

Pensamento Ecológico e Teoria da Objetivação: reflexões para práticas de matemática complexas e transdisciplinares

Mario Jorge Nunes Costa¹

Programa de Pós-graduação em Ensino da Rede Nordeste de Ensino - polo UFC

João Evangelista de Oliveira Neto²

Programa de Pós-graduação em Ensino da Rede Nordeste de Ensino - polo UFC

RESUMO

Em virtude da emergência da transdisciplinaridade como paradigma de ciência pós contemporânea, bem como os desafios de sua implantação na educação, este artigo analisou reflexões de propostas pedagógicas de matemática complexas e transdisciplinares, tendo como aporte teórico, as convergências da Teoria da Objetivação e do Pensamento Ecológico, debatidas no curso de extensão Professor-Pesquisador, o qual foi desenvolvido com docentes de matemática do ensino fundamental. A análise, baseada na metodologia da Análise Textual Discursiva, revelou que tais propostas aspiram a construção de conhecimentos matemáticos pelos princípios da multireferencialidade e da multidimensionalidade. Assim, concluiu-se que tais princípios são um dos requisitos da formação docente em matemática, de modo a se promover práticas complexas/transdisciplinares. A pesquisa também concluiu que trabalhar com as práticas requisitadas, requer um mapeamento detalhado sobre teorias de aprendizagem e processos de construção do conhecimento que os docentes possuem, sendo tópico para outros estudos no tema.

Palavras-chave: Teoria da Objetivação; Pensamento Ecológico; Educação Matemática.

Ecosystemic Thinking and Objectification Theory: reflections for complex and transdisciplinary mathematical practices

ABSTRACT

Due to the rise of the transdisciplinarity like post contemporary science paradigm, as well as the challenges of its implementation in education, this work analyzed reflections on complex and transdisciplinary pedagogical proposals, having theoretical support in the convergences between Objectification Theory and Ecosystemic Thinking, discussed in the Teacher- Researcher extension course, which was developed with elementary school mathematics teachers. The analysis, based on Textual Discursive Analysis methodology revealed that such proposals require the construction of mathematical knowledge by the principles of multireferentiality and multidimensionality. Thus, it was concluded that such principles are one of the requirements of teacher training in mathematics, in order to promote complex/transdisciplinary practices. The research also concluded that to work with required practices its necessary a detailed mapping about learning theories and knowledge construction processes that teachers have, being a topic for other studies on the subject.

Keywords: Objectification Theory; Ecosystemic Thinking; Mathematical Education.

¹Doutor em Educação pela Universidade Federal do Ceará (UFC). Professor do Programa Pós-graduação em Ensino da Rede Nordeste de Ensino (RENOEN/UFC). Endereço para correspondência: Avenida da Universidade 2853, Benfica, Fortaleza, Ceará, Brasil. CEP 60020-181. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7267-2434>. E-mail: costajorgemunes@gmail.com

²Doutorando em Ensino de Ciências e Matemática pelo Programa Pós-graduação em Ensino da Rede Nordeste de Ensino (RENOEN/UFC). Professor de Ensino Médio (SEDUC-CE), Fortaleza, Ceará, Brasil. Endereço para correspondência: Avenida da Universidade 2853, Benfica, Fortaleza, Ceará, Brasil. CEP 60020-181.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5970-2953>. E-mail: joaoneto7272@gmail.com

Pensamiento Ecosistemico y Teoria de la Objetivación: reflexiones para practicas de matemáticas complejas y transdisciplinares

RESUMEN

Debido al auge de la transdisciplinariedad como paradigma de la ciencia póstmoderna, y los desafíos de su implementación en la educación, este artículo analizó reflexiones de propuestas pedagógicas de matemáticas complejas y transdisciplinares, suportado en las convergencias de la Teoría de la Objetivación y de el Pensamiento Ecosistémico, discutidos en el curso Profesor-Investigador, desarrollado con profesores de matemática del primario. El análisis, basado en la metodología del Análisis Textual Discursivo, reveló que tales propuestas requieren la construcción de los conocimientos matemáticos por los principios de la multirreferencialidad y de la multidimensionalidad. Así, se concluyó que tales principios son un de los requisitos de la formación del profesorado en matemáticas para promover practicas pedagógicas complejas/transdisciplinares. La investigación también concluyó que trabajar con las practicas requeridas, necesita un mapeo detallado sobre teorías de la aprendizaje e procesos de construcción del conocimiento que los profesores tienen, siendo un tema para futuras investigaciones.

Palabras clave: Teoria de la Objetivación; Pensamiento Ecosistemico; Educación Matematica.

INTRODUÇÃO

Em meados da segunda década do século XXI, no contexto brasileiro, observa-se a necessidade de reformulação das propostas pedagógicas habituais de matemática, face ao baixo rendimento dos estudantes quanto à aprendizagem desta disciplina, o que fica atestado pelo contínuo desempenho insatisfatório dos estudantes em avaliações, tais como o Programa Internacional de Avaliação de Alunos (PISA) (LIMA; MOREIRA; VIEIRA; ORTIGÃO, 2020).

Um dos fatores associados com este baixo desempenho em matemática é a prática pedagógica, a qual habitualmente guarda aspectos de caráter livresco e instrucionista, em que os estudantes apresentam um perfil passivo, enquanto que o docente é um reproduzidor fiel de conteúdos acadêmicos (DEMO, 2010). Esta prática pedagógica é desenvolvida em programas de formação docente atrelados a uma visão excessivamente conteudista e meramente acadêmica da matemática, atrelado a um perfil de ciência reducionista e cartesiano (CACHAPUZ et al, 2005).

Educadores tem criticado essa visão habitual da matemática, argumentando que ela é caduca, e que, portanto, não corresponde aos anseios do mundo pós-contemporâneo e seus dilemas, visto que não dão conta das diversas dimensões e complexidades que permeiam o ser humano e o mundo natural que o cerca (MORAES; BATALLOSO-NAVAS, 2010; 2015). A superação de tal visão requer que se invista na formação do professor que leciona matemática, a qual se alinhe com os fundamentos de um novo perfil de ciência complexo e transdisciplinar, de modo que o professor tenha meios para repensar sua atuação e remodelar sua prática docente, buscando desempenhar seu ofício de forma eficiente para garantir aprendizagens exitosas e significativas de seus alunos.

No contexto de uma formação docente com perfil holístico e complexo, um dos pontos chave que é necessário trabalhar com os professores de matemática são as teorias da aprendizagem e os processos de construção do conhecimento, de modo que estes sejam capazes de promover práticas pedagógicas que não se limitem a uma simples reprodução de conteúdos livrescos, mas em que docente compreenda como os alunos aprendem e os propósitos da educação matemática, de modo a não somente executar transposições didáticas favoráveis de conteúdos, bem como seja possível desmistificar os conhecimentos matemáticos, permitindo com que os estudantes vivenciem experiências matemáticas, em que sejam capazes de matematizar a natureza e seus problemas de interesse (D'AMBROSIO, 2018).

