

Teoria da Objetivação: reflexões sobre o engajamento nas aulas de matemática para uma aprendizagem colaborativa

Maria José Costa dos Santos¹

Universidade Federal do Ceará

Carlos Alves de Almeida Neto²

Secretaria Municipal de Educação de Fortaleza

RESUMO

A pandemia do Covid19 revelou aspectos de um ensino presencial repleto de falhas didáticas, essas falhas se evidenciaram de forma mais impactante nas salas de aula remotas. Inquietados por essa problemática propõe-se uma formação docente online utilizando a Teoria da Objetivação(TO) com foco na melhoria do engajamento dos estudantes nas aulas remotas de matemática. Para tanto, busca-se apoio nos princípios da TO que envolvem: ética comunitária, labor conjunto e aprendizagem colaborativa. A pesquisa é básica, qualitativa, bibliográfica e exploratória. Tais reflexões colaboram para que os pesquisadores percebam a importância de adaptar esses princípios às tecnologias educacionais que proporcionam a efetivação do engajamento nas aulas de matemática para uma aprendizagem colaborativa, com suporte na TO.

Palavras-chave: Teoria da Objetivação. Engajamento. Tecnologias educacionais. Matemática. Aprendizagem colaborativa.

Objectification Theory: reflections on engagement in mathematics classes for collaborative learning

ABSTRACT

The Covid19 pandemic revealed aspects of a face-to-face teaching full of didactic failures, these failures were more impactful in remote classrooms. Disturbed by this issue, an online teacher training was proposed using the Objectivation Theory (OT) with a focus on improving the engagement of students in remote mathematics classes. Therefore, support is sought in the OT principles that involve: community ethics, joint work and collaborative learning. The research is basic, qualitative, bibliographical and exploratory. Such reflections helped researchers realize the importance of adapting these principles to educational technologies that provide effective engagement in math classes for collaborative learning, supported by OT.

Keywords: Objectification Theory. Engagement. Educational technologies. Math. Collaborative learning.

Teoría de la objetivación: reflexiones sobre la participación en las clases de matemáticas para el aprendizaje colaborativo

RESUMEN

La pandemia de Covid19 reveló aspectos de una enseñanza presencial llena de fallas didácticas, estas fallas fueron más impactantes en aulas remotas. Preocupado por este tema, se propuso una formación docente en línea utilizando la Teoría de la Objetivación (TO) con un enfoque en mejorar la participación de los estudiantes en las clases de matemáticas a distancia. Por tanto, se busca apoyo en los principios de TO que involucran: ética comunitaria, trabajo conjunto y aprendizaje colaborativo. La investigación es básica, cualitativa, bibliográfica y exploratoria.

¹ Doutora pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN). Professora Associada, orientadora e Coordenadora do Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática (ENCIMA) e professora e orientadora do Programa de Pós-Graduação em Educação (PPGE) da Universidade Federal do Ceará(UFC). Rua: Marechal Deodoro, 750, Benfica, Fortaleza, Ceará, Brasil, CEP: 60000-000. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9623-5549>. E-mail: mazzesantos@ufc.br.

² Doutorando pela Universidade Federal do Ceará (UFC). Professor formador de matemática (SME), Fortaleza, Ceará, Brasil. Rua Zuca Acioly, 1101, bloco 4, apto 301, Manoel Dias Branco, Fortaleza, Ceará, Brasil, CEP: 60191-335. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4867-0575>. E-mail: carlosnetomat@gmail.com.

Tales reflexiones ayudaron a los investigadores a darse cuenta de la importancia de adaptar estos principios a las tecnologías educativas que brindan una participación efectiva en las clases de matemáticas para el aprendizaje colaborativo, con el apoyo de TO.

Palabras clave: Teoría de la objetivación. Compromiso. Tecnologías educativas. Matemáticas. Aprendizaje colaborativo.

INTRODUÇÃO

Nos dois últimos anos (2020-2021) a humanidade foi surpreendida com a pandemia do Covid19. No cenário da educação, evidenciou-se aspectos de um ensino presencial repleto de falhas didáticas que se refletiram de forma mais impactante nas salas de aula remotas.

Inquietados por essa problemática propôs-se uma formação docente online utilizando tecnologias educacionais ancorada nos pressupostos da Teoria da Objetivação (TO), visando a melhoria do engajamento dos estudantes nas aulas remotas e maior aproximação do trabalho do professor e do aluno.

Apresenta-se as reflexões sobre essa formação proposta, ancorada mais especificamente nos princípios da TO que envolvem a ética comunitária, labor conjunto e aprendizagem colaborativa. Para tanto, realiza-se uma pesquisa na perspectiva do método indutivo, com característica da pesquisa básica, de abordagem qualitativa, procedimentos técnicos do tipo bibliográfica e, de objetivos exploratórios.

A temática principal desse estudo envolve as contribuições da TO na relação professor e aluno nas aulas online, via remoto, durante o desenvolvimento de um curso de extensão que se justifica em D'Ambrosio, ao prefaciá-la obra organizada por Gobara e Radford (2020), quando destaca que

O trabalho em sala de aula não é resultado apenas de conhecimento da matéria. É também importante conhecer o aluno, saber de suas expectativas e angústias, de seu comportamento fora da escola, do ambiente de sua casa e comunidade. Isto é, conhecer o contexto social e cultural em que vive o aluno a maior parte de sua vida. (...) Considerando-se que aprendizagem se dá a cada instante de vida, e que o aluno está sujeito a todo tipo de experiência fora da escola, é ingênuo acreditar que ele estará muito tempo ligado a atividades escolares. Essas considerações são fundamentais para o professor no seu planejamento. É necessário reconhecer no cotidiano do aluno a importância da cultura da família e da comunidade, da etnia e da religiosidade, de esportes e lazer. (D'AMBROSIO, 2020, p. 10, apud GOBARA; RADFORD, 2020).

Tais reflexões colaboraram para que os pesquisadores percebessem a importância de adaptar suas atitudes didáticas, aos princípios da TO com foco nas tecnologias educacionais, a fim de proporcionar o engajamento dos alunos nas aulas de matemática, visando uma aprendizagem colaborativa.

Nas próximas seções apresenta-se o referencial teórico, metodologia, análises e resultados, reflexões finais e as referências.

A seguir destaca-se no referencial teórico as temáticas principais que envolvem a TO e seus princípios teóricos, sala de aula online e aprendizagem colaborativa, relação professor e aluno no contexto das tecnologias educacionais e outras temáticas secundárias que transversalizam esses temas.

REFERENCIAL TEÓRICO

Para contemplar as discussões sobre a TO destaca-se Radford (2012, 2021), para a sala de aula online, apoia-se em Camargo (2018), sobre a aprendizagem colaborativa, como

processo coletivo cultural-histórico, apoia-se em Radford (2021), já a relação professor e aluno, na perspectiva da mediação, apoia-se em Vigotsky (2012) e por fim, sobre as tecnologias educacionais e a formação matemática docente, apoia-se em Kenski (2003) e Santos (2018), respectivamente.

