não oportunizar que o estudante tenha voz ativa, reprimindo-o quando este tenta protagonizar um momento dialético com o professor.

A Teoria da Objetivação opõe-se a tais perspectivas identificadas nas salas de aula do século XX e, continuamente, neste século seguinte, além de apresentar uma reformulação do ambiente escolar (Radford, 2020) a partir de uma nova proposta didático-pedagógica para o ensino da Matemática, em que professores e estudantes se reconhecem como corresponsáveis pela produção conjunta de uma comunidade de aprendizagem (hooks, 2020), ou seja, a referida teoria busca uma nova concepção da aprendizagem de Matemática (Radford, 2020). Sendo assim, objetiva-se, no decurso deste artigo, apresentar elementos da teoria radfordiana que contribuam para a produção do pensamento aritmético na formação matemática do futuro professor pedagogo.

REFERENCIAL TEÓRICO

Traz-se para este trabalho a perspectiva teórica da ética comunitária como contributo fundamental para a vivência de sala de aula da disciplina Ensino da Matemática, ministrada semestralmente no curso de Pedagogia de uma IPES. Entretanto, ao passo que outros princípios da Teoria da Objetivação estejam presentes, implícitos ou explícitos, oportunamente, discorre-se sobre eles. Para além disso, neste tópico discute-se sobre o pensamento aritmético à luz de documentos educacionais brasileiros, bem como a produção do conceito de número pela criança do ensino fundamental, nos anos iniciais, público de trabalho dos

4 Glória Jean Watkins (1952 – 2021) adotou o pseudônimo autoral de bell hooks (letras iniciais em minúsculo) em suas obras.

futuros professores pedagogos, no qual também vivenciaram a discussão do conceito e suas concepções epistemológicas, como segue nos tópicos seguintes.

O pensamento aritmético nos anos iniciais do ensino fundamental

Dentro da divisão por unidades temáticas da Base Nacional Comum Curricular (BNCC) para o componente curricular Matemática, o pensamento aritmético se enquadra na unidade de Números. De acordo com a BNCC, nos anos iniciais do ensino fundamental, espera-se que

os alunos resolvam problemas com números naturais, e números racionais cuja representação decimal é finita, envolvendo diferentes significados das operações, argumentem e justifiquem os procedimentos utilizados para a resolução e avaliem a plausibilidade dos resultados encontrados. No tocante aos cálculos, espera-se que os alunos desenvolvam diferentes estratégias para a obtenção dos resultados, sobretudo por estimativa e cálculo mental, além de algoritmos e uso de calculadoras (Brasil, 2018, p. 268).

De acordo com Santos (2020), o pensamento aritmético é desenvolvido a partir da formulação e produção do conceito de número, dada pela composição de um ambiente físico e cognitivo propício à aprendizagem, donde situações cotidianas são possibilidades profícuas e poderosas para tal fim, como deixava explícito na década de 90, os Parâmetros Curriculares Nacionais de Matemática (PCNM): “É a partir de situações cotidianas que os alunos constroem hipóteses sobre o significado dos números e começam a elaborar conhecimentos sobre escritas numéricas [...]” (Brasil, 1997, p. 48).

Comungando com os preceitos de Santos (2020, 2022) e de Van de Walle (2009), percebe-se que o desenvolvimento do pensamento aritmético se inicia antes mesmo da criança ir à escola, formalmente, e quando passa a frequentar o ambiente escolar, formula, conjectura, idealiza, pensa, hipotetiza a partir de vivências socioculturais oriundas de seu cotidiano, levando para a sala de aula de Matemática a sua identidade social e cultural para a produção coletiva do pensamento aritmético.

Para Van de Walle (2009), o conceito de número é demasiadamente complexo e multifacetado, pois demanda do aprendiz ideias, relações e habilidades diferentes que estão, também, em processo de desenvolvimento. Para o autor, “os conceitos numéricos estão intimamente ligados ao mundo ao nosso redor. A aplicação das relações numéricas ao mundo real marca o início do dar significado ao mundo de modo matemático” (Van de Walle, 2009, p. 144). De fato, a partir do momento que a criança começa a construir a concepção de número, ela passa a materializar o saber aritmético, relacionando o mundo real e a Matemática, até então, presente apenas no campo das ideias da criança.

Todavia, Santos (2022) complementa a ideia contida nos PCNM (Brasil, 1997), mostrando que para o desenvolvimento do pensamento aritmético, bem como a produção do conceito de número pelas crianças dos anos iniciais do ensino fundamental, é necessário que haja uma superação das ações cotidianas, de modo que essas ações passem a ser motivacionais e que instiguem a criança a produzir pensamentos aritméticos para além da sua cultura.

