



TEORIA DA OBJETIVAÇÃO

**PESQUISAS EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA
E EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS**

CLAUDIANNY AMORIM NORONHA

SHIRLEY TAKECO GOBARA

LUIS RADFORD

ORGANIZADORES



Teoria da Objetivação

Pesquisas em Educação Matemática e em Educação em Ciências

Conselho Editorial da LF Editorial

Amílcar Pinto Martins — Universidade Aberta de Portugal

Arthur Belford Powell — Rutgers University, Newark, USA

Carlos Aldemir Farias da Silva — Universidade Federal do Pará

Emmánuel Lizcano Fernandes — UNED, Madri

Iran Abreu Mendes — Universidade Federal do Pará

José D'Assunção Barros — Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro

Luis Radford — Universidade Laurentienne, Canadá

Manoel de Campos Almeida — Pontifícia Universidade Católica do Paraná

Maria Aparecida Viggiani Bicudo — Universidade Estadual Paulista — UNESP/Rio Claro

Maria da Conceição Xavier de Almeida — Universidade Federal do Rio Grande do Norte

Maria do Socorro de Sousa — Universidade Federal do Ceará

Maria Luisa Oliveras — Universidade de Granada, Espanha

Maria Marly de Oliveira — Universidade Federal Rural de Pernambuco

Raquel Gonçalves-Maia — Universidade de Lisboa

Teresa Vergani — Universidade Aberta de Portugal

Claudianny Amorim Noronha
Shirley Takeco Gobara
Luis Radford
(Organizadores)

Teoria da Objetivação

Pesquisas em Educação Matemática e em Educação em Ciências



Copyright © 2024 Editora Livraria da Física

1a. Edição

Editores: VÍCTOR PEREIRA MARINHO e JOSÉ ROBERTO MARINHO
Projeto gráfico e diagramação: THIAGO AUGUSTO SILVA DOURADO
Capa: FABRÍCIO RIBEIRO

Texto em conformidade com as novas regras ortográficas do Acordo da Língua Portuguesa.

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
(Câmara Brasileira do Livro, SP, Brasil)

Teoria da objetivação : pesquisas em educação matemática e em educação em ciências / Claudianny Amorim Noronha, Shirley Takeco Gobara, Luis Radford (organizadores). — São Paulo : LF Editorial, 2024.

Vários autores.

Bibliografia.

ISBN 978-65-5563-518-8

1. Aprendizagem – Metodologia 2. Educação básica 3. Educação em ciências 4. Educação matemática 5. Educação – Pesquisa 6. Educação – Tocantins (TO) 7. Matemática – Estudo e ensino - Aspectos sociais 8. Objetivação (Psicologia social) 9. Professores – Formação I. Noronha, Claudianny Amorim. II. Gobara, Shirley Takeco. III. Radford, Luis.

24-240642

CDD-510.7

Índices para catálogo sistemático:

1. Professores : Formação : Matemática 510.7

Eliete Marques da Silva – Bibliotecária – CRB-8/9380

Todos os direitos reservados. Nenhuma parte desta obra poderá ser reproduzida sejam quais forem os meios empregados sem a permissão da Editora. Aos infratores aplicam-se as sanções previstas nos artigos 102, 104, 106 e 107 da Lei n. 9.610, de 19 de fevereiro de 1998.

Impresso no Brasil

Printed in Brazil



www.lfeditorial.com.br

Visite nossa livreria no Instituto de Física da USP

www.livrariadafisica.com.br

Telefones:

(11) 2648-6666 | Loja do Instituto de Física da USP

(11) 3936-3413 | Editora

Conselho científico

Bernade Morey | UFRN- Brasil
Bruno D'Amore | UDFJC - Colombia
Claudianny Amorim Noronha | UFRN - Brasil
Iran Abreu Mendes | UFPA - Brasil
Isaías Miranda Viramontes | IPN - México
Ivoneide Bezerra de A. S. Marques | IFRN - Brasil
Jadilson Ramos de Almeida | UFRPE - Brasil
Luanna Priscila da Silva Gomes | UFRN - Brasil
Luis Radford | LU - Canadá
Marcia Gorette Lima da Silva | UFRN - Brasil
Maria José Costa Santos | UFC
Rodolfo Vergel Causado | UDFJC - Colombia
Shirley Takeco Gobara | UFMS- Brasil
Glacianny Amorim Noronha | UNAMA - Brasil

Conselho Pedagógico

Edney Araújo Lima | SEDUC - CE
Francisco Ronald Feitosa Moraes | URCA
Maria Jucimeire Dos Santos | UFRN
Silene Cerdeira Silvino da Silva - URCA

Apoio Técnico

Brenda Steffany Medeiros Dos Santos - UFRN

Apoio

Esta publicação contou com o financiamento do Social Sciences and Humanities Research Council of Canada | Le Conseil de Recherches en Sciences Humaines du Canada – SSHRC | CRSH e dos Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática – PPGECM e Programa de Pós-Graduação em Educação – PPGED da Universidade Federal do Rio Grande do Norte – UFRN.



