



OLHARES

REVISTA DO DEPARTAMENTO DE EDUCAÇÃO - UNIFESP

UMA RECONCEITUAÇÃO DO PROFESSOR A PARTIR DA TEORIA DA OBJETIVAÇÃO

UNA RECONCEPTUALIZACIÓN DEL PROFESOR A PARTIR DE
LA TEORÍA DE LA OBJETIVACIÓN

A RECONCEPTUALIZATION OF THE TEACHER FROM THE
THEORY OF OBJECTIFICATION

Jaqueline Santos Varga-Plaça
Secretaria de Estado de Educação de Mato Grosso do Sul
jkvargas-@hotmail.com

Luis Radford
Laurentian University, Sudbury, Ontário, Canadá
lradford@laurentian.ca

Resumo: O presente trabalho tem como objetivo apresentar uma reconceituação do professor de ciências e matemática na perspectiva da Teoria da Objetivação (TO). A TO é uma teoria de ensino e aprendizagem que se inspira no materialismo dialético, na escola histórico-cultural de Lev Vygotsky e na concepção de educação proposta por Paulo Freire. Sua natureza materialista dialética faz com que o professor seja concebido como parte de um todo, um sistema em movimento, que inclui o conhecimento cultural e seus processos de ensino e aprendizagem. Neste contexto, o professor é visto como indivíduo que participa, ombro a ombro, com os estudantes, trabalhando com eles na produção e circulação de saberes, fazendo que esses saberes apareçam coletivamente na aula, por meio de discussões, debates, análises e interpretações da resolução de problemas. Neste trabalho apresentamos estas ideias e ilustramos por meio das passagens de uma lição de cinemática em torno do estudo científico do movimento de corpos, realizado em uma classe do 8º ano (alunos de 13 a 14 anos) em uma escola pública localizada nos arredores de Sudbury, Ontário, Canadá. Ilustramos, em particular, o processo coletivo em que os estudantes encontram um saber científico cultural por meio da interação com colegas e com o professor. Destacamos que o professor no ensino de ciências e matemática não pode se restringir unicamente à dimensão do saber. Esta dimensão é fundamental, mas o professor deve complementá-la com atenção muito específica à dimensão do ser.

Palavras-chave: Aprendizagem. Saber. Ser. Atividade.

Resumen: Este artículo presenta una reconceptualización del profesor de ciencias y matemáticas desde la perspectiva de la Teoría de la Objetivación (TO). La TO es una teoría de la enseñanza y el aprendizaje inspirada en el materialismo dialéctico, la escuela histórico-cultural de Lev Vygotsky y la concepción de la educación propuesta por Paulo Freire. Debido a la naturaleza materialista dialéctica de la teoría, el profesor se concibe como parte de un todo, un sistema en movimiento, que incluye el saber cultural y sus procesos de enseñanza y aprendizaje. En este contexto, el profesor es considerado como un individuo que participa, hombro con hombro, con los alumnos, trabajando con ellos en la producción y circulación del saber, y haciendo que



este saber aparezca colectivamente en clase, a través de discusiones de resolución de problemas, debates, análisis e interpretaciones. En este artículo presentamos estas ideas y las ilustramos mediante pasajes de una lección de cinemática en torno al estudio científico del movimiento de los cuerpos, impartida en una clase de 8º curso (alumnos de 13 a 14 años) de una escuela pública situada en Sudbury, Ontario, Canadá. En particular, ilustramos el proceso colectivo en el que los alumnos se encuentran con el saber cultural científico a través de la interacción con sus compañeros y el profesor. Insistimos en la idea de que, en la enseñanza de las ciencias y las matemáticas, el profesor no puede limitarse únicamente a la dimensión del conocimiento. Esta dimensión es fundamental, pero el profesor debe complementarla con una atención muy específica a la dimensión del ser y del devenir.

Palabras clave: Aprendizaje. Saber. Ser. Actividad.

Abstract: This paper aims to present a reconceptualization of the science and mathematics teacher from the perspective of the Theory of Objectification (TO). The TO is a teaching and learning theory inspired by dialectical materialism, Lev Vygotsky's cultural-historical school, and the conception of education proposed by Paulo Freire. Because of the dialectical materialist nature of the theory, the teacher is conceived of as part of a system in motion, which includes cultural knowledge and its teaching and learning processes. In this context, the teacher is considered as an individual who participates, shoulder to shoulder, with the students, working with them in the production and circulation of knowledge, and making this knowledge appear collectively in class through problem-solving discussions, debates, analyses, and interpretations. In this paper we present these ideas and illustrate them through excerpts from a kinematics lesson around the scientific study of the motion of bodies conducted in a Grade 8 class of students aged 13 to 14 years in a public school located in Sudbury, Ontario, Canada. In particular, we illustrate the collective process by which students encounter cultural scientific knowledge through interaction with peers and the teacher. We emphasize the idea that, in teaching science and mathematics, the teacher cannot be restricted solely to the knowledge dimension. This dimension is fundamental, but the teacher must complement it with very specific attention to the dimension of being and becoming.