Dentro do contexto formativo e prático docente que se alinhe com visões complexas e transdisciplinares, no que trata do processo de aprendizagem, uma teoria que tem ganhado destaque recentemente na área da educação matemática é a chamada Teoria da Objetivação (T.O.), de Luiz Radford. Em linhas gerais, segundo o autor, a educação deve ser considerada como um processo histórico cultural de dimensões ética, estética e política, sendo que a aprendizagem em matemática não deve levar em conta apenas a sua dimensão conteudista, mas também trabalhar as dimensões dos saberes culturais e o do direcionamento político empregado no desenvolvimento dos programas de educação matemática, exigindo do docente saber empregar métodos para tanto e adquirir uma postura analítico-reflexiva para conseguir compreender os fins do desenvolvimento curricular matemático (GOBARA; RADFORD, 2020; RADFORD, 2020).

Ainda no que diz respeito ao contexto citado, tem-se a compreensão dos processos de construção do conhecimento, em que se destaca os princípios do Pensamento Ecológico, segundo o que define Maria Cândida Moraes (MORAES, 2020), apoiado nos princípios da complexidade e da transdisciplinaridade, que tendem a considerar aspectos da construção do conhecimento por meio da ecologia dos saberes, em que o docente não seja o único detentor do saber, mas saiba dialogar com as diferentes visões providas dos diversos atores que participam do processo de aprendizagem, tendo em conta a multireferencialidade e a multidimensionalidade do conhecimento, implicando também em considerar não apenas os aspectos cognitivos, como também afetivos e biopsicossociais envolvidos na aprendizagem (MORAES; BATALLOSO-NAVAS, 2010; 2015).

A adoção de uma educação matemática dentro dos parâmetros do Pensamento Ecológico, bem como levando em consideração os aspectos teóricos do ensino e da aprendizagem, segundo a T.O., constitui uma via possível de ruptura com visões reducionistas e fragmentadas do conhecimento, principalmente no que trata das habituais formação e prática docentes em matemática, as quais tendem a valorizar apenas o domínio de conteúdos, desprezando diferentes formas de matematizar e dar vida a matemática (SILVA; COSTA 2021; MONTOITO et al 2019), sendo que estas possam estar apoiadas em visões sistêmicas, complexa, ecológica e relacional da vida (MORAES, 2020). Desse modo, a relevância deste artigo está focada em proporcionar reflexões sobre como desenvolver a ação docente em matemática, as quais viabilizem práticas de perfil complexo e transdisciplinar.

Levando em consideração a necessidade de inovação da formação docente em matemática foi promovida uma pesquisa, por meio do curso de extensão em educação matemática denominado Professor-Pesquisador: Teoria e Prática, o qual tinha como um de seus eixos formativos trabalhar o tema de como os alunos aprendem. Neste curso, dois módulos ligados ao citado eixo abordaram o citado tema: Teoria da Objetivação (módulo 3) e Pensamento Ecológico (módulo 4).

Assim, conforme o que argumentado sobre a urgência de reformulação da formação docente em matemática, as perspectivas da complexidade e da transdisciplinaridade para a educação matemática, as características transdisciplinares contidas na T.O. e no Pensamento Ecológico, bem como tomando o contexto de discussões desenvolvidos durante o curso Professor-Pesquisador sobre como os alunos aprendem, questiona-se quais ideias foram abordadas nessa formação sobre como empreender propostas pedagógicas de matemática numa perspectiva complexa e transdisciplinar?

Tendo em vista responder à pergunta de pesquisa levantada, o objetivo deste artigo foi analisar reflexões do desenvolvimento da aprendizagem e da construção de conhecimentos em matemática de perfil complexo e transdisciplinar, embasados na T.O. e no Pensamento Ecológico, os quais foram discutidos ao longo do curso Professor-Pesquisador.

Para responder à pergunta lançada, organizou-se a estrutura deste artigo por meio das seguintes sessões: além da seção 1 referente a introdução, na seção 2 tece-se uma discussão teórica sobre os aspectos do Pensamento Ecológico e da Teoria da Objetivação, quanto ao desenvolvimento da educação matemática de perfil complexo e transdisciplinar.

Na seção 3, descreve-se o contexto e a metodologia empregada na pesquisa, a qual adotou como procedimento técnico elementos da Pesquisa Participante, segundo Demo (2004), e que extraiu informações geradas ao longo dos módulos 3 e 4 do curso Professor-Pesquisador, contextualizando-os com a realidade da educação matemática. Devido à natureza destes dados serem registros textuais, optou-se por analisá-los por meio dos princípios metodológicos da Análise Textual Discursiva (ATD), segundo Moraes (2003), a qual é detalhada e interpretada conforme as características da pesquisa empreendida.

Na seção 4, promove-se a análise e discussão dos dados obtidos, por meio dos princípios da ATD (MORAES, 2003), em que se buscou apresentar as categorias elencadas durante o mapeamento dos citados módulos, bem como analisá-las, com base no referencial teórico adotado, o objetivo traçado e o contexto da pesquisa, procurando indícios de discussões que relacionem a T.O. e o Pensamento Ecológico, com os aspectos da complexidade e da transdisciplinaridade na aprendizagem e construção de conhecimentos matemáticos.

Na seção 5, desenvolve-se as conclusões a respeito da pesquisa e por fim, na seção 6, apresentam-se as referências consultadas.

REFERENCIAL TEÓRICO

A ciência, ao longo do século XX e início do século XXI, está experimentando um processo de mudança paradigmática de suas bases epistemológicas, ontológicas e metodológicas, abandonando-se um perfil cartesiano, linear e reducionista, em adoção de uma perspectiva complexa e transdisciplinar. Tal mudança se justifica pelos fatos de que a ciência cartesiana não compreende a complexidade dos fenômenos naturais, nem tampouco aborda de forma ampla as questões relacionadas com os problemas sociais, pois é disciplinar, fragmentada, racional, precisa e neutra, sendo que ignora a subjetividade, incerteza e erro embutidas na construção do conhecimento, o que resulta em uma inteligência cega e desconexa de uma visão holística da realidade (MORIN, 2003).

Um reflexo deste delineamento cartesiano e suas consequências tem sido os habituais ensino de ciências e matemática, os quais tem sido marcados por trabalhar o conhecimento de forma livresca, memorística e descontextualizada, resumindo-se a mera aplicação de formulas e proposição de problemas desconexa da realidade dos alunos, sendo que estes apresentam uma postura passiva durante o processo de aprendizagem, limitando-se a reproduzir conteúdos transmitidos pelo docente, e culminando no desinteresse e aversão dos mesmos pela matemática (DEMO, 2010; LIMA; MONTEIRO, 2018).