Deste modo, pensar aritmeticamente, necessita do desenvolvimento do pensamento lógico-matemático para organizar os esquemas mentais dos estudantes, transpondo a ideia de número encontrada no cotidiano para a formalização epistemológica desse conceito, materializando o saber aritmético na mente do estudante e, por consequência, transformando em conhecimento aritmético que se reflete e se aplica no mundo real.

A autora ainda esclarece que os números são relações psicológicas estabelecidas com as quantidades físicas do mundo real (Santos, 2020). Entretanto, é essencial que se faça a distinção entre numeral, algarismo e número. De acordo com Santos (2020), numeral é a representação, seja ela escrita ou verbalizada; algarismo é o símbolo; e número é a ideia, ou seja, o saber lógico-matemático. Portanto é salutar que o estudante dos anos iniciais do ensino fundamental disponha desses conceitos bem delineados e definidos para que o desenvolvimento do pensamento aritmético do mesmo seja favorável.

Santos (2022) ainda considera salutar para a produção do pensamento aritmético, a distinção entre senso numérico e sentido numérico. Para a autora,

o senso numérico permite ao sujeito aprendiz compreender que nas operações matemáticas, como a adição, há aumento do tamanho de um conjunto, e, por exemplo, na divisão se gera conjuntos menores e equivalentes. Já o sentido numérico refere-se a uma compreensão ampla e intuitiva sobre os números, seus usos, interpretações e relações. O desenvolvimento de um sentido numérico em potencial expressa uma familiaridade com o mundo dos números e seus usos no cotidiano (Santos, 2022, p. 79).

Van de Walle (2009), parafraseando Howden (1989), o senso numérico configura-se como uma intuição positiva sobre os números e as relações entre eles. Assim, a intuição e a flexibilidade do pensamento sobre os números, “deve continuar a ser desenvolvido ao longo dos anos escolares conforme as frações, os decimais e as porcentagens forem acrescentadas ao repertório de ideias numéricas dos estudantes” (Van de Walle, 2009, p. 148).

Segundo o autor, algumas instituições educacionais sobrepõem essas concepções iniciais, de estimada relevância para o bom desenvolvimento e da produção do conceito de número e, iniciam diretamente por ideias de adição e subtração, limitando a compreensão dos objetos de conhecimento relacionados com o conceito de número (Van de Walle, 2009). Tal situação traz como consequência que, as “crianças continuam a contar por unidades (“nos dedos”) ao resolverem histórias-problemas simples e têm dificuldade em dominar fatos fundamentais” (Van de Walle, 2009, p. 148), demandando mais atenção à atribuição dos programas escolares, segundo o autor.

Como dito, percebe-se a importância das ações cotidianas para o desenvolvimento do pensamento aritmético das crianças dos anos iniciais do ensino fundamental. Entretanto, a potencialização do sentido numérico por meios de esquemas mentais matemáticos (senso numérico) bem definidos, é essencial.

A ética comunitária e o *labor conjunto* na sala de aula de Matemática

A ética na qual trata-se na Teoria da Objetivação não é um conjunto de valores morais, normativos ou padrões disciplinares para reger uma sala de aula de Matemática. Com efeito, a ética presente na teoria radfordiana é uma ética de valorização da dialética e da

interação sociocultural dos sujeitos, no qual cada ser importa-se com a produção de um conhecimento coletivo, participativo e colaborativo, resultado do trabalho comum entre os estudantes e seu professor.

Para a Teoria da Objetivação, a ética na sala de aula de Matemática

não só aparece como um elemento sempre presente no ensino e na aprendizagem, mas se torna algo essencial a ser levado em conta. A natureza ética da interação na sala de aula e a legitimação do saber estão dialeticamente associadas à forma como professores e alunos entendem seu engajamento e responsabilidades na sala de aula de matemática e se veem como praticantes da matemática escolar (Radford, 2021, p. 266).

Conforme percebe-se, a ética proposta pelo autor cunha-se de uma colaboração humana entre os sujeitos, fato que, por exemplo, não se prolifera em uma sala de aula de ensino transmissivo, por meio da qual os alunos obedecem passivamente às ordens autoritárias do professor ou em uma sala de aula de Matemática construtivista, no qual os estudantes empenham-se em construir o saber matemático a partir de sua autonomia (Radford, 2021).