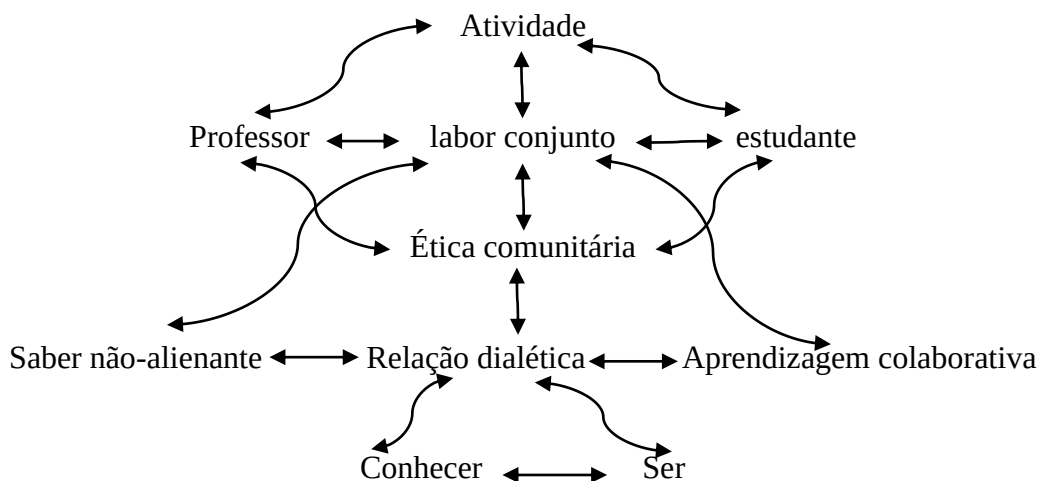
Teoria da Objetivação e a aprendizagem colaborativa

O que é a TO? A princípio pode-se dizer de acordo com Radford (2020) que a TO é uma teoria que se origina a partir de um movimento no cerne do Ensino da Matemática, por volta dos anos 90, e que se preocupa com a relação professor e estudante, compreendendo esses como indivíduos da subjetividade entre o ser e o conhecer. Nesse sentido, busca-se reflexões que evidenciem o que é ética comunitária, labor conjunto e aprendizagem colaborativa e suas contribuições para essa relação com foco numa aprendizagem eficaz e significativa. Nesse entendimento, pode-se afirmar que a TO é uma proposta pedagógica em que o estudante e o professor de forma colaborativa, podem ensinar e aprender conjuntamente em sala de aula.

Nesse delinear pedagógico, espera-se que a TO domine o trabalho docente e discente na perspectiva da aprendizagem colaborativa, do labor conjunto, em que esse destaca-se como uma das principais concepções ontológicas da TO. Reforça-se a aprendizagem colaborativa com as ideias de Camargo (2018) que discute uma sala de aula inovadora, com foco na aprendizagem colaborativa que pressupõe aprender uns com os outros e de forma interdisciplinar.

Observe a sala de aula TO a seguir na figura 1.

Figura 1 – Sala de aula TO: entre a objetivação e a subjetivação



Fonte: Adaptações a partir de Radford e D'Amore (2017).

Nesse percurso o sujeito aprendente precisa, segundo Radford (2017) em suas discussões sobre a TO que envolvem o conhecimento e suas dimensões sociais, culturais e históricas, conscientizar-se de seu papel nesse processo que é reflexivo-construtivo-reflexivo, num contínuo consciente e não-alienante.

Quadro 1 – Tomada de consciência do sujeito não – alienado.

Tomada de consciência do sujeito não – alienado				
Consciência do mundo externo	Processo contínuo de mudanças	Processo político e cultural - dimensões que proporcionam as condições para existência e desenvolvimento do conhecimento	Tecnologias digitais	
Consciência da realidade concreta	Transcender como indivíduo único		Estratégias para aprender junto	
Consciência como reflexão subjetiva	Saber desalienante		Metodologias ativas e emergentes	

Fonte: Adaptações de Radford e D'Amore (2017).

As reflexões no quadro 1 expressam o que Radford (2017) diz sobre a TO quando aponta que a sua ideia fundamental é da mesma forma, conhecer-se e tornar-se, ou seja, não basta ter o conhecimento, mas precisa transformar-se, em outras palavras, desalienar-se. Assim, para o autor a TO se desenvolve num movimento dinâmico e dialético entre a objetivação (conhecer) e a subjetivação (tornar-se). O autor alerta ainda que para discutir aprendizagem matemática, antes deve-se entender o que é saber e conhecimento. Para Radford (2017), o saber emerge da tomada de consciência em forma de conhecimento, a partir da atividade e do labor conjunto, entre ações políticas, sociais, culturais e históricas. Na TO a atividade está relacionada ao labor conjunto, e na sala de aula da TO é uma variável importante que vamos analisar na perspectiva da mediação e das relações sociais, no tópico a seguir.

Sala de aula online e a mediação: relação professor aluno

Na TO inicialmente devemos romper com o paradigma de que o professor é o único detentor do conhecimento e o estudante é o receptor deste. Numa sala de aula colaborativa, na perspectiva da TO, deve-se observar a relação professor e aluno, que deve ser mediada pelo labor conjunto e pela ética comunitária.

Assim entende-se que é importante estabelecer nesse cenário ideal, algumas regras sobre o que o professor espera do aluno e o que o aluno espera do professor, ou seja, regras de bom convívio que entende-se como acordo didático no aporte teórico da metodologia Sequência Fedathi (SANTOS, 2018) ou nos princípios da ética comunitária da TO.

Apoia-se, portanto, na ética comunitária, pois para a TO, os sujeitos imersos no contexto devem estabelecer regras de convívio em sala de aula que é um espaço de encontro, que tem conflitos, mas que deve ser mediado pela ética comunitária. Para Radford (2017) a ética não aparece em toque de mágica, ela é construída pelos sujeitos. Na sala de aula é uma construção que se dá no convívio entre professor e aluno, e que pode demorar meses para se consolidar.

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 num ambiente de confiança mútua, em que se forma estudantes solidários e críticos.

Radford (2020) reforça essas concepções e assinala que a ética comunitária não é produto de uma evolução natural, mas engloba elementos da forma de alteridade que tem sido produzido pelos sujeitos ao longo do tempo. O autor destaca que se os elementos da ética da comunidade fossem naturais, não se estaria vivendo no mundo em que se vive. Ainda reflete que é relevante criar um espaço ético a partir do qual possa-se emergir novas formas de subjetividade coerente com nosso projeto educacional e a abordagem histórico-cultural. O autor diz (...) não acho que a ética possa ser formalmente aprendida. Podemos falar sobre isso etc, mas a ética como uma forma de relação com o outro não aparece por si só, mas através de sua prática. Ética só pode ser práxis. (RADFORD, 2020, p. 14, grifos do autor).