O contraponto desta visão epistemológica cartesiana está na adoção de uma ciência orientada pelos ideais ecológicos, complexos e transdisciplinares, os quais embasam o Pensamento Ecológico. Estes ideais requerem que se considere os processos de ordem e desordem e da lógica ternária de interpretação do mundo natural, bem como compreenda-se a

interligação de saberes por meio das perspectivas multireferenciais e multidimensionais do ser e da realidade, possibilitando reintroduzir os sujeitos no processo de construção do conhecimento por meio da valorização de seus aspectos subjetivos e interrelacionais com o objeto do conhecimento (PINHO; QUEIROZ, FREIRE, 2021; MORAES, 2020; SOUSA, 2018; PETRAGLIA; ARONE, 2015).

No que trata do ponto de vista ontológico, estes ideais implicam existir uma engenharia complexa entre ser realidade, de perfil sistêmico-organizacional, com uma dinâmica não linear de natureza recursiva e retroativa, com padrão de funcionamento em rede. Tal realidade apresenta-se complexa e incerta, com possibilidade da emergência do novo em virtude de sua natureza reticular e da ocorrência de processos autoecoorganizadores (MORAES, 2020).

As implicações epistemológicas associadas com este perfil de complexidade consistem em que se perceba a realidade como uma unidade global, complexa, integrada por contextos, situações, pessoas e valores socioculturais. Implica também considerar as incertezas, imprevistos e os aspectos do triângulo formativo transdisciplinar: autoformação, heteroformação e ecoformação da construção do conhecimento, culminando no respeito a si, ao outro e ao planeta, dentro de uma ecologia de saberes (MORAES; BATALLOSO-NAVAS, 2010; 2015).

As bases que fundamentam o pensamento ecossistêmico e suas implicações ontológicas e epistemológicas podem resultar em direcionamentos metodológicos para a educação e a educação matemática, tais como: a aprendizagem consiste em um processo interpretativo da realidade, o que impossibilita sua reprodução e transmissão, a não equivalência direta entre ensino e aprendizagem, necessitando se fazer ajustes entre as teorias construtivistas, as novas teorias biológicas e a neurociência que envolvem a auto-organização do indivíduo, para que se possa melhor compreender os processos de aprendizagem e construção do conhecimento, o rompimento com barreiras disciplinares que tentam encapsular o conhecimento por meio de um currículo em ação aberto ao contexto, sem desconsiderar a importância das disciplinas na formação cognitiva dos sujeitos, o ato didático precisa privilegiar múltiplos olhares e compreensões, necessitando também considerar a inteireza do ser humano a partir da pluralidade de linguagens que permitam a emergência de conhecimentos transversais e multireferenciais (MORAES, 2020; MORAES; BATALLOSO-NAVAS, 2010; 2015).

Investigando-se a literatura das pesquisas na área de educação matemática, considerando apenas artigos publicados entre os anos de 2018 a 2022, disponíveis em sítios de pesquisas abertas como o *google* acadêmico, identificam-se alguns trabalhos recentes sobre a matemática com viés transdisciplinar. Em síntese, tais estudos concluem: importância de valorizar a vivência e da expectativa do aluno no ensino da matemática (AMORIM; PESSOA; SÍVERES, 2020), saber empregar a estatística como um conhecimento transcendente, de modo que se crie a cultura estatística, traduzindo-se na capacidade de compreender, avaliar e de apreciar criticamente os resultados estatísticos que permeiam nossas vidas diárias para a tomada de decisões públicas e profissionais, assim como privadas e pessoais (CORREA; ROCHA FILHO, 2020), utilizar a criatividade, flexibilidade, aceitação do imprevisível e abertura do inesperado, para que o docente consiga problematizar fatos e situações da vida que surjam do movimento articulado entre professor, seus alunos e os conteúdos escolares, para dar sentido aos conteúdos matemáticos (GUÉRIOS, 2021), explorar o potencial da criatividade de modo a revelar um modo transdisciplinar de perceber, apreender e se relacionar com o mundo a nossa volta, e por conseguinte com a matemática (MONTITO et al, 2019).

No que trata especificamente da matemática, Gobara e Radford (2020) argumentam à luz da Teoria da Objetivação (T.O.) que consiste numa teoria do ensino e da aprendizagem inspirada no materialismo dialético de Marx e Hegel e no pensamento de Vygotsky, a qual entende que o objetivo da educação matemática reside num esforço político, social, histórico e cultural, dirigido a criação dialética de sujeitos reflexivos e éticos, que se posicionam criticamente por meio de práticas matemáticas constituídas histórica e culturalmente, e que refletem sobre novas possibilidades de ação e pensamento.

Assim, Gobara e Radford (2020) argumentam que na T.O. o foco não se centra exclusivamente no conteúdo (saber), mas também no ser (tornar-se), por meio da redefinição dos conceitos de saber e da aprendizagem através de uma perspectiva histórico-cultural. Para esta teoria, o saber é produto da atividade humana, o qual está impregnado de dimensões éticas, estéticas, políticas e simbólicas, sendo que emerge da tomada de consciência em forma de conhecimento (SANTOS; ALMEIDA NETO, 2021), enquanto que a aprendizagem corresponde não somente a internalização de conhecimentos e aculturação, como também um caminho para a transformação das pessoas e do mundo por meio do tornar-se, consistindo num processo social e coletivo mediado por relações sociais de natureza cultural, histórica e política (GOBARA ;RADFORD, 2020; VARGAS-PLAÇA; RADFORD, 2021).

Gobara e Radford (2020) argumentam que existem os processos de objetivação, os quais consistem em processos sociais e coletivos de tomada de consciência, de modo crítico e progressivo, de um sistema de pensamento e ação cultural e historicamente constituídos. Para os autores, tal processo de tomada de consciência se dá de forma ativa, por meio da atividade corpórea, sensível, afetiva, emocional, artefactual e semiótica, sendo que a aprendizagem resulta como produto dos citados processos, porém nunca podendo-se afirmar que houve uma conclusão da mesma, visto que na objetivação ocorre um interminável encontro com o saber.

De modo paralelo aos processos de objetivação, para Gobara e Radford (2020) também surgem os processos de subjetivação, os quais vinculam-se as componentes emocionais e afetivas constituintes da aprendizagem, pois os autores argumentam que as emoções são uma parte onipresente do pensamento e da ação sensível corporal, uma vez que o desenvolvimento de aulas produz, ao mesmo tempo, saberes e subjetividades, pois nestas professores e alunos estão tanto imersos em contextos socioculturais em continua mudança, como também reagem a estes contextos emocionalmente e intelectualmente. Desse modo, os processos de subjetivação correspondem a um tipo de reação, de professores e alunos, aos citados contextos por meio do tornar-se presença no mundo, através do reconhecimento da capacidade de atuar como alguém que intervém, expressa-se, transforma, pondera, toma decisões, não tem medo de romper com tradições e que sonha.