De um modo ou outro, os dois modelos apresentados não oferecem consubstancialidade para o desenvolvimento de relações humanas e diálogo entre os agentes protagonistas da produção do saber matemático, professor e alunos, cada um com sua responsabilidade, compromisso pessoal e coletivo e, cuidado com ações e relações dos demais sujeitos presentes na sala de aula.

Neste ínterim, Radford (2021) infere que o *labor* conjunto vivenciado entre professor e estudantes, concebe as ações do processo de ensino-aprendizagem não como duas atividades separadas e isoladas, a atividade do professor e a atividade do aluno, mas sim como uma atividade única desenvolvida e vivida por todos. Entretanto, cabe salientar que, tanto professor quanto aluno, possuem, cada um, suas responsabilidades.

A ética sob a perspectiva da Teoria da Objetivação baseia-se nas ideias de Emmanuel Levinas (1906 – 1995), donde para o filósofo, a presença do outro em encontro com o eu, é fundante para a construção das relações sociais, determinística para uma ética coletiva que se constrói pela generosidade do outro (Radford, 2021) em uma relação bilateral de produtividade sociocultural e cognitiva do pensamento matemático.

Entretanto, para Radford (2021), o encontro entre o eu e o outro, conforme o pensamento de Levinas, não é suficiente para se estabelecer uma ética que produza pensamento matemático crítico e reflexivo. Para Radford (2021), a ética que atende aos anseios da educação matemática contemporânea deve ser, além do encontro entre os sujeitos, uma ética de liberdade: “É por isso que prefiro pensar na ética como libertação. E nesta ética, precisamos trazer à tona um sentido pluralista de coletividade e discutir juntos o que poderia ser um bem comum” (Radford, 2021, p. 278).

Parafraseando bell hooks (2020), exercer a liberdade [em busca do pensamento crítico] em sala de aula não é tarefa fácil, por estarmos constantemente sob o bombardeio de uma cultura mentalmente colonizadora. A autora ao se posicionar como professora, defende que “[...] ao compreender que a libertação é um processo contínuo, devemos buscar

todas as oportunidades para descolonizar nossa mente e a mente de nossos estudantes” (hooks, 2020, p. 59).

Dito isto, Radford (2021) propõe uma sala de aula de Matemática que seja fruto de um trabalho coletivo comum (*labor* conjunto) a partir de uma perspectiva ética, ao qual o autor nomeia de ética comunitária. A ética comunitária se sustenta em três princípios: (i) responsabilidade, (ii) compromisso e, (iii) cuidado com o outro.

Por responsabilidade, entende-se um compromisso incondicional que os estudantes e o professor assumem em uma relação com os outros sujeitos do ambiente de sala de aula (Radford, 2021), isto é, uma condição de permissão para compreender a voz ativa do outro, não simplesmente de ouvir, mas compreender o outro, ou ainda, como infere Radford (2023), é a possibilidade de ver o mundo sob a perspectiva do outro.

No que diz respeito ao compromisso, todos os envolvidos no processo de produção do saber matemático devem fazer todo esforço possível para trabalharem colaborativamente no decurso do trabalho comum, ou seja, devem envolver-se ao máximo naquilo que estão se propondo a fazer juntos (Radford, 2023).

O cuidado com o outro emana a essência dos sujeitos de estarem com os outros agentes educativos, professor e estudantes, e de ofertar-se para o outro, ou seja, como diz Radford (2021), de “ser-para-o-outro”, isto é, irmos além de nós mesmos, de nosso egocentrismo, para se doar ao outro, simultaneamente.

Segundo Santos e Almeida Neto (2021), os princípios da ética comunitária corroboram para uma liberdade de expressão entre os estudantes a partir de uma confiança mútua entre os partícipes. Segundo os autores,

a demonstração de responsabilidade, compromisso e cuidado com o outro, possibilita que os estudantes sejam instigados a se expor, a falar sobre suas dificuldades de aprendizagem, e lançar olhares críticos para os processos de ensino e aprendizagem, e isso se dá a partir da criação de um ambiente de confiança mútua, em que se forma estudantes solidários e críticos (Santos; Almeida Neto, 2021, p. 104).