Apresentação

Esta obra resulta em mais uma ação da Rede Internacional de Colaboração Acadêmica – RICTO (ricto.com.br) para divulgar e colaborar com estudos e pesquisa que tomam a Teoria da Objetivação (TO) como base teórico-metodológica. Colaboração essa que não se resume a esta publicação, incluindo também o curso de formação que a gerou, intitulado “Estágio de Pesquisa em Teoria da Objetivação”, organizada pela RICTO em parceria com o Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências e Matemática – PPGECM da Universidade Federal do Rio Grande do Norte – UFRN.

Essa formação objetivou o aprofundamento de estudos sobre a Teoria da Objetivação e foi ministrada pelo professor Luis Radford (Laurentian University – Canadá), idealizador da teoria, em duas turmas: uma oferecida na modalidade virtual, no período de janeiro a abril de 2023, e outra realizada presencialmente, no mês de março do mesmo ano, nas dependências do PPGECM/UFRN.

Ambas as modalidades foram desenvolvidas na forma de seminários, com debates, discussões e apresentações de trabalhos de pesquisas pelos participantes, estudantes e pesquisadores em educação matemática e educação em ciências interessados no aprofundamento da TO. Os temas debatidos em cada encontro foram discutidos previamente, em pequenos grupos, de acordo com a metodologia de interação da TO.

Este livro tem como objetivo divulgar os trabalhos de pesquisa que foram desenvolvidos pelos participantes do curso, incluindo aqueles que foram apresentados e discutidos durante a realização dessa formação. Os temas que constituem o escopo desta obra foram divididos em três eixos: aqueles que tratam de recortes de pesquisas em que a TO foi usada como referencial teórico e metodológico na análise dos processos de ensino e aprendizagem com intervenções realizadas com estudantes da Educação Básica; os que a desenvolve esse mesmo tipo de pesquisa com professores em formação inicial ou continuada; e aquele em que a TO é estudada em seu desenvolvimento histórico e na sua relação com outras teorias.

Inicialmente, no capítulo “O que constitui uma boa aula de matemática?”, Luis Radford apresenta uma investigação teórica sobre o que, para o autor, “pode ser entendido como uma ‘boa aula de matemática’”. Ao longo do texto, o autor diferencia a Teoria da Objetivação de outras teorias em que a aprendizagem é analisada do ponto de vista individualista e discute como uma “boa atividade de ensino” é caracterizada pela TO, a partir de aspectos peculiares às teorias histórico-culturais. Por fim, a partir da defesa da ideia de que a Atividade de Ensino-Aprendizagem (AEA) desempenha um papel fundamental no encontro do saber por professores e estudantes, atendendo tanto a esfera do saber como do ser, o autor apresenta dois tipos de AEA, a pobre e a rica, exemplificando suas características a partir dos dados de uma pesquisa de intervenção realizada com estudantes do Ensino Médio.

O capítulo intitulado “Una aproximación a la labor conjunta: análisis de una situación sobre relación funcional”, de autoria de Sindy Joya e Rodolfo Vergel, resulta de um recorte da investigação doutoral da primeira autora vinculada à Universidad Distrital Francisco José de Caldas (Bogotá, Colômbia). Partindo da “necesidad de establecer condiciones que posibiliten la constitución de la actividad en tanto una labor conjunta”, os autores propuseram “reflexionar ética-ontológica-epistemológicamente la actividad a partir del proceso de configuración de tareas y la manera cómo son abordadas” e utilizaram a análise multimodal para investigar “los posicionamientos del profesor y los estudiantes, así como los medios semióticos de objetivación que son movilizados de manera sincrónica en la actividad”.