Segundo Radford (2021), na T.O. a atividade humana, denominada labor conjunto, categoria central desta teoria, torna possível a aprendizagem, em que nesta estão imersos os processos de objetivação e subjetivação. Devido a isso, esta teoria considera o ensino e aprendizagem como uma mesma atividade de professores e estudantes, a qual é concebida por meio de quatro dimensões: a) constitutiva, que diz respeito à tessitura da atividade, b) ontológica, em que a atividade aparece como uma forma de vida dentro da qual os indivíduos se realizam como seres vivos, c) epistemológica, em que a atividade corresponde a um órgão cinestésico, através do qual os indivíduos produzem e reproduzem os objetos do saber, d) relacional, em que a atividade está normatizada pela ética comunitária, em que haja responsabilidade, compromisso com o trabalho coletivo e do cuidado com o outro.

Tecido o referencial teórico que norteia este artigo, na próxima seção descrevem-se o contexto e a metodologia empregada na pesquisa.

CONTEXTO E METODOLOGIA

A pesquisa de que trata este artigo é de natureza qualitativa (BOGDAN; BIKLEN, 1994), visto que tende a se focar no processo e não especificamente nos resultados e do tipo descritiva, pois busca descrever o contexto do fenômeno pesquisado e como foram produzidos os resultados obtidos (TRIVIÑOS, 1987).

A investigação de que trata este artigo foi desenvolvida tendo como lócus o curso de extensão para professores que lecionam matemática no ensino fundamental denominado Professor-Pesquisador: teoria e prática, o qual foi ofertado por meio de edital público pela pró-reitora de extensão da Universidade Federal do Ceará (UFC), sendo uma ação empreendida pelo grupo de pesquisa G-Tercoa/UFC/CNPq, o qual é sediado na faculdade de educação da UFC. Este curso foi executado entre os meses de maio e setembro de 2022, totalmente na modalidade à distância, contando com encontros síncronos quinzenais por meio da plataforma de transmissão *google meeting*, e com encontros assíncronos através do ambiente virtual de aprendizagem TelEduc. Seu público alvo foram professores que lecionavam matemática no ensino fundamental.

No que trata dos procedimentos técnicos de investigação, utilizou-se elementos da Pesquisa Participante (PP), segundo Demo (2004). O autor defende que este tipo de investigação ocorre quando há reflexão e problematização, de forma coletiva, sobre uma determinada realidade e busca de soluções para intervir na mesma, de modo a solucionar o problema em questão, sendo que sua estrutura está composta de três etapas: 1-diagnostico, 2-ação formativa, 3 - estratégia formativa.

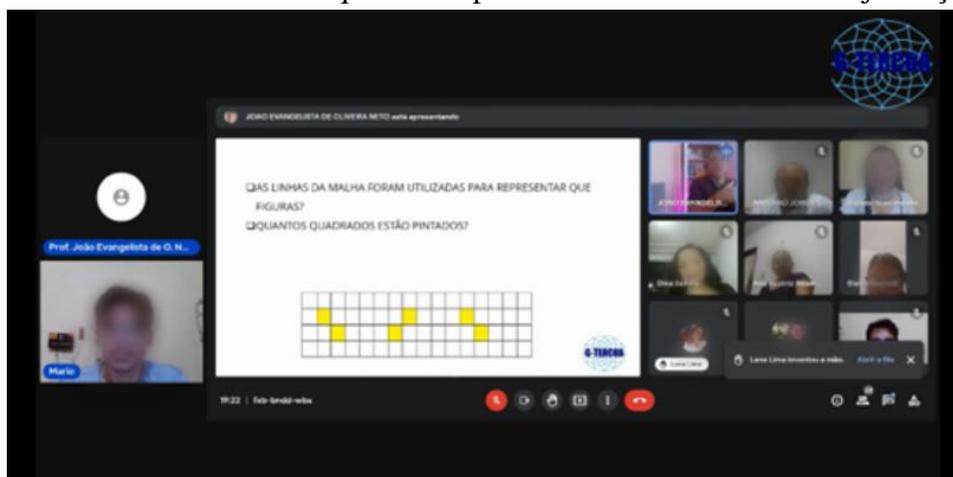
O desenvolvimento das etapas da pesquisa, conforme o que propõe Demo (2004), transcorreu de acordo com o seguinte itinerário: na etapa 1, diagnostico, tendo em vista o interesse dos cursistas por participarem do curso de extensão Professor-Pesquisador, bem como aceitado sua proposta formativa, compreendeu-se que estes manifestaram uma reflexão adequada de sua realidade profissional, bem como foram capazes de problematiza-la, ao responderem um questionário de perguntas abertas, em que um dos dados coletados revelou que em sua maioria, apresentavam indícios preliminares de desatualização/desconhecimento de teorias de aprendizagens e processos de construção de conhecimento, ao informar não saberem da T.O., da transdisciplinaridade e educação transdisciplinar.

No que trata da etapa 2: ação formativa, a qual diz respeito a formar os indivíduos envolvidos no contexto da realidade, para que possam desenvolver ações no sentido de resolver a problemática em questão, esta foi viabilizada por meio do curso de extensão Professor-Pesquisador, em que se seguiu uma proposta formativa segundo as ideias de Carvalho e Gil-Perez (2006), os quais sugerem que se trabalhe um conjunto de eixos formativos para viabilizar a prática investigativa. No caso do tema abordado por este artigo, focou-se num dos eixos formativos trabalhados ao longo do citado curso, que consistiu em saber como os alunos aprendem, traduzindo-se tanto em conhecer os aspectos ligados a construção do conhecimento, quanto em saber e aplicar teorias de aprendizagem para orientar o processo educacional da matemática.

Quanto a etapa 3: estratégia educativa, os cursistas, de posse do conjunto dos conhecimentos, habilidades e competências trabalhados ao longo do curso, foram convidados a elaborarem um plano de aula sobre um determinado tópico de matemática, de acordo com uma proposta investigativa.