Radford (2023, p. 9, tradução nossa) pondera que “quando a atividade da sala de aula tem um objeto de aprendizagem comum e as relações sociais da atividade baseiam-se na ética comunitária, esta atividade é chamada *labor* conjunto”. Nesse contexto, a produção do saber matemático à luz da Teoria da Objetivação, baseia-se, incondicionalmente, por dois eixos: (i) a colaboração humana, que envolve os tipos de interação social em sala de aula e a maneira como os indivíduos se relacionam, por meio de uma ética comunitária, e (ii) as formas de produção do saber, no qual envolve questões acerca de como o saber matemático é produzido e socializado na sala de aula de Matemática, a partir de um trabalho comum dos sujeitos – *labor* conjunto – cada um com suas responsabilidades (Radford, 2021).

METODOLOGIA

Metodologicamente, segundo Prodanov e Freitas (2013), este trabalho delinea-se em uma abordagem qualitativa, tendo como fonte de dados o ambiente natural de pesquisa em Educação, ou seja, a sala de aula. A pesquisa é de natureza aplicada, tendo em vista

a aplicação prática e o envolvimento local. Quanto aos objetivos, o manuscrito é do tipo exploratório, pois dado o levantamento bibliográfico e a experiência prática dos sujeitos, busca-se proporcionar informações sobre a temática investigada. No tocante aos procedimentos técnicos, o presente artigo é descrito como uma pesquisa-ação, tendo em vista o envolvimento cooperativo entre pesquisadores e participantes, bem como a associação de uma ação com a resolução coletiva de um problema.

Como fonte de coleta de dados, usou-se a observação dos pesquisadores e entrevista não-estruturada, dando foco ao diálogo entre os sujeitos envolvidos na atividade proposta a seguir. O objetivo da escolha pela entrevista não-estruturada foi dar liberdade de expressão aos partícipes da atividade e flexibilidade na realização do processo (Macedo, 2006), sem desviar-se do objetivo da atividade, possibilitando com que a dialética entre os estudantes e os pesquisadores seja espontânea, conferindo-os autonomia, confiança, e voz ativa.

Utilizou-se também o registro fotográfico, como meio de associar a prática de sala de aula dos discentes e docente da disciplina Ensino de Matemática do curso de Licenciatura em Pedagogia–noturno, de uma IPES, ao exposto neste trabalho, durante o primeiro semestre letivo de 2023. Entretanto, este fato apresenta uma lacuna na pesquisa, tendo em vista que não foi possível uma análise semiótica *a posteriori* das ações e interações dos estudantes no pequeno grupo. Do mesmo modo, a falta de registro audiovisual inviabilizou uma descrição das narrativas no momento do desenvolvimento da atividade de ensino-aprendizagem proposta.

A disciplina Ensino de Matemática envolve, dentre outros tópicos relevantes à discussão e aprendizagem dos futuros professores pedagogos que irão lecionar Matemática nos anos iniciais do ensino fundamental, todas as unidades temáticas da BNCC. Entretanto, ressalta-se que o foco deste trabalho é a unidade temática Números, no qual se desenvolve os estudos do pensamento aritmético.

O decurso das aulas abordava sempre uma perspectiva dialética entre os discentes e a docente da disciplina, propondo a reflexão e o pensamento crítico por meio de tarefas de ensino-aprendizagem a serem desenvolvidas em grupo, de forma colaborativa, sob a perspectiva da ética comunitária e do *labor* conjunto.

Neste artigo, faz-se um recorte das atividades desenvolvidas ao longo do semestre letivo. Em especial, apresenta-se uma tarefa proposta sobre operações básicas, no qual um grupo abordou o cálculo de subtração utilizando um material concreto, em tecido, e palitos para representar o Quadro Valor de Lugar (QVL) como artefato auxiliar na resolução do problema. Salienta-se que o problema não foi designado pela professora. Esta, solicitou que os pequenos grupos pensassem em uma situação-problema envolvendo operações básicas, e a resolvessem utilizando o QVL.

Após as discussões em pequenos grupos, a professora conduzia a turma para uma discussão geral, em que cada pequeno grupo expunha seus resultados e explicações, além de instigar um debate crítico entre os grupos por meio da dialética acerca dos posicionamentos dados pelos estudantes.

ANÁLISES E RESULTADOS

Neste tópico, apresentar-se-á dados obtidos durante a investigação em sala de aula de Matemática com um grupo de estudantes da disciplina Ensino de Matemática, a partir da perspectiva do pensamento aritmético e da Teoria da Objetivação.