Em “A atividade semiótica de estudantes do Primeiro Segmento da Educação de Jovens e Adultos na simplificação de equações”, Ludima Wandelely Martins e Jadilson Ramos de Almeida publicam parte dos resultados da pesquisa desenvolvida com estudantes da EJA, com foco na compreensão das relações de igualdade no desenvolvimento do pensamento algébrico. A análise dos dados se deu numa perspectiva multimodal, em uma atividade de ensino-aprendizagem, composta por tarefas de crescente dificuldade conceitual, que abordou problemas contextualizados em torno da geração de renda na coleta de resíduos recicláveis. O texto contribui com discussões em torno do desenvolvimento do pensamento algébrico.

Mauricio Arango González e Diego Alejandro Pérez Galeano apresentam no capítulo intitulado “Procesos de objetivación del concepto de función trigonométrica”, os resultados de uma investigação científica centrada na análise dos processos de objetivação desenvolvidos por estudantes ao realizarem tarefas a respeito do conceito de funções trigonométricas. Para isso, realiza uma intervenção pedagógica orientada pelo labor conjunto, tendo a TO como marco teórico-metodológico. Quanto aos resultados, os autores apontam contribuições para o

campo da Didática ao proporcionar conceituações teóricas e metodológicas sobre a aprendizagem a partir de uma concepção holística, de modo que possibilite a aprendizagem “natural” e “humana” do conceito de função trigonométrica.

Em “Labor conjunto em um ambiente virtual de aprendizagem”, Claudianny Amorim Noronha e Ângelo Gustavo Mendes Costa, a partir de uma atividade de intervenção virtual realizada com estudantes do curso de Matemática, refletem sobre algumas perspectivas para o ensino a distância com base na Teoria da Objetivação que emergem da realização de uma atividade de ensino-aprendizagem voltada para o entendimento sobre o que define um pensamento algébrico e as implicações pedagógicas desse entendimento para o processo de ensino-aprendizagem.

Em “Ampliando os modos de ver um objeto matemático”, Rosângela Araújo da Silva e Bernadete Morey analisaram os “caminhos pelos quais professores de matemática em formação inicial venham a desenvolver a habilidade de ver um mesmo objeto matemático sob diferentes perspectivas”, em uma perspectiva crítica e questionadora. Para isso, as pesquisadoras recorreram à História da Matemática, a fim de desenvolver uma atividade de ensino-aprendizagem que possibilitasse aos participantes da pesquisa, percepções a cerca do mesmo objeto matemático ao longo da história, sob diferentes pontos de vista. A Teoria da Objetivação foi o arcabouço teórico para a elaboração, a aplicação e a análise dos resultados da ação pedagógica.

No capítulo intitulado “Coprodução de atividades para o ensino do sistema numérico da língua kheuól”, Cristiane do Socorro dos Santos Nery e Iran Abreu Mendes discutem a formação inicial de professores indígenas das etnias Karipuna e Galibi-Marworno em uma pesquisa de intervenção, cuja atividade de ensino-aprendizagem, desenvolvida sobre sistema de numeração, mediou a coprodução e “o *engajamento* dos professores indígenas, das comunidades e da professora-formadora na manifestação e reconhecimento do saber matemático sociocultural”. A pesquisa realizada na cidade de Oiapoque, no estado do Amapá, em um curso de Licenciatura Intercultural Indígena, é um convite para conhecer um pouco mais sobre esse contexto e o sistema de numeração da língua kheuól.

Também atuando na formação inicial de professores indígenas, no capítulo “Aprender e ensinar Matemática em contexto indígena – letramento, numeração e linguagens matemáticas discutindo aspectos relativos ao letramento”, Aline da Silva Lima e Iran Abreu Mendes abordam, na “perspectiva intercultural indígena”, a aprendizagem de futuros professores a partir da ideia de trabalho coletivo da TO. O texto traz resultados e reflexões sobre o labor conjunto, a partir de uma abordagem pedagógica centrada no estágio supervisionado e na sua relação com as práticas escolares indígenas.

Somando-se aos estudos do letramento matemático na formação de professores, o capítulo cujo título é “O letramento matemático e a teoria da objetivação na formação continuada”, de autoria de Glessiane Coeli Freitas Batista Prata e Maria José Costa Santos, apresenta um recorte de uma pesquisa de intervenção com professores dos anos iniciais do Ensino Fundamental em formação continuada, que utilizou a TO em seus pressupostos teórico-metodológicos. Os resultados trazem reflexões em torno do labor conjunto e da ética comunitária e do seu papel no processo de aprendizagem.