Keywords: Learning. Knowledge. Being. Activity.

Introdução

A concepção dos professores e sua formação é uma temática que vem sendo modificada ao longo dos anos, influenciada principalmente pelas tendências pedagógicas vigentes. No início do século XX, a formação do professor era concentrada especificamente no objeto do conhecimento. Influenciada pelo positivismo, não havia uma preocupação com os aspectos didáticos. O foco das pesquisas foi modificando ao longo das décadas e ao final do século XX os estudos envolvendo formação de professores para ensinar Ciências e Matemática já estavam centrados na didática.

Na história a profissão docente está diretamente ligada ao saber, possuir certo conhecimento formal. Neste artigo sugerimos que atualmente essas características já não são mais suficientes, mesmo sendo necessárias. Dessa maneira, a concepção de professores e sua formação precisa ser repensada, para romper com a ideia do professor como detentor do saber e reproduzidor de procedimentos pedagógicos. Ressaltamos a importância do professor poder refletir sobre sua própria prática e seu papel na formação já não ser mais de disciplinas técnicas, mas de cidadãos comprometidos com seu entorno e com os problemas sociais que ameaçam a busca de uma vida boa, comum e digna.



Com o objetivo de repensar o professor e a sua prática docente acreditamos na necessidade de redefinir essa prática de maneira que seja transformadora. Para isso, nos apoiamos nos pressupostos da Teoria da Objetivação (Radford, 2021b) buscando nesta teoria uma alternativa para a formação de professores capazes de auxiliar na transformação da escola, rompendo com os modelos tradicionais que acabam reproduzindo os problemas sociais na sala de aula. A TO busca contribuir para que os sujeitos ao longo do processo de aprendizagem tornem-se sujeitos reflexivos, éticos e críticos.

A TO é uma teoria educativa de inspiração materialista dialética. Pressupõe que os processos de ensino e aprendizagem ocorrem dentro de um sistema dinâmico e só podem ser compreendidos à luz de suas relações com outros elementos do sistema: professores, alunos, aprendizagem, conteúdo disciplinar, relações sociais de natureza histórico-cultural etc. Sendo assim, na TO o processo de ensino e aprendizagem não é concebido como atividades separadas em que o aluno realiza uma e o professor outra. Ambos estão trabalhando em conjunto, na mesma atividade e com um mesmo objetivo. Existe uma responsabilidade em participar na realização de uma atividade inclusiva e democrática em que cada sujeito participante possui uma função dentro dela, que é a garantia de que todos tenham voz e respeitem as opiniões do outro.

Dentro deste contexto, o papel do professor e do aluno são ressignificados. Estas ideias são ilustradas a partir de uma intervenção sobre saberes relacionados aos movimentos de corpos, realizada em uma classe do 8º ano (alunos de 13 a 14 anos) em uma escola pública localizada em Sudbury, Ontário, Canadá. Para compreender de que maneira a TO pode contribuir neste processo, iremos apresentar as principais ideias sobre a teoria no item a seguir.

A Teoria da Objetivação como Aporte Teórico

A Teoria da Objetivação é uma teoria de ensino e aprendizagem inspirada na escola de pensamento de Lev Vygotsky e de Paulo Freire. A TO aparece como uma resposta às necessidades de repensar a aprendizagem da Matemática. A TO surgiu com o objetivo de romper com as correntes construtivistas, individualistas e tradicionais que ainda predominam na educação matemática e que dão pouca atenção às dimensões histórica e cultural que fazem parte, de maneira fundamental, dos processos de aprendizagem.