Uma proposta de tarefa à luz da Teoria da Objetivação

Na perspectiva da Teoria da Objetivação, uma tarefa deve considerar três aspectos: (i) gerais, ou seja, conhecimentos prévios dos estudantes e uso de artefatos, quando possível; (ii) problemas matemáticos, no qual devem ser interessantes aos estudantes, oportunizar envolvimento com saberes matemáticos em níveis distintos de conceituação, organização conceitual e contextual e, complexidade contínua e crescente; (iii) colaboração humana, isto é, gerar reflexão crítica, por meio da dialética e, promover interação entre estudantes-professor e entre estudantes-estudantes (Radford, 2021).

Nesta perspectiva, segundo Radford (2021), uma tarefa de ensino-aprendizagem, contém um objeto, pensado didaticamente pelo professor para proporcionar um encontro dos estudantes com o saber histórico-cultural da Matemática, no caso deste trabalho, com o pensamento aritmético; e, um ou mais objetivos para o desenvolvimento de uma tarefa específica com foco no objeto.

Cabe salientar que, o “encontro” no qual Radford (2023) se refere, é um encontro social, não apenas com o conhecimento, mas também a transformação do sujeito que encontra o conhecimento. Para Radford (2021, p. 125), uma atividade de ensino-aprendizagem “[...] é um *processo*: um processo que *materializa* o saber em algo inteligível”.

Dito isto, a atividade proposta para os estudantes de Pedagogia, consiste em:

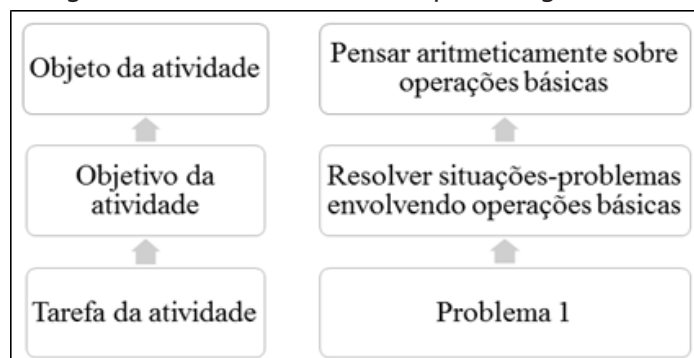
- Objeto: Pensar aritmeticamente sobre operações básicas.
- Objetivo da atividade: Resolver situações-problemas envolvendo operações básicas.
- Tarefa da atividade:

α Problema 1:

- Ação 1: Pense em uma situação-problema que envolva uma operação básica.
- Ação 2: Resolva a situação-problema usando o Quadro Valor de Lugar (QVL), disponível em sala de aula.
- Pergunta 1: Qual o resultado obtido? Registre no QVL.
- Ação 3: Usando papel e caneta, estruture o algoritmo de resolução da situação-problema e faça o cálculo para resolvê-lo.
- Pergunta 2: Você obteve o mesmo resultado ao resolver o problema usando o QVL e o cálculo manual?
- Ação 4: Apresente seu problema e solução para a turma.

- Tomando por base a descrição acima, a seguir temos uma adaptação de Radford (2021) para a estrutura geral da atividade de ensino-aprendizagem deste trabalho (figura 1).

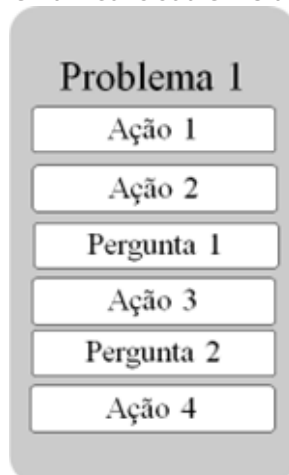
Figura 1 – Estrutura geral da atividade de ensino-aprendizagem sobre operações básicas



Fonte: Elaboração baseada em Radford (2021)

A tarefa da atividade de ensino-aprendizagem consiste em um problema distribuído em três ações e duas perguntas, conforme pode-se identificar esquematicamente na figura 2, segundo adaptação de Radford (2021).

Figura 2 – O problema 1 consistia em 3 ações e 2 perguntas



Fonte: Elaboração baseada em Radford (2021)

O artefato utilizado pelos estudantes para a execução da tarefa foi um QVL produzido em tecido do tipo TNT e alguns palitos plásticos, conforme pode-se observar na figura 3.

Figura 3 – Artefato utilizado para a execução da tarefa: Quadro Valor de Lugar (QVL)



Fonte: Arquivo pessoal (2023)

A seguir, apresentar-se-á, de modo sucinto, o desenvolvimento da atividade proposta neste tópico.