No capítulo “Aprendizagem de professores sobre uma forma histórico-cultural de ensino-aprendizagem de geometria por meio de investigações matemáticas com o software GeoGebra”, os autores Rafael Enrique Gutiérrez-Araujo e Vinícius Pazuch descrevem o “*design* teórico-metodológico” do processo formativo desenvolvido com os professores participantes da pesquisa doutoral do primeiro autor que, por sua vez, analisam a aprendizagem sobre labor conjunto, manifestada por professores de matemática em formação continuada. A intervenção pedagógica teve como unidade de análise a atividade de ensino-aprendizagem, envolvendo investigações com o *software* GeoGebra. Os autores trazem, ainda, um episódio do processo formativo, em que analisam o processo de ensino-aprendizagem de geometria, em termos de processos de objetivação e de subjetivação.

As autoras Dirce Cristiane Camilotti e Shirley Takeco Gobara, no capítulo “Formação continuada e permanente de professores: espaço de emancipação coletiva das práticas alienantes”, apresentam o recorte de uma pesquisa cujo objeto de investigação é a formação de professores em serviço, relacionado às práticas pedagógicas alienantes para o ensino de Ciências nas séries iniciais. O recorte em questão apresenta contribuições de uma proposta de formação desenvolvida com vistas à emancipação coletiva das práticas pedagógicas alienantes de um dos grupos de professores de Ciências. De acordo com as autoras, tanto o planejamento quanto o desenvolvimento das atividades formativas foram baseados na TO. A proposição de formação permanente foi inspirada na ideia de Freire e realizada com base no labor conjunto. Segundo as autoras, a formação realizada contribuiu para a constituição de um espaço de reflexão crítica e coletiva dos professores para refletirem sobre suas práticas pedagógicas e para a emancipação coletiva desses professores das práticas alienantes.

Em “Elementos para pensar el diseño de tareas sobre procesos de enseñanza-aprendizaje de las relaciones de equivalencia y orden de fracciones en la formación inicial de profesores”, Juan Luis Prieto-González, Adriana Lasprilla-Herrera e Rafael Enrique Gutiérrez-Araujo trazem elementos para a discussão sobre a aprendizagem de saberes pedagógicos na formação inicial de professores de matemática. Motivados pelo desejo, manifestado no texto, de contribuir para as

discussões atuais sobre a aprendizagem de saberes pedagógicos na formação inicial de professores de matemática, os autores apresentam a análise de uma atividade de ensino-aprendizagem com futuros professores, relativa ao conhecimento das relações de equivalência e ordem das frações, a partir das abordagens do TO. Os resultados apontam para discussão dos “saberes pedagógicos” e de sua relação com o conhecimento matemático do professor.

No capítulo “A materialização do pensamento algébrico por professoras dos anos iniciais com o uso de simulação interativa acerca das relações de igualdade”, Matheus Souza de Almeida e Jadilson Ramos de Almeida se propõem a analisar os três vetores do pensamento algébrico (indeterminação, denotação e analiticidade) materializados por professoras dos anos iniciais ao se engajarem em atividades de ensino-aprendizagem com simulações interativas acerca das relações de igualdade. Os autores apresentam os aspectos teórico-metodológicos da Teoria da Objetivação (TO) e do pensamento algébrico que fundamentaram a pesquisa. A análise dos dados considerou os resultados de um processo formativo realizado com professores dos anos iniciais do ensino fundamental. Os resultados apontam para aspectos relativos ao papel dos artefatos e dos signos no processo de ensino-aprendizagem.

Keycinara Batista de Lima e Shirley Takeco Gobara, autoras do capítulo “Formação de professores: o labor conjunto como um processo coletivo e compromisso social para aprendizagem de Ciências”, apresentam um recorte da pesquisa de doutorado da primeira autora, cujo objeto de investigação foi a formação permanente de professores. A formação buscou oferecer novas formas de conceber e realizar o processo de ensino-aprendizagem associados ao contexto escolar ribeirinho, do campo, ou urbano para possibilitar reflexões sobre as suas práticas pedagógicas no ensino de ciências, que considere as relações sociais para além dos aspectos cognitivos e psicológicos da aprendizagem. O objetivo do capítulo é “apresentar as reflexões dos professores e acadêmicos do curso de licenciatura em Matemática sobre o significado de Labor Conjunto, a partir das discussões sobre os conceitos fundamentais da TO”. Para o cumprimento desse objetivo, as autoras apresentam uma visão geral da proposta de formação e a análise de um episódio relevante em que um grupo de professores da formação discute o labor conjunto a partir de suas concepções e práticas sobre o trabalho em grupo em sala de aula.