Assim, para os processos de ensino e aprendizagem é importante aprender a conhecer, aprender a ser e a aprender a conviver sob a ética comunitária, ou seja, conhecer-ser-conviver com o outro, para que o discurso seja práxis. As reflexões à luz da TO sobre o labor conjunto e a ética comunitária, fomentam as discussões sobre a sala de aula convencional e a sala de aula inovadora.

Sobre a sala de aula convencional, pode-se dizer que é

(...) baseada na hegemonia da aula expositiva, ainda é uma grande barreira a ser vencida para que a qualidade da educação melhore. Mas o que há de errado com a aula expositiva, que vem formando inúmeras gerações de profissionais com relativo sucesso? Ela é uma ótima maneira de ensinar, mas uma péssima maneira de aprender. Em uma exposição, o estudante sai com a falsa impressão de que aprendeu muito, mas, na verdade, aprendeu quase nada. Ele apenas teve contato com muitas informações, pode até tê-las compreendido, mas isso não significa que tenha aprendido, pois o aprendizado efetivo exige aplicabilidade do conhecimento compreendido para que ele possa ser cognitivamente e mnemonicamente fixado de forma indelével (CAMARGO, 2018, p. 11).

Já a sala de aula inovadora, destaca-se por desenvolver,

estratégias pedagógicas para fomentar o aprendizado ativo(...) fomentar a aplicação das metodologias ativas de aprendizagem nas salas de aula, objetivando a sua inovação pedagógica. Desse modo, objetiva-se fornecer aos professores métodos, processos ou recursos práticos para o uso de metodologias ativas em sala de aula (CAMARGO, 2018, p. 14).

Percebe-se que na sala de aula convencional o contato é mais com o conteúdo, e não significa aprendizado, enquanto na sala de aula inovadora os processos de ensino aprendizagem são mediados pela ética comunitária, pelo labor conjunto e permite-se trabalhar a interação humana impulsionada pela solidariedade e cuidado com o outro, que promove a transformação. Nota-se que na sala de aula da TO, os processos de ensino e aprendizagem caracterizam-se pela mediação estabelecida na relação do sujeito com o contexto e deste com os outros. Radford (2017) destaca que a TO é uma teoria de ensino e aprendizagem inspirada no materialismo dialético e na escola de pensamento de Vygotsky.

Nesse sentido, a concepção de mediação na TO, é baseada em Vigotsky (2012) o qual destaca que a relação entre os sujeitos não é direta, mas mediada pela história, pela cultura. Radford (2021) complementa que é a partir da linguagem, signos e artefatos, por meio da atividade, do labor conjunto que se transforma o meio e produz cultura, na sala de aula.

A sala de aula da TO é constituída pela dialética entre a subjetividade e a objetividade, mediados pela linguagem que interpõe professor (saber e conhecimento) aluno, nesse sentido, é preciso repensar o conceito de aluno e o conceito de ser professor a fim de formar um aluno de consciência crítica que aprende ativamente e um professor que ensina cada vez menos, mediados pela ação cognitiva que exige estratégias pedagógicas ativas.

Esses novos conceitos de professor e aluno envolvem métodos, formas, ambiente, instrumentos, planejamentos, processos de avaliação diferenciados, estratégias pedagógicas que possibilitem a formação de um sujeito integral mediado pela consciência crítica.

A sala de aula da TO, pressupõe o trabalho com foco na atividade que deve ser realizada em conjunto pelos sujeitos da cognição a fim de construir conhecimento em contato com os objetos de aprendizagem para formação de alunos não alienados, como diz Radford (2017, p. 77, grifo nosso), (...) o conhecimento não é mais uma simples representação da realidade externa, é, ao invés, o resultado da interação entre o sujeito que aprende (suas estruturas cognitivas) e suas “experiências sensoriais”. O autor ainda destaca, que a concepção de sala de aula, com bases na TO,

(...) é que o aluno abandona a passividade típica (cartesiana ou lockiana) constrói e estrutura suas experiências, participando ativamente no processo de aprendizagem em uma construção verdadeira e adequada. Trata-se de uma transformação: um objeto de conhecimento, entrando em contato com um sujeito que aprende, transforma, reconstrói, graças aos instrumentos cognitivos que você tem (RADFORD, 2017, p. 77, tradução nossa).

Infere-se, portanto, que as narrativas devem ser substituídas pela mudança, pela práxis. Assim, o processo de ensino deve ser pautado em métodos que contemplem o estudante como protagonista do seu processo de aprendizagem, e não mais receptor de informações. Nisso a TO, especialmente com a categoria labor conjunto quando leva o indivíduo a tomar consciência dos objetos postos culturalmente, socialmente, historicamente e politicamente, destaca. (RADFORD, 2017).

Tecnologias educacionais e a formação matemática docente

Compreende-se que a formação docente deve impactar no projeto educacional das Instituições de Ensino Superior (IES), provocando mudanças constantes no âmbito dos Projetos Pedagógicos dos Cursos (PPC) visando o desenvolvimento do perfil do bom professor do século XXI, como propõe Perrenoud (2000). O autor destaca que o educador deve ser detentor de um conjunto de competências a serem trabalhadas desde o início da sua formação que privilegiem práticas inovadoras.

Sobre a formação docente, Kenski (2003), de forma direta, propõe uma reflexão sobre as concepções que envolvem o uso das tecnologias educacionais ao mesmo tempo em que convida o docente a inserir-se nos ambientes online, quando diz,

Nessa última década muitas foram as alterações que fizemos na nossa prática como professores e pesquisadores. Aprendemos muito. Desafiamos nossos preconceitos diante das máquinas e as colocamos “em seus devidos lugares”, ou seja, como ferramentas auxiliares que podem muito, mas não podem tudo. Utilizamos vários programas de computadores e pesquisamos nas redes. Assistimos a programas de TV a cabo e manipulamos nossas handcams para fazer vídeos educativos. Integramos equipes para a criação de home pages pessoais, para os nossos cursos ou instituições.

Participamos de listas de discussão, teles e videoconferências, chats e outras conversas on-line, via redes. Aprendemos a não temer as máquinas, a não achar que elas podem nos substituir em nossas funções. Eu poderia dizer que essa foi a década do aprendizado técnico do docente: do saber fazer, saber utilizar as novas tecnologias eletrônicas disponíveis como parceiras, em muitas de nossas atividades profissionais (KENSKI, 2003, p. 71).

As competências tecnológicas que desafiaram professores e estudantes nas últimas décadas não podem mais serem ignoradas, é preciso construir decisões baseadas nesses desafios pedagógicos que se apresentam no cotidiano escolar e acadêmico, buscar meios para compreensão desses fenômenos por meio das nossas próprias vivências, pesquisas e reflexões sobre os impactos das ferramentas tecnológicas não só no meio educacional, mas no pessoal, profissional de todos e da sociedade em geral.