Produção do pensamento aritmético a partir da ética comunitária e do *labor* conjunto em pequenos grupos

É importante ressaltar que, conforme Radford (2021), na Teoria da Objetivação, nem todo trabalho realizado interativamente em grupo é considerado *labor* conjunto. Ante isso, é necessário que haja responsabilidade, compromisso e cuidado com o outro no desenvolvimento de uma atividade em grupo, e isso, segundo Radford (2021, p. 280), “[...] é muito mais do que simplesmente interagir – muito mais do que resolver problemas em grupos”.

Em outros termos, para que o trabalho coletivo possa promover uma aprendizagem coletiva, é necessário que “[...] a atividade de ensino-aprendizagem seja direcionada para o encontro com um objeto cultural comum de aprendizagem e baseie-se em relações sociais pautadas pela ética comunitária” (Radford, 2023, p. 17, tradução nossa).

Para Radford (2021), estudantes em pequenos grupos, envolvidos pela ética comunitária, interagem de modo a evidenciar uma produção social, cultural e histórica do saber matemático que resultará em um encontro com o saber matemático, que no caso deste estudo é o conhecimento aritmético, pois para o autor, o saber existe, e deve ser encontrado pelos sujeitos, em *labor* comum, por meio da ética comunitária, da aprendizagem coletiva (Radford, 2023). Assim, segundo Radford (2021, p. 281), “[...] os indivíduos produzem *coletivamente* e sua produção *não é alienante*”.

Na figura 4, observa-se os estudantes e um dos pesquisadores deste estudo em momento dialético na realização da ação 1, do problema 1, proposto na atividade.

Figura 4 – Momento dialético do pequeno grupo para realização da ação 1 do problema 1



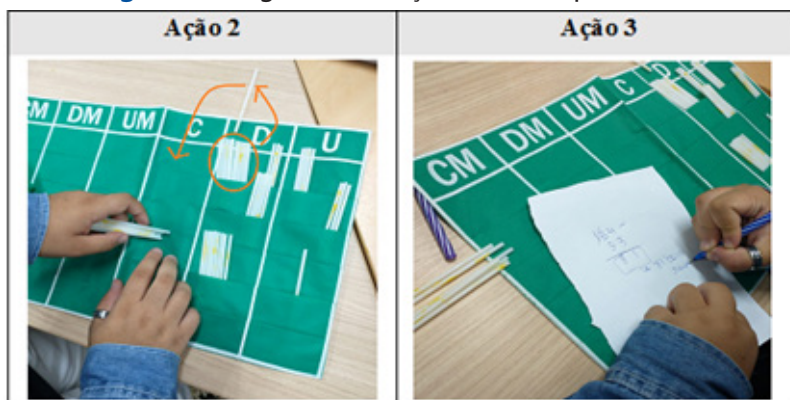
Fonte: Os autores. Arquivo pessoal (2023)

No contexto da realização da tarefa de ensino-aprendizagem proposta na atividade, um dos grupos em questão (Grupo A), após dialogarem entre os pares sobre qual operação iriam abordar no problema, elaboraram a seguinte situação-problema:

Grupo A: *Um fazendeiro possui 134 bois. Em uma negociação ele vendeu 53 de seus bois. Quantos bois restaram ao fazendeiro após a negociação?*

Percebe-se que o grupo optou por desenvolver o pensamento aritmético a partir de um problema envolvendo a operação subtração. Na figura 5, observa-se o desenvolvimento da ação 2 e 3 do problema 1.

Figura 5 – Registros das ações 2 e 3 do problema 1



Fonte: Elaboração pelos autores; Arquivo pessoal (2023)

Observa-se na figura 5 a produção do pensamento aritmético a partir da transformação de classes, pois assumindo a subtração sob a perspectiva de retirada, ou seja, uma nomeação de uma parte que falta (Van de Walle, 2009), não há como retirar 5 dezenas de 3 dezenas, mas quando se tem 13 dezenas, ou seja, transformando 1 centena em 10 dezenas obtém-se 13 dezenas, no qual é possível realizar a retirada de 5 dezenas e resultar em 8 dezenas.

Santos (2022), ressalta que retirar elementos de um conjunto para realizar uma subtração não é a única ideia associada a tal operação e, na formação do professor pedagogo, é importante que estes percebam outros mecanismos, a fim oportunizar às crianças dos anos iniciais do ensino fundamental, outras possibilidades de pensamento e de produção do pensamento aritmético. Para Santos (2022),

As ideias de complementar e de comparar precisam ser trabalhadas, pois ao que parece, não é tão imediato para a criança perceber que a subtração resolve problemas desse tipo. Esses três tipos que devem ser trabalhados, correspondem a:

1º tipo – tirar: Quanto fica?