Felipe Castro-Fernández, José Antonio Juárez López e Isaías Miranda contribuem com o capítulo intitulado “Alcance de las producciones investigativas fundamentadas en la Teoría de la Objetivación”, em que apresentam os resultados de uma pesquisa Estado da Arte sobre as contribuições teórico-metodológicas e as produções de pesquisa realizadas sob a perspectiva da Teoria da Objetivação

durante o período de 2006 a 2021. De abordagem qualitativa, a pesquisa abrange a análise de treze documentos, relativos a pesquisas realizadas a partir da perspectiva sociocultural da TO. Segundo os autores, o estudo contribui com uma análise do desenvolvimento histórico da TO.

Em “Análisis reflexivo a través de la comparación entre la Teoría de Situaciones Didácticas y la Teoría de la Objetivación, a partir del diseño de situaciones y/o tareas, que implementan algunos docentes de básica primaria”, Diana Yasmín Hernández e Bruno D’Amore trazem reflexões sobre a prática docente, discutindo sobre os fatores que incidem nessa prática. Nessa perspectiva, a partir de um estudo comparativo entre a Teoria das Situações Didáticas (TSD) e a Teoria da Objetivação (TO), os autores apresentam os resultados de uma pesquisa que visa contribuir para a análise e reflexão das práticas docentes de professores do ensino fundamental que atuam na área da matemática, levando em consideração suas crenças e concepções e a forma com implementaram elementos dessas teorias.

Por fim, em “Las éticas imperantes de las prácticas matemáticas como eje problemático para un análisis crítico de la Didáctica de la Matemática”, os autores Martha Clavijo-Riveros e Bruno D’Amore, com o objetivo de “presentar como el concepto de éticas imperantes puede ser eje problemático para un análisis crítico de la Didáctica de la Matemática”, realizaram uma revisão de documentos que tratam da interseção entre a ética e a Didática da Matemática, buscando estabelecer diálogos com os especialistas da área e implementar um exercício empírico na forma de laboratório de práticas de ensino.

A realização deste livro é resultado de um esforço coletivo dos autores, assim como dos organizadores, tanto desta obra quanto da formação, que buscaram responder uma necessidade coletiva desse grupo, que foi discutir e refletir coletivamente sobre a TO e suas implicações para a pesquisa sobre os processos de ensino-aprendizagem, assim como, sobre a formação de professores. Também, não menos importante, foi a colaboração dos avaliadores que constituem a comissão científica deste livro, para os quais deixamos os nossos agradecimentos. Esperamos que as reflexões trazidas nesta obra contribuam para que estudantes, professores, profissionais da educação e/ou pesquisadores venham, de forma crítica, democrática e ética, a produzir novos saberes e a se co-produzirem coletivamente para a transformação de si mesmos e de sua realidade.

Claudianny Amorim Noronha, Shirley Takeco Gobara e Luis Radford
(Organizadores)

Prefácio

Hoje em dia, sem dúvida nenhuma, pode ser afirmado que a Educação Matemática é um campo disciplinar consolidado, dado que atende aos critérios que são característicos das disciplinas que estão bem estabelecidas; um desses critérios é a existência de uma comunidade de praticantes dela. Esse aspecto fica evidenciado desde o momento que pode se constatar a presença de educadores matemáticos organizados em, praticamente, todos os países do mundo.

As organizações que agrupam os educadores matemáticos de Ibero América estão afiliadas na Federação Ibero Americana de Sociedades de Educação Matemática – FISEM, que vincula às sociedades de Educação Matemática de todos os países latino-americanos e da Espanha e Portugal. A Sociedade Brasileira de Educação Matemática – SBEM faz parte da FISEM. Mas, além dessa federação, existem outras organizações tais como a Comissão Interamericana de Educação Matemática – CIAEM, que inclui educadores matemáticos dos EEUU; e o Comitê Latino-americano de Matemática Educativa – CLAME que, como é indicado pela sua denominação, agrupa educadores matemáticos dos países da América Latina. A coexistência dessas três organizações, salienta uma característica da dimensão social da Educação Matemática internacional: **unidade na diversidade**.