Enfatizando os acontecimentos ocorridos na etapa 2 da pesquisa, conforme foi informado na introdução deste artigo, tendo em vista o eixo formativo como os alunos aprendem? um destes módulos consistiu na Teoria da Objetivação (módulo 3). Nesse sentido, para introduzir este tema, sincronamente trabalhou-se um encontro com os cursistas, por meio da plataforma de transmissão *google meeting*, em que se trabalhou uma atividade introdutória ao tema, intitulada: Construindo Sequencias na Malha Quadriculada, a qual foi extraída e adaptada do site nova escola: (<https://novaescola.org.br/planos-de-aula/fundamental/2ano/matematica/construindo-sequencias-na-malha-quadriculada/1117>), sendo que os cursistas eram instigados a completar os quadrados que faltavam, buscando entender a lógica de construção da sequencias. A figura 1 ilustra esse momento do encontro síncrono do encontro 3:

Figura 1- Registro de um momento do encontro 3 do curso Professor-Pesquisador, em que foi trabalhada a dinâmica dos quadrados para introduzir a Teoria da Objetivação.

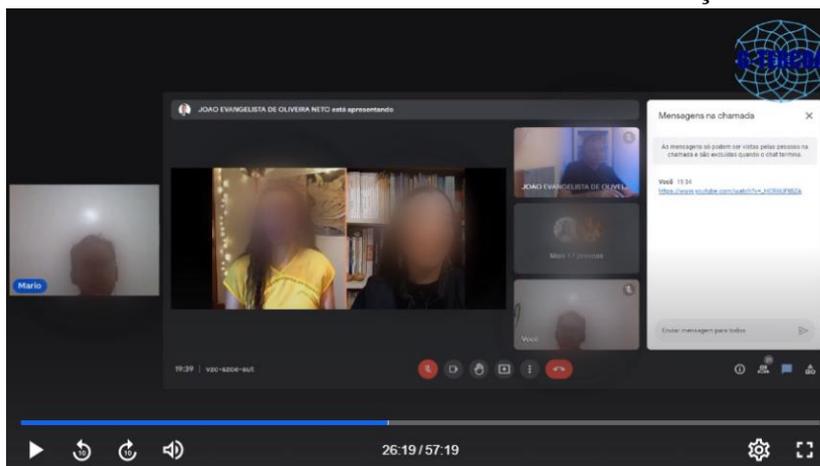


Fonte: Os autores (2022).

Ainda no que diz respeito ao módulo 3, de modo assíncrono para poder aprofundar o tema, foi discutido o texto: aspectos conceituais e práticos da Teoria da Objetivação (RADFORD, 2021), sendo que foi explorado através de um fórum de discussão (fórum 3), por meio de Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA) TelEduc, o qual foi criado especificamente para o curso Professor-Pesquisador.

No que trata do segundo modulo relacionado com o tema como os alunos aprendem (módulo 4), também este foi trabalhado através de dois momentos: o primeiro, síncrono, para contextualizar o tema, em que se analisou o vídeo intitulado: Como ensinar Matemática com as Danças Tradicionais? (https://www.youtube.com/watch?v=_HCR6UFtBZA). Este vídeo consistiu numa entrevista da professora Lia Marchi com a professora de dança Mercedes Pietro, em que se discutiu possibilidades e experiencias de como utilizar danças tradicionais para o ensino de matemática. A figura 2 ilustra um momento do encontro 4, no qual se está assistindo o citado vídeo em questão:

Figura 2 - Registro de um momento do encontro 4 do curso Professor-Pesquisador, em que foi analisado o vídeo Como Ensinar Matemática com as Danças Tradicionais?



Fonte: Os autores (2022).

O segundo momento do módulo foi voltado para a discussão assíncrona do texto *Pensamento Ecológico, Educação, Aprendizagem e Cidadania*, de Maria Cândida Moraes (MORAES, 2020), o qual é parte integrante do livro *Educação Transdisciplinar: escolas criativas e transformadoras*, o qual foi debatido no fórum de discussão de número 4.

Os dados coletados na pesquisa consistiram em transcrições de falas gravadas durante os encontros síncronos transmitidas via *google meet*, bem como postagens efetuadas na ferramenta fórum de discussão, do AVA TelEduc, nos encontros assíncronos. Desse modo, o conjunto destes dados consistem em registros textuais, os quais podem ser analisados pelos princípios metodológicos da Análise Textual Discursiva (ATD), de acordo com Moraes (2003).

Para Moraes (2003), a ATD consiste em um ciclo de análise composto por 4 focos descritos da seguinte forma: unitarização, em que os textos são fragmentados em pedaços menores, chamadas unidade de sentido, as quais compõem o corpus de análise do fenômeno investigado, categorização, que corresponde a agrupar as unidades de análise em categorias, conforme o grau de semelhança e de coesão de sentido entre elas, comunicação, em que se elabora um metatexto, que consiste numa síntese das compreensões do fenômeno investigado, auto-organização, em que processo de elaboração do metatexto se dá de forma auto-organizada, conforme os três primeiros focos vão sendo executados.

Contextualizando e aplicando os princípios da ATD com a proposta da pesquisa, explica-se que o foco de investigação se destinou a analisar, ao longo dos diálogos desenvolvidos durante os módulos 3 e 4 do curso, os quais compõem o corpus de análise, quais os aspectos da aprendizagem e construção de conhecimentos podem embasar propostas pedagógicas de matemática num perfil complexo e transdisciplinar? Tomando por base este foco, buscou-se identificar nos textos indícios, por meio de unidades de significado, de reflexões sobre a construção de conhecimentos matemáticos, levando em consideração os aspectos da T.O. e do Pensamento Ecológico, os quais possam convergir com características complexas e transdisciplinares.

De posse destas unidades de análises, buscou-se emergir categorias, tanto de uma forma a priori, com base no referencial teórico por delimitado ao longo deste trabalho, quanto categorias emergentes, as quais são fruto de compreensões e interpretações dos dados coletados que possam convergir para o fenômeno de investigação delimitado. A análise destas categorias,

a busca de interrelações entre as mesmas, bem como a confecção de uma tese geral do fenômeno investigado, constitui o metatexto auto-organizado da proposta de pesquisa desenvolvida neste artigo.

Finalizada a descrição da parte metodológica de como a pesquisa foi desenvolvida procede-se, na seção 4, a apresentar, descrever e analisar as categorias, associando a cada uma delas unidades de análise correspondentes.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Seguindo uma organização de forma sequencial apresenta-se, descreve-se e analisa-se as categorias, inicialmente aquelas delimitadas no módulo 3, buscando associar as mesmas com categorias referentes ao módulo 4.