2º tipo – comparar: Quanto há a mais quê? Ou, quanto há a menos quê?

3º tipo – completar: Quanto é preciso para? (Santos, 2022, p. 82).

Corroborando com esse pensamento, Van de Walle (2009) salienta que, quando as crianças são apresentadas apenas ao modelo de retirar, no contexto da subtração, geralmente, em situações-problemas futuros, elas apresentarão dificuldades epistemológicas e cognitivas de aprendizagem que envolvam outras estruturas para tal operação. Acerca disso, o autor ressalta que “é importante que as crianças sejam expostas a todas as formas dentro dessas estruturas” (Van de Walle, 2009, p. 170).

Salienta-se que a atividade de ensino-aprendizagem foi realizada em pequenos grupos colaborativos e com os princípios da ética comunitária regendo o desenvolvimento do processo, no qual, segundo Radford (2023), configura como aprendizagem coletiva. Neste ínterim, pôde-se observar, por exemplo, a responsabilidade emergindo no pequeno grupo apresentado neste trabalho (figura 4), pois um dos integrantes possuía lacunas epistemo-

lógicas dos conceitos básicos de aritmética e seus pares utilizaram-se das subjetividades, sensibilidades e cuidado com o outro, assumindo o compromisso em relação a este partícipe, trabalhando ombro a ombro, em *labor* conjunto, contribuindo para que a atividade de ensino-aprendizagem transcorresse de modo satisfatório e a produção do pensamento aritmético fosse efetivado com a colaboração conjunta de todos os estudantes.

Como resultado do momento dialético deste pequeno grupo (Grupo A), a produção do pensamento aritmético para estes professores em formação, com base na ética comunitária, por meio do *labor* conjunto, no âmbito da atividade de ensino-aprendizagem em questão, o saber aritmético materializou-se em conhecimento aritmético (Radford, 2021) para os estudantes, em especial, para o que apresentava lacunas na aprendizagem de Matemática, ou seja, o objetivo dos estudantes de encontrarem o conhecimento aritmético e materializar o saber, foi consolidado.

CONCLUSÕES

Este trabalho buscou mostrar um viés dado à produção do conhecimento aritmético a partir dos princípios da coletividade e de forma não alienante de colaboração humana, presentes na ética comunitária e no *labor* conjunto, de modo que os estudantes da disciplina Ensino de Matemática pudessem se encontrar com pensamento aritmético socio-historicamente produzido.

Todavia, pensa-se que outras unidades temáticas da BNCC, como por exemplo, o caso de Números, abordado nesse manuscrito devam ser frutos de estudo de pesquisadores da Teoria da Objetivação, tendo em vista que grande parte das pesquisas sobre tal teoria voltam-se para o pensamento algébrico – confere-se em <https://luisradford.ca/>.

Nesta perspectiva, pensa-se que a Teoria da Objetivação seja um potencializador para o ensino da Matemática, independente da unidade temática abordada, para não falar na aplicação também em outras áreas do conhecimento.

Nesta pesquisa, explorou-se os princípios da ética comunitária aplicados em uma sala de aula do curso de Pedagogia de uma IPES, ao qual, o envolvimento e colaboração, cuidado com os outros estudantes de seu grupo e, responsabilidade com a aprendizagem dos pares, foram compromissos assumidos por todos os sujeitos envolvidos no processo de ensino-aprendizagem de números e suas operações, por meio de um *labor* conjunto, e não apenas de um trabalho em grupo.

Como resultado deste processo, conforme apresentou-se nesta pesquisa, para o pequeno grupo analisado, o saber aritmético materializou-se em conhecimento aritmético, produzido conjuntamente pelos estudantes participantes da atividade de ensino-aprendizagem, de modo que, as objetividades e subjetividades dos pares complementaram-se em *labor* conjunto, por meio da ética comunitária, colaborando para uma aprendizagem de aritmética real, compromissada e satisfatória para os futuros professores pedagogos.

Percebe-se que, a sala de aula de Matemática, à luz da Teoria da Objetivação, destaca-se frente a outros modelos existentes no contexto educacional brasileiro, donde prevalece o individualismo do estudante ou o autoritarismo do professor, no qual a colaboração, a

ajuda mútua, a responsabilidade, o compromisso, o cuidado com o outro, os sentimentos dos sujeitos, dentre outros fatores subjetivos ao contexto de sala de aula, são elementos importantíssimos, para a produção do conhecimento matemático e materialização do saber na mente dos estudantes.