Tal unidade do diverso que é característico dessa dimensão social manifesta-se também no aspecto conceitual; emergem assim os mais diferenciados posicionamentos teóricos, tais como a Teoria Antropológica do Didático – TAD; o Enfoque Ontosemiótico do Conhecimento e da Instrução Matemática – EOS; a Socioepistemologia; a Etnomatemática; a teoria APOE (Ação, Processo, Objeto, Esquema); a Educação Matemática Crítica; e a Teoria da Objetivação, entre as mais renomeadas.

Cada uma dessas teorias está vinculada com relevantes pesquisadores do campo da Educação Matemática bem como com regiões geográficas específicas que são seu contexto de emergência. Assim, por exemplo, com a TAD estão associados os nomes de Yves Chevallard, Mariana Bosh, Joseph Gascón e outros pesquisadores vinculados com a escola francesa de Didática da Matemática. No caso do EOS, seu

máximo expoente é Juan D. Godino que, junto com Carmen Batanero, Vicenç Font e um numeroso grupo de colaboradores, desde o início da década de 1990, vem trabalhando na construção de bases de sustentação robustas para a pesquisa na Educação Matemática.

Pela sua parte a Socioepistemologia, desenvolvida por Ricardo Cantoral, Rosa Farfán, Javier Lezama, Gustavo Martínez-Sierra e muitos outros pesquisadores de México e outros países latino-americanos, conseguiram desenvolver essa teoria que, baseada na noção de *prática social*, procura compreender o papel do social na aprendizagem dos conhecimentos matemáticos.

Já a Etnomatemática é atribuída ao Mestre Brasileiro Ubiratan D'Ambrosio, mesmo que outros autores, como Paul Gerdes e Teresa Vergani, desenvolveram posicionamentos próximo ao de Ubi, mas com as suas variações distintivas. A Etnomatemática, junto à Socioepistemologia são, até agora, as únicas duas teorias da Educação Matemática internacional oriundas de América Latina.

Em quanto à Teoria APOE, trata-se de um posicionamento, baseado na Epistemologia Genética de Jean Piaget, desenvolvido por Ed Dubinsky no início da década de 1990 e cuja meta é construir uma teoria sobre o desenvolvimento dos conceitos no contexto do pensamento matemático avançado.

Outra das teorias próprias da Educação Matemática é a nomeada como Educação Matemática Crítica – EMC, que foi desenvolvida por Ole Skovsmose na década de 1980; trata-se de um posicionamento metodológico e filosófico cujo foco de interesse indagatório são as interações dos processos de ensino e da aprendizagem da Matemática com as relações de poder em vigor nas sociedades; é assim como a EMC dá destaque à dimensão sociopolítica da educação matemática, entendida como práticas orientadas para a formação matemática dos cidadãos; uma das pesquisadoras da EMC latino-americanas é Paola Valero que, desde a Sociologia, tem contribuído com a expansão dessa teoria em nossa região.

O conjunto de posicionamentos teóricos no campo da Educação Matemática tem sido ampliado com a emergência e expansão de mais uma perspectiva: a Teoria da Objetivação – TO, construída por Luis Radford (2021a, b)¹, tendo entre seus pontos de partida a crítica às teorias construtivistas que desconsideram a cultura e a história como componentes essenciais das aprendizagens dos estudantes, e propondo uma abordagem histórico-cultural do ensino e da aprendizagem com a intenção de superar as visões individualistas.

¹RADFORD, Luis. *The theory of objectification*. A Vygotskian perspective on knowing and becoming in mathematics teaching and learning. Leiden e Boston: Brill/Sense, 2021a.

RADFORD, Luis. Aspectos conceituais e práticos da teoria da objetivação. In V. Moretti & L. Radford (Eds.), *Pensamento algébrico nos anos iniciais: diálogos e complementaridades entre a teoria da objetivação e a teoria histórico-cultural*. São Paulo: Livraria da Física. 2021b, p. 35-56.

Seu autor (Radford 2021a) afirma que

A teoria da objetivação baseia-se numa tradição filosófica diferente, nomeadamente a filosofia hegeliana e o materialismo dialético subsequente [...] suas fontes principais não são Kant nem Piaget, mas Hegel, Vygotsky, Leontiev, Luria e outros psicólogos como Rubinstein [...] Na prática, o que isso significa é que os conceitos de conhecimento, ensino e aprendizagem, e o próprio conceito de alunos e professores, não são os mesmos que nos vieram da tradição iluminista para informar o construtivismo e a Teoria das Situações Didáticas. (p. 15)

Além dos autores nomeados no trecho antes citado, a TO é inspirada no pensamento de Lev Vygotsky e no conceito de educação de Paulo Freire, assumindo uma visão compreensiva da natureza do mundo e do que significa “ser humano”, dando destaque às dimensões ética e estética da educação, assumindo-a como assunto intrinsecamente imbricado num contexto essencialmente político.