Compreende-se que as práticas pedagógicas devem contemplar o uso das tecnologias digitais no sentido da ampliação das potencialidades do professor como curador, mediador e designer da aprendizagem. Espera-se nesse cenário que a formação docente consolide essas competências, reveja algumas práticas pedagógicas, amplie as habilidades docentes de modo a valorizar o saber da docência.

Essa concepção de formação dialoga com Valente (1999) quando destaca que a valorização do conhecimento demanda uma nova postura dos profissionais e requer o repensar dos processos educacionais. A percepção do professor como designer da aprendizagem, na perspectiva de uma *cyberdidática*, é o tipo de formação que apresenta a maior e mais completa expressão do docente contemporâneo, pois ele vai além de ministrar o conteúdo *Stricto Sensu*, ele é responsável por preparar o educando para o hábito de aprender a conhecer, aprender a ser, aprender a conviver.

Visa-se também o desenvolvimento de habilidades de aprendizagem que são consideradas imprescindíveis aos profissionais centrados na inovação do ensino por meio das metodologias ativas, a fim de mudar a perspectiva dos processos de ensinar e aprender, como destaca Santos (2018).

Santos (2018) diz que o professor como mediador, apresenta-se como um curador do aprendizado ao invés de ser o único detentor do conhecimento, esse profissional atua como um facilitador nos processos de ensino e aprendizagem, e contribui para o desenvolvimento do senso crítico, possibilitando a inserção do estudante como protagonista da sua aprendizagem, numa perspectiva do labor conjunto.

A concepção de formação docente prevista por Santos (2018) tem como norte a construção de conhecimento mediada pela relação de diálogo e colaboração, em que de acordo com Giroux (1997, p. 2) os professores estejam envolvidos ativamente na produção de materiais didáticos adequados à inovação e como sujeitos intelectuais transformadores que combinam a reflexão e prática acadêmica a serviço da educação dos estudantes para que sejam cidadãos reflexivos, ativos e críticos de um conhecimento não-alienante.

Espera-se desse estudante que seja capaz de articulação e integração entre a tecnologia e a educação e que tenha consciência do conflito entre conceitos espontâneos e conceitos científicos, bem como, compreenda a evolução do seu aprendizado, visando um aprendizado que o transforma de forma integral por meio do conhecimento, ampliando suas potencialidades para modificar o mundo, e conseqüentemente os indivíduos, segundo Radford (2017).

A efetivação desse novo paradigma de ensinar e aprender deve ser efetivado em cada instituição de ensino que deve reorientar o projeto pedagógico, redefinindo as relevâncias de cada prática pedagógica, inserindo as tecnologias educacionais, melhorando e democratizando cada vez mais os acessos, possibilitando o desenvolvimento profissional de seu capital humano com foco no ensino, pesquisa, extensão, num ambiente de formação contínua do docente, permitindo que as tecnologias educacionais façam parte da estrutura organizacional e pedagógica tendo em vista uma educação com um melhor padrão de qualidade, como assinala Kenski(2003).

METODOLOGIA

Essa pesquisa tem a perspectiva do método indutivo, com característica da pesquisa básica, de abordagem qualitativa, procedimentos técnicos do tipo bibliográfica e, de objetivos exploratórios. Escolhe-se o método indutivo porque trata-se de um processo mental que parte de dados particulares, e infere-se uma verdade geral ou universal, levando a conclusões cujo conteúdo é muito mais amplo do que o das premissas nas quais baseia-se. Gil (2008), destaca que o método indutivo, parte do particular e generaliza os dados particulares.

Esse método contempla esse estudo, pois adota a observação como procedimento indispensável para atingir o conhecimento científico, e seus instrumentos são capazes de analisar os fenômenos sociais, os quais caracterizam esse estudo e contemplam os pressupostos teóricos metodológicos da pesquisa básica que, segundo Gil (2008), suscita novos conhecimentos que colaboram para o avanço da ciência sem aplicação prática, mas que envolve verdades e interesses universais.

Quanto a abordagem, caracteriza-se como qualitativa, quando relaciona o mundo objetivo e a subjetividade do sujeito, compreendendo que as análises não podem ser traduzidas numericamente, pois trata-se da interpretação dos fenômenos.

Sob à ótica dos procedimentos técnicos, destaca-se como sendo do tipo bibliográfica, pois para coleta de dados usa-se fonte como livros e dados do ambiente virtual de aprendizagem, especificamente da Plataforma TelEduc³.

A pesquisa quanto ao objetivo é exploratória, por facilitar a delimitação do tema investigado, por buscar orientar a fixação dos objetivos e a formulação das hipóteses ou ainda descobrir um novo tipo de enfoque para a temática, a fim do estabelecimento de relações com as formas de pesquisas bibliográficas a qual assume-se nesse estudo. (GIL, 2008).

Diante desses pressupostos metodológicos, os dados foram coletados além das análises bibliográficas, também no ambiente TelEduc, especificamente no menu fórum de discussão, a saber.

³ Ambiente Virtual de aprendizagem em que ocorreu a formação online: <http://teleduc4.multimeios.ufc.br/>.

Quadro 2 – Etapas da pesquisa.

Etapas	Lócus	Análises
Pesquisa bibliográfica	Sites e banco de dados de periódicos qualis capes	Análise de livros e artigos
Pesquisa exploratória	Curso Matemática do Zero: uma proposta pedagógica para professores	Análise dos fóruns de discussão

Fonte: pesquisa direta.

A seguir desenvolve-se essas etapas a fim de explicitar as análises e deixar o objeto de estudos, a saber, se as contribuições da TO colaboram no engajamento e estreitando dos laços acadêmicos entre docentes e discentes em sala de aula de matemática. Essas ações metodológicas envolvem levantamento bibliográfico, análises dos fóruns para a ampliação da compreensão do estudo.

ANÁLISES E RESULTADOS

Destaca-se para as análises dos dados desse estudo, as fases da pesquisa que envolvem a pesquisa bibliográfica e exploratória. Para atender a pesquisa bibliográfica, pesquisa-se nos bancos de dados e periódicos o que se tem discutido sobre a TO aqui no Brasil, mais especialmente no estado do Ceará. Na fase da pesquisa exploratória analisa-se os depoimentos dos professores participantes do curso Matemática do zero: uma proposta pedagógica para professores, ofertado pelo Grupo de estudos Tecendo Redes Cognitivas de Aprendizagem (GTERCOA/CNPq), da Universidade Federal do Ceará (UFC), em 2021.

A pesquisa sobre a TO em nível do estado do Ceará tem como lócus de investigação a plataforma Google acadêmico, e a categoria pesquisada foi a Teoria da Objetivação, e as subcategorias foram a sala de aula colaborativa e/ou o labor conjunto.

A TO e a sala de aula colaborativa

Na fase da pesquisa bibliográfica busca-se publicações sobre esse tema na plataforma Google Acadêmico entre os anos 2018-2021. A pesquisa envolve a categoria Teoria da Objetivação, mas especificamente as publicações que foram realizadas no estado do Ceará-Brasil.