A primeira categoria associada com a construção do conhecimento matemático que foi possível identificar era denominada **ética comunitária**, que consiste numa ética que destaca a importância da responsabilidade, do compromisso com o trabalho coletivo e do cuidado com o outro, sendo que esta categoria corresponde a um dos princípios básicos da T.O. . Um exemplo de seu surgimento está ilustrado na postagem elaborada pelo cursista F.G., durante o desenvolvimento do estudo do texto de Radford, ao longo do fórum de discussão 3:

Cursista F.G.: *Exatamente. E durante a aula percebemos o quanto aprendemos uns com os outros. Talvez não tenhamos o mesmo resultado se esse conteúdo fosse repassado de forma unilateral. Como a teoria da objetivação sugere. Podemos identificar esses apontamentos nesse trecho do texto: "Na TO, a atividade humana torna possível a aprendizagem. Os processos de objetivação e subjetivação estão imersos na atividade. Entretanto, a atividade na qual a aprendizagem se produz pode ser alienante. Isto é o que acontece na atividade de sala de aula tanto do ensino tradicional e sua pedagogia de transmissão de saberes, quanto na pedagogia construtivista centrada no estudante (RADFORD, 2014). No primeiro caso, os estudantes não têm espaço para se expressar. Como resultado, a atividade os aliena e os afasta de seu próprio produto: o conhecimento que se produziu em sala de aula. No segundo caso, o estudante realiza sua própria atividade (no melhor dos casos, interagindo com os outros), e se expressa nas ideias que produz."*

A responsabilidade é uma resposta à presença do outro por meio da atenção ao que o outro está dizendo e do esforço para entendê-lo. É a base da interação e da intersubjetividade. O compromisso está relacionado ao grupo, é estar atento a tudo o que se faz e diz no grupo e estar disposto a participar da melhor forma possível. No cuidado com o outro, o indivíduo deve mostrar-se solidário, demonstrar empatia ao sofrimento do outro, pondo-se a ajudá-lo, pois, ao entender a fragilidade do outro, entende a sua fragilidade e afirma-se como ser humano (GOBARA; RADFORD, 2020; RADFORD, 2021).

Uma segunda categoria que possivelmente conversa com a ideia da **ética comunitária** é a denominada **autonomia do estudante**, a qual tem sua origem no estudo do texto de Moraes (2020), texto este tema do fórum de discussão 4. Esta categoria corresponde a necessidade de se desenvolver processos de aprendizagem em que o estudante goze de autonomia, quando construir conhecimentos. Um exemplo do surgimento desta categoria está representado na postagem elaborada pelo cursista L.G.F:

Cursista L.G.F: *Neste sentido, uma proposta do ensino de matemática numa perspectiva ecossistêmica deve passar por aulas atrativas num ambiente educacional transdisciplinar que*

privilegie a autonomia do estudante e esteja totalmente ligada a vida no cotidiano, à realidade do aluno reconhecendo o papel da corporeidade nos processos de construção do conhecimento!

Em termos ecossistêmicos, pensar a autonomia do estudante nos processos de aprendizagem significa entendê-lo como um sujeito que possui capacidade autoorganizadora, traduzindo-se numa habilidade de interagir com o mundo ao seu redor de forma inteligente, não apenas observando, mas refletindo e intervindo no mesmo de forma a extrair do mesmo coisas que lhe sejam úteis (MORAES, 2020; MORAES; BATALLOSO-NAVAS, 2010; 2015).

No que trata da perspectiva complexa e transdisciplinar, a **ética comunitária** e a **autonomia do estudante** relacionam-se com os conceitos de **multireferencialidade** e o **triângulo formativo transdisciplinar** (autoformação, heteroformação e ecoformação) em que se faz necessário respeitar os diferentes pontos de vista que os indivíduos apresentam sobre um determinado assunto e os processos de construção do conhecimento desenvolvidos de forma individual, coletiva e com o meio em que o sujeito se encontra, quando se leva em consideração os processos de ensino e aprendizagem de matemática feitos de forma coletiva, tal como é possível ser feito entre alunos e professor em sala de aula, principalmente por meio de experiências didáticas executadas através de metodologias ativas (PINHO; QUEIROZ, FREIRE, 2021; MORAES, 2020; MORAES; BATALLOSO-NAVAS, 2010; 2015; SOUSA, 2018; AMORIM; PESSOA; SÍVERES, 2020).

Prosseguindo a análise, uma terceira categoria identificada corresponde aos **processos de objetivação e subjetivação**, que tratam da construção do conhecimento não apenas limitando-se aos aspectos cognitivos, como também considerando os fatores afetivos e emocionais que possam influenciar a aprendizagem. Um exemplo que ilustra esta categoria encontra-se ilustrado na postagem elaborada pela cursista V.C.S., ao longo do estudo realizado durante o fórum 3:

***Cursista V.C.S.:** A Teoria da Objetivação leva em conta tanto o social como o individual do sujeito. O professor em sala de aula não é um mediador, mas participa do processo educacional em conjunto com o aluno, numa relação aluno-aluno e aluno - aluno-professor. Segundo Radford 2021, A teoria a objetivação se assenta na ideia fundamental de que aprender é tanto saber como vir a ser. A Teoria da Objetivação considera o saber como um sistema de pensamento e ação, cultural e historicamente constituído.*

A terceira categoria em destaque revela que, para a T.O., tão importante quanto o conhecimento historicamente aceito e compartilhado nos meios escolares e acadêmicos, são também os saberes que emanam de relações dialéticas, desenvolvidas por meio de interações entre aluno-aluno e aluno-professor durante as atividades promovidas em sala de aula que, na sua essência, trabalha com forças contrárias, e depura essas contradições até chegar a uma verdade comum. De acordo com a T.O., os processos de subjetivação possibilitam que professor e alunos possam tornar-se presença no mundo, por meio de relações sociais que se manifestam através da ação, do corpo, do discurso e da materialidade da cultura (RADFORD, 2021; SANTOS; ALMEIDA NETO, 2021).

De maneira convergente com a categoria supracitada, uma quarta categoria delimitada que se aproxima da mesma é **emoção e aprendizagem**, a qual diz respeito a considerar a influência da emoção no desenvolvimento da aprendizagem. Um exemplo que ilustra seu surgimento está associada a postagem elaborada pela cursista C.L., ao comentar o vídeo do encontro 4:

Cursista C.L.: *A emoção ligada a qualquer coisa já ajuda... isso me faz lembrar que um ano da minha vida docente, eu tive que ensinar meus alunos a lerem com aquela música: “hoje é festa lá no meu ap, pode aparecer, vai rolar...”, porque eles cantavam o tempo todo, não conseguia dar aula, a aula que eu tinha planejado, do meu jeito que eu tinha planejado né’, por conta dessa música... então eu peguei essa música, fui ensinar os meninos a lerem com essa música... essa música, de certo traz pra eles, a vivência da casa deles, representa pra eles algum tipo de emoção... então eu peguei a música e trabalhei a música o mês inteiro.*

Na análise tecida neste artigo, compreende-se que uma quinta categoria que também é capaz de dialogar com a categoria **processos de objetivação e subjetivação**, consiste na **corporeidade e aprendizagem**, sendo um exemplo de seu surgimento o comentário do vídeo analisado durante o encontro 4, elaborado pela cursista C.L.:

Cursista C.L.: *... nunca consegui pensar no que ela pensou, de esquerda, direita, de graus, gira 90 graus, muita coisa que eu não parei para imaginar... que isso estaria usando a matemática... tantos passos pra direita, tanto pra esquerda, passos pra frente, tudo isso assim... eu nunca tinha parado pra imaginar...*

Conforme as diretrizes do Pensamento Ecológico, aprendizagem e conhecimento não se limitam apenas a processos cognitivos, em que haja uma priorização da mente em detrimento as demais partes do corpo humano e suas funções, mas envolve também percepção, emoção, intuição e tudo mais que constitui a estrutura do sistema vivo, traduzindo-se no enraizamento do conhecimento na corporeidade (PINHO; QUEIROZ, FREIRE, 2021; MORAES, 2020; SOUSA, 2018).