Esses aspectos indicados conduziram Radford a conceitualizar a educação matemática como uma prática social que é caracterizada por ser

[...] um esforço político, social, histórico e cultural voltado para a criação dialética de sujeitos reflexivos e éticos que se posicionem criticamente em práticas matemáticas histórica e culturalmente constituídas, e que ponderem novas possibilidades de ação e pensamento. (Radford 2021b, p. 36)

Por tanto, resulta imprescindível pensar a sala de aula de Matemática em relação e como síntese singularizada dos condicionantes sociais, económicos e políticos que definem a morfologia da escola e de tudo que acontece nela, de ali que seja possível pensá-la como um espaço desde onde podem ser gerados processos orientados para a transformação da sociedade. Essa visão da sala de aula em geral, e de Matemática em particular, se baseia numa noção antropológica na qual resulta necessário oferecer definições adequadas sobre como é que o ser humano aprende, o que são o saber e o conhecimento, e de como a aprendizagem é causa e consequência da atividade humana; por isso, a TO se sustenta na ideia segundo a qual a Matemática constitui um corpo de saberes, conhecimentos, cognições, ações, e materializações, cultural e historicamente constituídas.

Todo o exposto sobre a TO, fica sintetizado na seguinte afirmação de seu autor:

[...] Os processos de objetivação são aqueles processos que tentam apreender algo culturalmente significativo, algo que se revela à consciência não passivamente, mas através da atividade corporal, sensível, afetiva, emocional, artefactual, semiótica e criativa dos indivíduos. (Radford 2021b, p. 45)

Pode se inferir, então, que na TO a probabilidade da aprendizagem da Matemática acontecer, está em relação direta com o desenvolvimento, dentro ou fora das salas de aula, de situações e práticas sociais, protagonizadas tanto pelos docentes quanto pelos discentes, principalmente, que impliquem a movimentação de suas cognições (pensamentos, ideias), seus afetos (emoções, atitudes e crenças) e suas ações (jogar, manipular, desenhar, verificar, provar, demonstrar, escrever, dialogar *etc.*).

Pelo exposto, pode se afirmar que tanto a TO quando as outras perspectivas nomeadas, participam de um processo de expansão, propagação, e institucionalização que se produz em diversos espaços, tais como periódicos, livros, anais, congresso e, predominantemente, programas de pós-graduação; esses espaços constituem cenários de difusão que são aproveitados pelos promotores das teorias para socializar suas ideias como os educadores matemáticos que são os consumidores da informação contida nos trabalhos publicados nos periódicos, livros ou anais de eventos; ou são participantes nos congressos nas suas variadas atividades (oficinas, minicursos) ou assistem as conferências ou palestras; ou estão matriculados nos mais variados programas de formação pós-graduada.

Esses cenários são aproveitados pelos autores de referência das teorias para propiciar entre a audiência, uma melhor compreensão das suas ideias essenciais e, dessa forma, abrir, ampliar, estabelecer e, se possível, consolidar círculos esotéricos da teoria.

Alguns dos membros desse círculos conseguem se organizar em grupos de trabalho estáveis que assumem a ministração de disciplinas nos programas de pós-graduação e, desde ali, continuam a tarefa de divulgação das ideias que constituem a teoria por eles assumida; além disso, pela via da orientação de trabalhos de conclusão de curso na graduação, e de teses e dissertações na pós-graduação, conseguem desenvolver pesquisas teóricas ou empíricas, que contribuem tanto com a confirmação dos ideais da teoria quanto com a formação de novos pesquisadores que darão continuidade ao processo de expansão da teoria em pauta.

Por tudo isso é que você, amável leitor desse livro que agora você tem nas suas mãos, é uma evidência do antes dito, em relação com a Teoria da Objetivação de Luis Radford que, paulatinamente, progressivamente, e firmemente vem se expandindo no Brasil, criando polos de atração em algumas universidades, com destaque para a Universidade Federal de Rio Grande do Norte – UFRN, nos programas de doutorado, tanto em Educação (PPGED) quanto em Ensino de Ciências e Matemática (PPECM).