Quadro 3 – Resultado da busca sobre TO entre 2018-2021 no estado do Ceará.

Publicações sobre a TO no estado do Ceará		
Título	Autor(es)	Periódico/ano
Análise de resoluções de problemas de partilha à luz da Teoria de Objetivação	Anailde Felix Marques, Marcelo Lins Muniz de Melo Santos, Jadilson Ramos de Almeida	Boletim Cearense de Educação e História da Matemática (2021)
Episódios históricos potencialmente ricos para atividades de ensino e aprendizagem em matemática	Rosangela Araújo da Silva, Severino Carlos Gomes, Bernadete Morey	Boletim Cearense de Educação e História da Matemática (2021)

Fonte: Google acadêmico.

Ao entrar na plataforma Google Acadêmico para realizar a pesquisa percebe-se que no estado do Ceará, quase não há publicações sobre a TO, no período indicado, o que fomenta mais ainda a necessidade de publicações o quanto antes sobre essa temática a fim de maior socialização sobre a teoria e suas principais contribuições para uma educação matemática inovadora, como tendência contemporânea empírica e científica no âmbito escolar e acadêmico.

A partir dessa reflexão aponta-se que a sala de aula colaborativa na perspectiva da TO deve ser mais bem trabalhada em nível de doutorado, a fim de modificar esse cenário.

A fase da pesquisa exploratória que visa discutir as experiências vivenciadas no âmbito do curso que será apresentada na próxima seção, na qual explora-se os depoimentos de alguns dos professores cursistas em um dos fóruns de discussão, reforçando a importância de serem disponibilizados cursos de formação continuada para professores que ensinam matemática na perspectiva da TO.

Também analisa-se alguns momentos síncronos realizados via Webconferência, em que trabalha-se uma ferramenta tecnológica com fins pedagógicos, a saber, a lousa colaborativa, a qual foi usada em uma atividade do curso Matemática do Zero, na aula online sobre uma das unidades temáticas da Base Nacional Comum Curricular-BNCC (BRASIL, 2017), a Probabilidade e Estatística.

Sobre a aprendizagem colaborativa a BNCC (BRASIL, 2017) destaca o compromisso com a formação integral do sujeito aprendente e demonstra consciência que no novo cenário mundial, é necessário,

(...) reconhecer-se em seu contexto histórico e cultural, comunicar-se, ser criativo, analítico-crítico, participativo, aberto ao novo, colaborativo, resiliente, produtivo e responsável requer muito mais do que o acúmulo de informações. Requer o desenvolvimento de competências para aprender a aprender, saber lidar com a informação cada vez mais disponível, atuar com discernimento e responsabilidade nos contextos das culturas digitais, aplicar conhecimentos para resolver problemas, ter autonomia para tomar decisões, ser proativo para identificar os dados de uma situação e buscar soluções, conviver e aprender com as diferenças e as diversidades (BRASIL, 2017, p. 16).

Nesses termos, deve-se pensar a formação para o desenvolvimento humano como cidadão planetário, e isso implica a construção de compreensão da complexidade dessa evolução humana, a qual rompe com visões reducionistas que privilegiam a dimensão intelectual (cognitiva) ou a dimensão afetiva, mas como assinala Radford (2021), sobre a importância da tomada de consciência como um processo que ao mesmo tempo é subjetivo, emocional, afetivo, racional, pois para o autor, é

(...) por meio do qual cada um de nós como indivíduo, reflete sobre o mundo e nele se orienta. Esta reflexão não é contemplativa. A consciência individual é especificamente reflexão subjetiva sobre a realidade concreta, durante a qual treinamos sensibilidades culturais para ponderar, refletir, compreender, discordar, objetar e sentir os outros, nós mesmos e nosso mundo (RADFORD, 2017, p. 122).

Com esse entendimento de consciência individual que aprecia-se a seguir as falas dos professores cursistas sujeitos dessa pesquisa.

A TO na formação matemática: relatos coletados na plataforma virtual TelEduc e nas webconferências

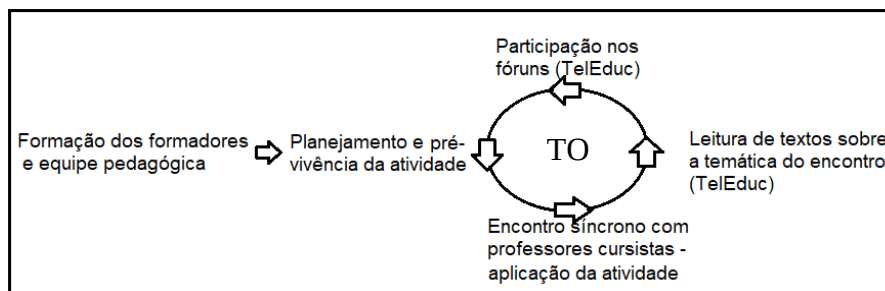
O curso Matemática do zero: uma proposta pedagógica para professores é uma formação docente fundamentada nos pressupostos teóricos da TO: labor conjunto, ética comunitária e aprendizagem colaborativa, à luz do saber, ser e conhecer para uma sala de aula inovadora. Trata-se de uma ação extensionista, realizada de maio a setembro de 2021, com carga horária de 60h/a e os resultados dessa formação serão usados no relatório de tese de um doutorando do Programa de Pós-Graduação da Educação da Universidade Federal do Ceará (PPGE/UFC).

Participaram do curso 40 professores das redes pública e privada de ensino que lecionam matemática na educação básica, e que se inscreveram no edital de seleção do curso. O curso foi planejado por uma equipe pedagógica, selecionada internamente no Grupo de Estudos Tecendo Redes de Cognitivas de Aprendizagem (GTERCOA/CNPq), e que aceitou participar de uma formação sobre a TO realizada pelo pesquisador/formador/coordenador do curso. O objetivo foi preparar com as bases teóricas da TO a equipe pedagógica para que esses subsidiassem de forma adequada os professores cursistas no ambiente virtual TelEduc nas aulas assíncronas, nas aulas síncronas via webconferência e no grupo de mensagens instantâneas.

Os 7 encontros síncronos ocorridos no curso foram estruturados para contemplar os objetos de conhecimento da Base Nacional Comum Curricular-BNCC (BRASIL, 2017), sendo o primeiro e último encontros respectivamente, de abertura e de encerramento, em que no primeiro foi conversado com os professores cursistas sobre suas expectativas com relação ao curso, sobre a metodologia das atividades e construídos colaborativamente alguns acordos didáticos que visavam suas participações ativas nas atividades. No último, foram realizadas reflexões sobre as aprendizagens desenvolvidas no curso, avaliações e sugestões com foco no aprimoramento para próximas edições.