REFERÊNCIAS

BRASIL. **Parâmetros curriculares nacionais:** matemática. Brasília: Ministério da Educação, 1997. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/livro03.pdf>. Acesso em: 26 dez. 2023.

BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular.** Brasília: Ministério da Educação, 2018. Disponível em: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_site.pdf. Acesso em: 26 dez. 2023.

HOOKS, bell. **Ensinando pensamento crítico:** sabedoria prática. São Paulo: Elefante, 2020.

HOWDEN, Hilde. *Teaching number sense*. **Arithmetic Teacher**, v. 36, n. 6, p. 6-11, 1989. Disponível em <https://www.jstor.org/stable/i40053564>. Acesso em: 26 jul 2024.

MACEDO, Roberto Sidnei. **Etnopesquisa crítica:** etnopesquisa-formação. Brasília: Liber Livro, 2006.

PRODANOV, Cleber Cristiano; FREITAS, Ernani Cesar de. **Metodologia do trabalho científico:** métodos e técnicas da pesquisa e do trabalho acadêmico. 2 ed. Novo Hamburgo: Feevale, 2013.

RADFORD, Luis. ¿Cómo sería una actividad de enseñanza-aprendizaje que busca ser emancipadora?: La labor conjunta en la teoría de la objetivación. **Revista Colombiana de Matemática Educativa-RECME**, v. 5, n. 2, p. 15-31, 2020. Disponível em: <http://funes.uniandes.edu.co/22713/>. Acesso em: 21 dez. 2023.

RADFORD, Luis. **Teoria da Objetivação:** uma perspectiva vygotskiana sobre conhecer e vir a ser no ensino e aprendizagem da matemática. São Paulo: Livraria da Física, 2021.

RADFORD, Luis. ¿Qué significa aprendizaje colectivo? ¿Cómo lograrlo em la clase de matemáticas? **Revista Μαθηματικά: epistemologia e educação**, v. 1, e2023101, p. 1-19, 2023. Disponível em: <https://periodicos.ufpe.br/revistas/index.php/revistamatematica/article/view/257280>. Acesso em: 26 jul. 2024.

SANTOS, Maria José Costa dos. O letramento matemático nos anos iniciais do ensino fundamental. **Revista de Matemática, Ensino e Cultura-REMATEC**, v. 15, p. 96-116, fluxo contínuo, 2020. Disponível em: <https://www.rematec.net.br/index.php/rematec/article/view/126>. Acesso em: 21 dez. 2023.

SANTOS, Maria José Costa dos.; ALMEIDA NETO, Carlos Alves de. Teoria da Objetivação: reflexões sobre o engajamento nas aulas de matemática para uma aprendizagem colaborativa. **Revista de Matemática, Ensino e Cultura-REMATEC**, v. 16, n. 39, p. 101-118, set./dez. 2021. Disponível em: <https://www.rematec.net.br/index.php/rematec/article/view/27>. Acesso em: 21 dez. 2023.

SANTOS, Maria José Costa dos. **Ensino de Matemática**: discussões teóricas e experiências formativas exitosas para professores do Ensino Fundamental. Curitiba: CRV, 2022.

VAN DE WALLE, Jonh. **Matemática no ensino fundamental**: formação de professores em sala de aula. Porto Alegre: Artmed, 2009.

Histórico

Recebido: 07 de julho de 2024.

Aceito: 12 de outubro de 2024.

Publicado: 26 de dezembro de 2024.

Como citar – ABNT

MACIEL, Carlos Renêe Martins; MENEZES, Daniel Brandão; SANTOS, Maria José Costa dos. A produção do pensamento aritmético na formação inicial do pedagogo: contributos da Teoria da Objetivação. **Revista de Matemática, Ensino e Cultura – REMATEC**, Belém/PA, n. 50, e2024003, 2024. <https://doi.org/10.37084/REMATEC.1980-3141.2024.n50.e2024003.id687>

Como citar – APA

Maciel, C. R. M., Menezes, D. B., & Santos, M. J. C. dos. (2024). A produção do pensamento aritmético na formação inicial do pedagogo: contributos da Teoria da Objetivação. *Revista de Matemática, Ensino e Cultura – REMATEC*, (50), e2024003. <https://doi.org/10.37084/REMATEC.1980-3141.2024.n50.e2024003.id687>

Número temático organizado por

Juliana Martins  

Jadilson Ramos de Almeida  