Várias são as pesquisas realizadas nesses dois programas na perspectiva da Teoria da Objetivação, sob a liderança das professoras doutoras Claudianny

Noronha e Bernadete Barbosa Morey, junto com outras(os) pesquisadores, alguns deles sendo autores de capítulos neste livro.

Por fim, pode se afirmar que no Brasil tem-se gerado uma ampla produção científica assumindo a TO como referencial teórico fundamental, expressa em dissertações, teses, artigos, edições temáticas de periódicos qualificados, tanto brasileiros quanto de outros países, capítulos de livros e, livros como esse que agora você está lendo e que dará continuidade ao processo de difusão, expansão e legitimação da Teoria da Objetivação no Brasil.

Boa leitura!

FREDY ENRIQUE GONZÁLEZ

Universidade Federal de Ouro Preto – UFOP

Programa de Pós-graduação em Educação Matemática – PPGEDMAT

fredy.gonzalez@ufop.edu.br

<https://orcid.org/0000-0002-8079-3826>

<http://lattes.cnpq.br/4034449429973970>

Sumário

Apresentação	VII
Prefácio	XIII
Estudos e reflexões sobre o processo de ensino-aprendizagem na Educação Básica	1
O que constitui uma boa aula de matemática? <i>Luis Radford</i>	3
Una aproximación a la labor conjunta: análisis de una situación sobre relación funcional <i>Sindy Joya y Rodolfo Vergel</i>	23
A atividade semiótica de estudantes do Primeiro Segmento da Educação de Jovens e Adultos na simplificação de equações <i>Ludmila Wanderley Martins e Jadilson Ramos de Almeida</i>	43
Procesos de objetivación del concepto de función trigonométrica <i>Mauricio Arango González y Diego Alejandro Pérez Galeano</i>	63
Estudos e reflexões sobre a formação inicial e continuada de professores	83
Labor conjunto em um ambiente virtual de aprendizagem <i>Claudianny Amorim Noronha e Ângelo Gustavo Mendes Costa</i>	85

Ampliando os modos de ver um objeto matemático <i>Rosângela Araújo da Silva e Bernadete Morey</i>	118
Coprodução de atividades para o ensino do sistema numérico da língua kheuól <i>Cristiane do Socorro dos Santos Nery e Iran Abreu Mendes</i>	127
Aprender e ensinar matemática em contexto indígena: letramento, numeramento e linguagens matemáticas <i>Aline da Silva Lima e Iran Abreu Mendes</i>	145
O letramento matemático e a teoria da objetivação na formação continuada <i>Glessiane Coeli Freitas Batista Prata e Maria José Costa Santos</i>	165
Aprendizagem de professores sobre uma forma histórico-cultural de ensino-aprendizagem de geometria por meio de investigações matemáticas com o <i>software</i> GeoGebra <i>Rafael Enrique Gutiérrez-Araujo e Vinícius Pazuch</i>	185
Formação continuada e permanente de professores: espaço de emancipação coletiva das práticas alienantes <i>Dirce Cristiane Camilotti e Shirley Takeco Gobara</i>	211
Elementos para pensar el diseño de tareas sobre procesos de enseñanza-aprendizaje de las relaciones de equivalencia y orden de fracciones en la formación inicial de profesores <i>Juan Luis Prieto-González, Adriana Lasprilla-Herrera y Rafael Enrique Gutiérrez-Araujo</i>	233
A materialização do pensamento algébrico por professoras dos anos iniciais com o uso de simulação interativa acerca das relações de igualdade <i>Matheus Souza de Almeida e Jadilson Ramos de Almeida</i>	255
Formação de professores: o Labor Conjunto como um processo coletivo e compromisso social para aprendizagem de Ciências <i>Keycinara Batista de Lima e Shirley Takeco Gobara</i>	279

Estudo bibliográfico e interlocuções da Teoria da Objetivação com outras teorias	299
Alcance de las producciones investigativas fundamentadas en la Teoría de la Objetivación	
<i>Felipe Castro-Fernández, José Antonio Juárez López y Isaías Miranda</i>	301
Análisis reflexivo a través de la comparación entre la Teoría de Situaciones Didácticas y la Teoría de la Objetivación, a partir del diseño de situaciones y/o tareas, que implementan algunos docentes de básica primaria	
<i>Diana Yasmín Hernández y Bruno D'Amore</i>	317
Las éticas imperantes de las prácticas matemáticas como eje problemático para un análisis crítico de la Didáctica de la Matemática	
<i>Martha Clavijo-Riveros y Bruno D'Amore</i>	337
Sobre os autores	363