As temáticas dos outros 5 encontros se concentravam nas unidades temáticas da BNCC, a saber, Números, Álgebra, Geometria, Grandezas e Medidas e Probabilidade e Estatística, sendo o objeto de conhecimento escolhido pelos próprios professores cursistas sempre no encontro anterior por meio de um formulário eletrônico. Em seguida eram escolhidas uma ou mais habilidades a serem desenvolvidas no encontro síncrono, em que a partir dela(s) era construída uma atividade diagnóstica (por meio de um formulário eletrônico e devolvidas pelos professores cursistas antes do encontro síncrono). Os professores cursistas também realizavam uma atividade principal, planejada e elaborada pelos formadores (professores de área específica da matemática) e membros da equipe pedagógica (professores pedagogos), dinâmica esta retratada no esquema abaixo.

Figura 2 – Dinâmica do Curso



Fonte: Os autores.

As atividades assíncronas realizadas no ambiente virtual TelEduc ocorreram em forma de Fóruns de discussão. Foram disponibilizados alguns textos complementares que dialogavam com a temática de cada encontro síncrono. Eram baseados nessas leituras, nas aprendizagens desenvolvidas nos momentos síncronos e conhecimentos prévios, que os professores cursistas e um membro da equipe pedagógica, interagem entre si, num *labor conjunto*, refletindo e construindo colaborativamente seus saberes e conhecimentos matemáticos. A seguir cita-se um depoimento sobre os impactos do curso na sua formação continuada, à luz de um professor cursista em um dos fóruns.

Professor 11: *Gostaria de agradecer a toda a Gestão da UFC pela oportunidade única de Participar de um Curso tão ímpar como esse; de tudo da Pandemia, esses momentos de estudo de forma online possibilitou a muitos de nós que trabalhamos diuturnamente a participação em cursos maravilhosos, a exemplo do curso Matemática do Zero: Uma proposta pedagógica para professores. O curso desmistificou todo aquele “trauma” que muitos de nós carregamos de que a matemática é “difícil”. Através da metodologia de construção colaborativa do conhecimento, percebemos que todos somos capazes de produzirmos nosso próprio conhecimento matemático, refletindo sobre os erros e acertos. Terminei este curso admirado mais ainda pela matemática e vislumbrando outros horizontes matemáticos; espero poder realizar outros cursos na área, inclusive com este grupo excepcional de matemáticos do GTERCOA. Aproveito a oportunidade de agradecer de modo especial ao Carlos Neto, pela condução leve e compreensiva de todo o processo, assim como também aos demais tutores (os quais não ousei citar nomes para não esquecer ninguém). Gratidão! E até o próximo curso!*

Dentro do arcabouço teórico da TO, os processos de objetivação e de subjetivação acontecem dentro de uma “atividade”. Radford (2017a, p. 247), classifica atividade como sendo “a categoria teórica central da unidade metodológica de análise da TO [...]”.

Segundo Radford (2017a, p. 248), a atividade, dentro da perspectiva do materialismo dialético, no qual se insere a TO, “[...] é uma forma social do esforço conjunto que compreende a autoexpressão, desenvolvimento intelectual e social, e prazer estético.”, isto é, no desenvolvimento de uma atividade, o que pode-se relacionar com uma aula, é o momento que ocorre as ações objetivas e subjetivas do processo de aquisição do conhecimento, ou ainda, é onde que a aprendizagem torna-se revelada à consciência do aprendiz (RADFORD, 2017a).

Os momentos síncronos sempre iniciava-se com um dos formadores acolhendo a turma numa roda de conversa informal. Em seguida falava-se das atividades postadas no TelEduc, se

existia alguma dúvida ou dificuldade, mencionando-se na sequência a temática escolhida pelos professores cursistas para o presente encontro.

Em seguida dividia-se a turma em pequenos grupos espaços em que iriam-se discutir e debater sobre a atividade proposta para o encontro. Nesse momento o formador atuava como um mediador, sempre incentivando a interação entre os professores cursistas e objeto de conhecimento, estando ele imerso neste *labor conjunto*.

No momento posterior os pequenos grupos eram desfeitos e a discussão sobre a atividade ocorria de forma colaborativa com todos os professores cursistas com a mediação do formador. Destaca-se que nesse segundo momento as conclusões geradas nas discussões dos pequenos grupos eram compartilhadas, gerando reflexões mais aprofundadas e possibilitando aprendizagens matemáticas mais bem fundamentadas.

Esse fenômeno era fomentado por professores formadores, professores cursistas e professor coordenador, e percebe-se nesse cenário, a subjetividade do labor conjunto aliado a objetividade do desenvolvimento da atividade, de forma dialética, com fins na tomada de consciência do desenvolvimento do saber e do conhecimento crítico, não-alienante.

Veja-se a confirmação dessa tomada de consciência individual nas falas de alguns professores cursistas participantes do curso, sobre a relação com o outro e o compromisso ético de aprender por meio do labor conjunto, a partir da proposta de formação.

Professor 1: *Estudar é vida!! Por isso estou aqui, não só em busca de um certificado, mas de **aprendizado**. Aproveitando para agradecer aos envolvidos, sempre atenciosos.*

Professor 2: *Adoro desafios, e um dos desafios que temos na educação é despertar o interesse dos alunos pela matemática. Na escola de Tempo Integral temos a carga horária maior na disciplina de matemática, e **desejo despertar nos alunos a curiosidade, a autonomia, fazendo refletir que a matemática é mais que as continhas que eles querem decorar.***

Professor 3: *Amo desafios, estou aqui pois preciso compreender mais a matemática e **desmistificar que a matemática é um problema...** mas ela é solução!!!!!!!*

Professor 4: *O tempo passou e senti outras necessidades dentro da profissão, uma delas foi aprender e aprimorar os conhecimentos em matemática já que, hoje atuo como professora PRU e PRB do 4º Ano e trabalho com matemática a maior parte do tempo. A partir da especialização que estou cursando consegui mudar um pouco meu olhar para a matemática e agora **como partícipe do Curso Matemática do Zero acredito que será mais fácil desenvolver habilidades nessa disciplina.***

Professor 5: *Acreditamos que temos uma grande missão para com todos vocês de **quebrar resistências e desenvolver conhecimentos e afetos pelo conhecimento matemático.** Suas contribuições são muito valiosas para nós. Um forte abraço para você!*

Professor 6: *Meu objetivo nesse curso é dar continuidade no processo formativo que deve ser contínuo. Tive a oportunidade de fazer o curso no ano passado e agora estou dando continuidade. Durante a minha vida estudantil tive alguns problemas com a matemática pois cresci com a ideia de que era muito difícil e que eu não conseguiria aprender, tive muita dificuldade. Através do curso **estou tendo a***

oportunidade de inovar e me apaixonar pela matemática e quero me capacitar cada vez mais para que eu possa transmitir aos meus alunos uma imagem diferente da que eu recebi quando eu era estudante.