Dentro de uma visão complexa e transdisciplinar, entende-se que ambas as categorias 3, 4 e 5 se enquadram na ideia da **multidimensionalidade** do ser, em que se faz necessário compreender e levar em consideração, durante o desenvolvimento da construção do conhecimento, não apenas as dimensões cognitivas, como também as afetivas, emocionais e corporais de modo que sejam conjugadas para que a aprendizagem transcorra por meio de um processo holístico de desenvolvimento (MORAES, 2020; MORAES; BATALLOSO-NAVAS, 2010; 2015; GUÉRIOS, 2021; MONTOITO et al, 2019).

Em síntese, com base nas categorias por nós elencadas, bem como a partir da análise tecida das mesmas, interpreta-se que algumas convergências entre a T.O. e o Pensamento Ecológico, identificadas ao longo dos módulos relacionados com o eixo como os alunos aprendem, do curso Professor-Pesquisador, as quais podem se relacionar com práticas de matemática de perfil complexo e transdisciplinar, consistem no fato de que a aprendizagem é um processo ao mesmo tempo individual, coletivo e relacional com o meio em que os sujeitos se encontram, cabendo ao docente saber levar em conta a multireferencialidade da construção do conhecimento, valorizando assim as interpretações e interações dos indivíduos com seus pares, com o ambiente ao seu redor e com o objeto do conhecimento.

Ambas aprendizagem e construção do conhecimento matemático não ocorrem apenas no nível cognitivo, mas emergem de toda a estrutura do ser vivo, o que requer do docente a compreensão da multidimensionalidade do ser, o que exige saber explorar pedagogicamente também as percepções, emoções e intuições, de modo a promover o desenvolvimento dos indivíduos de maneira holística.

Encerrada a análise dos dados obtidos, na seção 5 tecem-se as conclusões do trabalho.

CONCLUSÕES

Neste artigo, buscou-se analisar reflexões sobre propostas pedagógicas de matemática de perfil complexo e transdisciplinar, tendo em vista as orientações e convergências entre a Teoria da Objetivação e do Pensamento Ecossistêmico, no contexto do curso Professor-Pesquisador.

A análise revelou que os processos pedagógicos em matemática precisam ser ancorados em uma lógica nova e diversificada, a qual rompa com processos lineares e unidimensionais da construção do conhecimento, de raiz cartesiana, os quais hipervalorizam a cognição no desenvolvimento do raciocínio matemático, bem como baseiem-se numa mera transmissão de conteúdos, em que o discente seja um simples receptor de informações repassadas pelo professor.

Esta nova lógica deve ter suas raízes ancoradas nos aspectos transdisciplinares e complexos, em que a multireferencialidade do conhecimento e a multidimensionalidade do ser possam aflorar, traduzindo-se em propostas didáticas de matemática dialógicas, emotivas e com a construção do conhecimento também regida por aspectos da corporeidade.

Entende-se que essa nova lógica deve ser um dos principais norteadores da formação docente em matemática, refletindo-se também nas práticas pedagógicas de matemática, o que se traduz no desenvolvimento de programas e projetos voltados para saber aplicar os aspectos da complexidade e da transdisciplinaridade em experiências de educação matemática, sendo assim tema para outras pesquisas aprofundadas e detalhadas nesta área.

No que diz respeito às limitações deste artigo, compreendeu-se que para se discutir e trabalhar práticas de matemática complexas e transdisciplinares, há a necessidade de um diagnóstico mais preciso sobre o nível de conhecimento que os docentes que lecionam matemática tem sobre teorias de aprendizagem e processos de construção de conhecimento, bem como investigar quais destes conhecimentos já são empregados pelos professores em suas práticas pedagógicas, sugerindo-se como tópicos a serem abordados em outras fases de próximas versões do curso Professor-Pesquisador, ou demais outras pesquisas afins.

REFERENCIAS

Atividade Construindo Sequencias na Malha Quadriculada. Disponível em: <<https://novaescola.org.br/planos-de-aula/fundamental/2ano/matematica/construindo-sequencias-na-malha-quadriculada/1117>>. Acesso em: 09 de junho de 2022.

AMORIM, M.R.O.R.M.; PESSOA, T.R. dos S.; SÍVERES, L. Estratégias pedagógicas para uma educação matemática transdisciplinar. **Revista JRG de Estudos Acadêmicos**, v 3, n.7, p 806 – 817, 2020. Disponível em: <<http://www.revistajrg.com/index.php/jrg/article/view/153>>. Acesso em: 23 mar. 2023. DOI: 10.5281/zenodo.4382283.

BOGDAN, R. C.; BIKLEN, S. K. **Investigação qualitativa em educação.** Porto: (Portugal) Editora Porto, 1994.

CACHAPUZ, A.; GIL-PEREZ, D.; CARVALHO, A. M. P; PRAIA, J.; VILCHES, A. (orgs). **A Necessária Renovação do Ensino das Ciências.** São Paulo: Cortez Editora, 2005.

CARVALHO, A. M. P.; GIL-PEREZ, D. **Formação de Professores de Ciências: tendências e inovações- coleção questões da nossa época.** São Paulo: Cortez, 2006.

Como ensinar Matemática com as Danças Tradicionais? Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=_HCR6UFtBZA>. Acesso em: 23 de junho de 2022.

CORREA, A. de A.; ROCHA FILHO, J. B. da. Transcendência e o aprender a aprender: indicadores transdisciplinares voltados a educação estatística. **Zetetike**, Campinas, SP, v. 28, p. e020014, 2020. Disponível em: <<https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/zetetike/article/view/8657037>>. Acesso em: 23 mar. 2023. DOI: 10.20396/zet.v28i0.8657037.

D'AMBROSIO, U. Etnomatemática, justiça social e sustentabilidade. **Estudos Avançados**, v. 32, n. 94, p. 189-204, 2018. Disponível em: <<https://www.revistas.usp.br/eav/article/view/152689>>. Acesso em: 15 mar. 2023. DOI: 10.1590/s0103-40142018.3294.0014.