Professor 7: *devemos estar em constante processo de aprendizagem e inovação pois somos mediadores de conhecimento.*

Professor 8: *Resolvi fazer este curso, pois sempre busco aprender para melhorar minha prática educativa.*

Professor 9: *Quero com esse curso adquirir conhecimentos e fazer trocas de experiências com meus colegas e formadores, para que consiga despertar também em meus alunos o gosto e **prazer em trabalhar com a matemática** que está em todas as áreas do conhecimento. tenho boas expectativas nesse curso que iniciamos. Pretendo **compartilhar minhas experiências** e receber com interesse as experiências e ensinamentos propostos no curso.*

Professor 10: *Percebo que este curso é uma nova chance de construção desses novos olhares, de forma que a matemática seja encarada como algo importante e útil (e porque não divertido não é mesmo?). Então vamos adentrar nessa **jornada colaborativa de conhecimentos com grande entusiasmo**. Um forte abraço a todos!*

Os dados gerados a partir do curso de extensão ainda estão sendo melhor tratados, organizados e triangulados para o relatório final de doutoramento, entretanto a partir das falas dos professores cursistas, de maneira amostral, nos fóruns de encerramento e abertura, respectivamente, revelam a importância de um olhar especial para aqueles que não conseguiram desenvolver as aprendizagens matemáticas básicas, que são necessárias para suas atividades docentes e para vida, além da necessidade de uma formação matemática comprometida com uma aprendizagem pautada no respeito do ser social, histórico político, para um ensino coletivo e colaborativo, bem como, o resgate ao prazer de ensinar e aprender matemática.

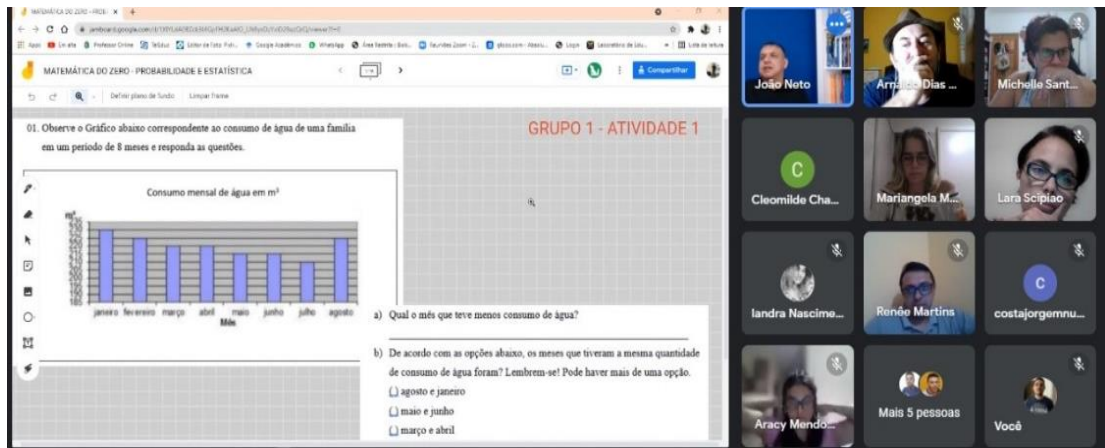
Nesse cenário analítico entre o saber por saber e saber com prazer, Radford (2021) percebe a importância do engajamento no processo de aprendizagem pelo aluno, e compreende a importância da mediação realizada pelo professor, com fins em uma sala de aula colaborativa em que ambos trabalham juntos, em um processo de interação operando entre a subjetivação e a objetivação.

O engajamento do professor e aluno na sala de aula da TO, é o que Radford (2021) chama de personificação na teoria da objetificação e do conceito subsequente de cognição sensual. Radford (2021) reforça que é o labor conjunto é a principal categoria da TO e a responsável pelo engajamento de professores e alunos na atividade em sala de aula.

O autor ainda lembra que é o trabalho conjunto que suporta à atividade sensual e material que alunos e professores iniciam em sala de aula, e é nesse trabalho conjunto que ocorrem os processos de objetivação e subjetivação, do qual as relações éticas insurgem, e consolidam os processos de ensino e aprendizagem.

Revelando o labor conjunto, no curso, destaca-se a seguir a figura 3 que apresenta como eram os momentos síncronos. Trata-se de um dos encontros do curso Matemática do Zero em que estava-se discutindo sobre a unidade temática Probabilidade e Estatística da BNCC (BRASIL, 2017).

Figura 3 – Atividade colaborativa - parte 1.



Fonte: Os autores.

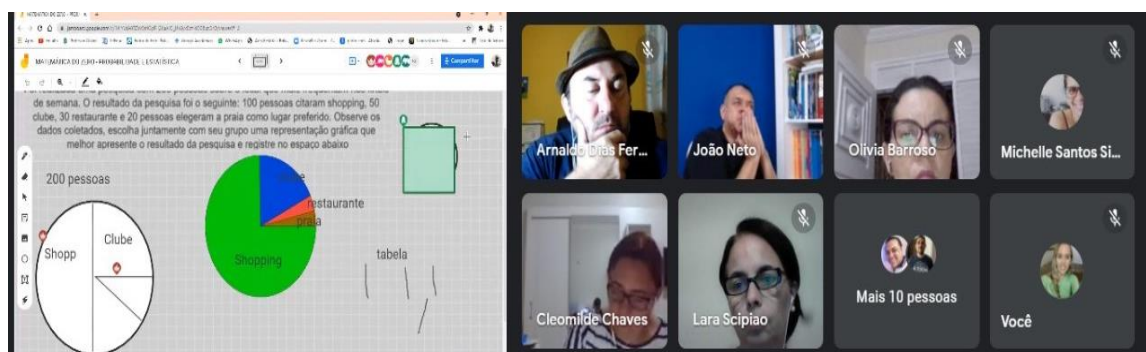
Observe-se que na figura 3 está sendo mostrado o desenvolvimento da primeira parte de uma atividade que trata sobre leitura, interpretação, inferências e resolução de problemas envolvendo dados organizados em um gráfico de colunas. O problema foi apresentado de forma contextualizada e discute-se nesse cenário o assunto do aumento do consumo de água de uma residência. Também na parte da resolução dos itens que tratavam de localização de informações no gráfico, as discussões confluíram para respostas bem consensuais.

Já nos itens em que outras habilidades de interpretação e inferências deveriam ser mobilizadas, os cursistas geraram dúvidas, respostas diversas, interações e pode-se perceber com mais notoriedade, a importância do labor conjunto para que as experiências não só cognitivas, mas socioemocionais e histórico-culturais fossem relevantes para a construção colaborativa e tomada e consciência do conhecimento desalienante, crítico e reflexivo.

Para Radford (2017), é nesse processo que ocorre a síntese, o encontro entre o mundo e a consciência, e desse encontro emerge uma transformação que é contínua. O autor conclui a reflexão afirmando que é por isso que os processos de objetivação estão dentro dos processos de subjetivação, em que esses processos de criação são únicos.

A figura 4 a seguir, demonstra uma atividade em que se usou a lousa interativa digital Jamboard. Vale dizer que Jamboard é uma ferramenta tecnológica que permite o trabalho em conjunto, de forma colaborativa.