DEMO, P. **Pesquisa participante**: saber pensar e intervir juntos. Brasília: Liber Livro, 2004

DEMO, P. **Educação Científica**. Boletim Técnico do Senac, v.36, n. 1, p. 15-25, 2010. Disponível em: <<https://www.bts.senac.br/bts/article/view/224>>. Acesso em: 10 de mar. 2023.

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

GUÉRIOS, E. Prática pedagógica na perspectiva da complexidade: articulação entre educação matemática e educação para a vida. **Revista Polyphonia**, Goiânia, v. 32, n. 1, p. 100–117, 2021. Disponível em: <<https://revistas.ufg.br/sv/article/view/67393>>. Acesso em: 20 mar. 2023. DOI: 10.5216/rp.v32i1.67393.

LIMA, K. de O.; MONTEIRO, G.V. Epistemologia ecossistêmica e interdisciplinaridade: uma parceria necessária ao ensino escolar do século XXI. **Interdisciplinaridade**, n 12, p. 9-31, abr. 2018. Disponível em: <<https://revistas.pucsp.br/index.php/interdisciplinaridade/article/view/36782>>. Acesso em: 16 de mar. 2023.

LIMA, P. V. P. de; MOREIRA, G. E.; VIEIRA, L. B.; ORTIGÃO, M. I. R. Brasil no Pisa (2003-2018): reflexões no campo da Matemática. **TANGRAM - Revista de Educação Matemática**, v. 3, n. 2, p. 03–26, 2020. Disponível em: <<https://ojs.ufgd.edu.br/index.php/tangram/article/view/12122>>. Acesso em: 23 mar. 2023. DOI: 10.30612/tangram.v3i2.12122.

MORAES, M. C. Pensamento ecossistêmico educação, aprendizagem e cidadania. In: PINHO, M. J. de (Org). **Educação Transdisciplinar**: escolas criativas e transformadoras, 1^a ed. Palmas (TO): EDUFT, 2020, cap 1, p 13-46, 2020.

MORAES, M. C.; BATALLOSO-NAVAS, J. M. (org.). **Complexidade e Transdisciplinaridade na Educação**: Teoria e Prática Docente. Rio de Janeiro: Wak Editora, 2010.

MORAES, M. C.; BATALLOSO-NAVAS, J. M. (org.). **Transdisciplinaridade, criatividade e educação**: fundamentos ontológicos e epistemológicos, 1^a ed. Campinas: Papirus, 2015.

MORAES, R. Uma tempestade de luz: A compreensão possibilitada pela análise textual discursiva. **Ciência e Educação**, v.9, n. 2, p. 191-211, 2003. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/ciedu/a/SJKF5m97DHykhL5pM5tXzjdj/?lang=pt>>. Acesso em: 10 de mar. 2023.

MORIN, E. **A Cabeça Bem-feita**: repensar a reforma, reformar o pensamento .15ª ed. São Paulo: Bertrand Brasil, 2003.

MONTOITO, R.; RODRIGUES, E. P.; ROSTAS, M. H. G. S.; ALVES, R. S. Sobre criatividade em aulas de matemática e transdisciplinaridade: uma pesquisa com alunos do mestrado em Educação Matemática da Universidade Federal de Pelotas. **Vidya**, v. 39, n. 1, p. 39-54, jan./jun., 2019. Disponível em: <<https://periodicos.ufn.edu.br/index.php/VIDYA/article/view/2791/2315>>. Acesso em: 10 de mar. 2023.

PETRAGLIA, I; ARONE, M. Organizações Complexas de Aprendizagem e Autoformação Docente para a Transdisciplinaridade. **Revista Interciente**, v. 2, p. 17-28, 2015. Disponível em: <<http://publicacoes.ufabc.edu.br/interciento/wp-content/uploads/2015/01/Artigo-Interciente-Izabel-Petraglia-e-Mariang%C3%A9lica-Arone.pdf>>. Acesso em: 23 mar. 2023.

PINHO, M. J. de; QUEIROZ, M. C. da C.; FREIRE, J. C. da S. Pensamento ecossistêmico e transdisciplinar: trilhando caminhos na perspectiva da Ecologia dos Saberes. **Linhas Críticas**, v. 27, p. e34338, 2021. Disponível em: <<https://periodicos.unb.br/index.php/linhascriticas/article/view/34338>>. Acesso em: 21 mar. 2023. DOI: 10.26512/lc.v27.2021.34338.

RADFORD, L. Aspectos conceituais e práticos da teoria da objetivação. In . MORETTI, V & RADFORD, L. (Eds.), **Pensamento algébrico nos anos iniciais**: Diálogos e complementaridades entre a teoria da objetivação e a teoria histórico-cultural .1ª ed. São Paulo: Livraria da Física, cap 7, p 171-195, 2021.

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. **REMATEC**, v. 16, n. 39, p. 101–118, 2021. <https://doi.org/10.37084/REMATEC.1980-3141.2021.n39.p101-118.id490>

SILVA, C. R. S. da; COSTA, L. M. F. da. Transdisciplinaridade e ecoformação: aspectos para um ensino de Matemática na perspectiva da Etnomatemática. **REMATEC**, v. 16, p. 295–309, 2021. <https://doi.org/10.37084/REMATEC.1980-3141.2021.n.p295-309.id356>.

SOUSA, R.M. dos S. Pensamento transdisciplinar: uma postura docente capaz de ressignificar o papel educacional. **Revista Com Censo**, v 5, n 4, p. 83-89, Nov, 2018. Disponível em: <<https://periodicos.se.df.gov.br/index.php/comcenso/article/view/268>>. Acesso em: 14 mar. 2023.

TRIVIÑOS, A. N. S. **Introdução à pesquisa em ciências sociais**: a pesquisa qualitativa em educação. São Paulo: Atlas, 1987.

VARGAS-PLAÇA, J.S.; RADFORD, L. A formação de professores para o ensino de ciências na perspectiva na teoria da objetivação. **Interfaces da educação**, v. 12, n. 36, 2021.

Disponível em: <https://periodicosonline.uems.br/index.php/interfaces/article/view/6284>.
Acesso em: 23 mar. 2023. DOI: 10.26514/inter.v12i36.6284.

Submetido em: 23 de março de 2023.

Aprovado em: 22 de abril de 2023.

Publicado em: 01 de maio de 2023.

Como citar o artigo:

COSTA, M. J. N.; OLIVEIRA NETO, J. E. Pensamento Ecológico e Teoria da Objetivação: Reflexões para práticas de matemática complexas e transdisciplinares. **Revista de Matemática, Ensino e Cultura - REMATEC**, Belém/PA, v. 18, n. 43, e2023013, Jan.-Dez., 2023. <https://doi.org/10.37084/REMATEC.1980-3141.2023.n43.pe2023013.id4745>