Figura 4 – Atividade colaborativa – parte 2.



Fonte: Os autores

Na figura 4 está sendo apresentada a segunda parte da atividade na qual os dados de um problema foram destacados do próprio enunciado. Solicita-se que os cursistas respondentes apresentem, em um primeiro instante, os dados utilizando uma forma gráfica. Conforme está sendo mostrado na figura, foi escolhido o gráfico de setores circulares para organizar apresentação dos dados.

A escolha da ferramenta Jamboard foi substancial para que ocorresse a interação entre os participantes, entretanto, ressalta-se que as dificuldades geradas pela falta de conhecimento da ferramenta online, representou um desafio adicional para o problema, todavia, tal dificuldade também se configurou como um elemento fundamental para o desenvolvimento do labor conjunto, pois os próprios professores cursistas e os formadores compartilharam seus saberes sobre o Jamboard na medida em que se ajudavam mutuamente nessa construção.

Superado o obstáculo tecnológico, a atividade prosseguiu, e os professores-cursistas foram mobilizados para realizá-la, e o trabalho colaborativo foi essencial para a construção de uma aprendizagem ativa com características importantes de uma sala de aula colaborativa.

Salienta-se, portanto, que a TO visa a vivência de uma atividade que é prática, mas também é sensível e que equaciona a ação sensual e a ação material, num processo contínuo de labor conjunto.

No curso de matemática do zero: uma proposta pedagógica para professores, possibilita-se a observação durante a realização das atividades desses princípios da TO, pois a sala de aula remota em destaque, fundamenta-se na atividade e no labor conjunto, com fins numa aprendizagem colaborativa.

Percebe-se que a aprendizagem na perspectiva da TO há uma relação íntima com a tomada de consciência do sujeito como uma construção metafísica, com diz Radford (2017, p. 122, grifo nosso), “escondida em algum lugar em uma interioridade presumida com a qual todos nós teríamos nascido.”

REFLEXÕES FINAIS

A Teoria da Objetivação, especificamente os princípios que envolvem a ética comunitária, o labor conjunto e a aprendizagem colaborativa são objetos de análise nesse estudo. Busca-se nessa investigação sobre a TO compreensões sobre as formas culturalmente e historicamente codificadas do pensamento, da ação humana em busca de objetos da tomada de consciência.

Percebe-se que a TO centra-se no papel da mediação que a atividade exerce entre o conhecimento e o saber como elemento chave no processo de investigação da objetivação e da subjetivação, afirmando que a atividade não pode ser reduzida à cultura cognitiva, mas que está impregnada de afetos, emoção e sensualidade que tem como finalidade o conhecimento crítico.

Reforça-se a importância de uma reformulação nos processos de ensino e aprendizagem visando uma formação integral do sujeito, que trata o conhecimento como saber desalienante num contínuo de transformação que a TO pressupõe de aprender não só para saber, mas para tornar-se. Aprender não é pura e simples imitação ou processo de inculturação, deve-se compreender, nos pressupostos da TO que aprender é um encontro contínuo e ancorado na transformação dialética mútua entre a objetividade e a subjetividade de sujeitos únicos que se encontram para desenvolver-se juntos.

Espera-se que o convite de Radford (2021) de pensar diferente a partir de uma ética comunitária construída nos princípios da Teoria da Objetivação(TO), seja aceito e se consolide, observando-se as reflexões que contribuem para mudanças de paradigmas educacionais, provocadas por novas discussões sobre os processos de ensino e aprendizagem de forma colaborativa, a partir de avanços e inovações tecnológicas, em espaços democráticos, com foco no labor conjunto, da academia à escola, num contínuo movimento de objetivação e subjetivação fomentado pelos aspectos sociais e culturais com fins nas políticas públicas educacionais.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos à SME, à FUNCAP, ao CNPq, à UFC de Fortaleza-Ceará e a todos os formadores, equipe pedagógica e professores cursistas da 2ª Edição do Projeto de Extensão Matemática do Zero, em especial ao membros do Grupo de estudos e pesquisas Tecendo Redes Cognitivas de Aprendizagem (GTERCOA/CNPq).

REFERÊNCIAS

BRASIL. Ministério da Educação. **Resolução CNE/CP 2/2017 de 22 de dezembro de 2017.** Institui a Base Nacional Comum Curricular (BNCC). Brasília, 2017.

CAMARGO, F; DAROS, T. **A sala de aula inovadora:** estratégias pedagógicas para fomentar o aprendizado ativo. Porto Alegre: Penso, 2018.

D'AMORE, B; RADFORD, L. **Enseñanza y aprendizaje de las matemáticas:** problemas semióticos, epistemológicos y prácticos. Bogotá: Universidad Distrital Francisco José de Caldas, 2017.

GOBARA, S. T; RADFORD, L. **Teoria da objetivação:** fundamentos e aplicações para o ensino e aprendizagem de ciências e matemática. 1ª ed. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2020.

KENSKI, V. M. **Educação e tecnologias:** O novo ritmo da informação. Campinas: Papirus Editora, 2003.

RADFORD, L. **Cognição Matemática:** História, Antropologia e Epistemologia. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2012.

RADFORD, L. A Teoria da Objetivação e seu lugar na pesquisa sociocultural em educação matemática. In: MORETTI, V. D; CEDRO, W. L. (Org.). **Educação matemática e a teoria histórico-cultural:** um olhar sobre as pesquisas. Campinas: Mercado das Letras, 2017. p. 229-261.

RADFORD, L. **The theory of objectification:** A Vygotskian perspective on knowing and becoming in mathematics teaching and learning. Brill/Sense: Leiden, The Netherlands, 2021.

SANTOS, M. J. C. A formação do professor de matemática: metodologia sequência fedathi (SF). **Revista Lusófona de Educação**, v. 38, n. 38, p. 81-96, 2018. ISSN 1646-401X. Disponível em: <http://revistas.ulusofona.pt/index.php/rleducacao/article/view/6261>. Acesso em 18 de setembro de 2021.

VYGOTSKY, L.S. A aprendizagem e desenvolvimento intelectual na idade escolar. In: VYGOTSKY, L.S.; LURIA, A.R.; LEONTIEV, A.N. **Linguagem, desenvolvimento e aprendizagem**. 12ª ed. São Paulo: Editora Ícone, 2012. p.103-117.

Submetido em: 10 de agosto de 2021.

Aprovado em: 14 de outubro de 2021.

Publicado em: 02 de dezembro de 2021.

Como citar o artigo:

SANTOS, M. J. C. dos; ALMEIDA NETO, C. A. de. Teoria da Objetivação: reflexões sobre o engajamento nas aulas de matemática para uma aprendizagem colaborativa. **Revista de Matemática, Ensino e Cultura - REMATEC**, Belém/PA, v. 16, n. 39, p. 101-118, Set-Dez, 2021. <https://doi.org/10.37084/REMATEC.1980-3141.2021.n39.p101-118.id490>