Para a TO o objetivo da educação matemática reside em um esforço político, social, histórico e cultural dirigido à criação dialética de sujeitos reflexivos e éticos que se posicionam criticamente em práticas matemáticas constituídas historicamente e culturalmente, e que refletem sobre novas possibilidades de ação e pensamento. (RADFORD, 2020a, p. 16)



Sendo assim, o foco dessa teoria não é centrado apenas nos conteúdos (dimensão do saber), mas também no ser (dimensão do ser). Essas suas dimensões coexistem entrelaçadas e afetam-se mutuamente. Se reconhece que a aprendizagem produz não só saberes, mas também subjetividades. Assim, aprender na TO aparece relacionado tanto ao saber quanto ao devenir. A partir dessa ideia, a TO propõe uma concepção de aprendizagem como um processo social, coletivo, no qual os alunos deparam-se e posicionam-se criticamente com formas de ações e pensamentos já construídos historicamente dentro de determinada cultura. Partindo do fato que o processo de ensino e aprendizagem produz não só saberes, algumas ideias relacionadas à aprendizagem foram redefinidas dentro da TO, tais como saber, conhecimento e o papel da atividade de ensino e aprendizagem. Faremos uma breve apresentação desses conceitos a seguir.

O saber

A TO rompe com a ideia do saber como algo que se constrói, apropria-se ou possui. Para essa teoria, o saber não é concebido como uma entidade psicológica que existe dentro da cabeça dos indivíduos, mas sim, como uma entidade histórico-cultural, dinâmica, em transformação contínua, algo dinâmico que já existe antes de nascermos e que vamos encontrando ao longo das nossas vidas. Que o saber seja considerado na TO como uma entidade que já está inserida na cultura e, portanto, transcende o estudante, não significa em absoluto que o saber é uma entidade platônica, independente do humano. O saber é definido como “um sistema de processos corpóreos, sensíveis e materiais de ação e reflexão, constituídos histórica e culturalmente” (RADFORD, 2020a, p.16). O saber possui um modo de existência semelhante ao modo de existência da linguagem. Quando nascemos, a língua já está em nossa cultura. Não nos pertence. É em nossa cultura que a encontramos, não como forma platônica, mas como componente e expressão dela.

Como uma entidade constituída histórica e culturalmente, o saber muda de cultura para cultura, já que as formas de agir, pensar e de fazer são construções culturais. O saber aparece como uma capacidade generativa histórico-cultural, uma capacidade latente para fazer coisas e pensar de certas maneiras (RADFORD, 2021b). Podemos considerar a evolução cultural do saber como a ascensão do abstrato ao concreto, isto é, como um refinamento progressivo cada vez mais sofisticado e complexo do saber cultural, como, por exemplo, formas de pensar sobre o espaço ou o movimento.



A aprendizagem na perspectiva da TO

Na TO a aprendizagem é um processo social no qual os alunos se deparam com formas de ações e pensamentos já construídos historicamente dentro de determinada cultura. Além disso, a TO se baseia na ideia fundamental de que a aprendizagem é tanto conhecer como “devenir” (devenir) ou vir a ser. Nesse sentido, essa teoria se diferencia de outras teorias educacionais que estão interessadas apenas na dimensão do conhecimento. A TO ressalta a ideia de que a aprendizagem é um processo social e coletivo *mediado por relações sociais* de natureza cultural, histórica e política.

Sendo assim, para a Teoria da Objetivação a aprendizagem acontece “como o encontro consciente e deliberado com formas históricas e culturalmente codificadas de pensamento e ação” (RADFORD, 2017, p. 133). Esses processos em que os sujeitos encontram os saberes culturais é denominado Objetivação, que será explanado a seguir.

Processos de Objetivação e Processos de Subjetivação

Na TO a objetivação está relacionada à dimensão do saber, definida como o *encontro* com sistemas de pensamento e ações já constituídos histórica e culturalmente. “A objetivação é um processo ativo e dinâmico no qual o sujeito se dá conta de um objeto conceitual da cultura e o transforma em um objeto de sua consciência” (GOMES, 2016, p.16). Objetivação não é construir algo; é algo que é revelado à consciência por meio da atividade. A revelação do saber ocorre no encontro dialético entre significados subjetivos e culturais. E conforme os sujeitos vão notando essas formas de agir e pensar, eles também são transformados. Isso nos leva à outra dimensão relacionada ao ser.

Para a TO somos seres em constante transformação e, a partir da interação com o mundo, vamos nos constituindo a partir de um contexto cultural e histórico, nos fazendo presença no mundo (Freire, 2008). Essa transformação do ser é o que ocorre nos processos de subjetivação. Mais precisamente, os *processos de subjetivação* são os processos em que os sujeitos estão se coproduzindo, se tornando presença no mundo, passando a ocupar um espaço com fala e escuta dentro de determinado grupo social. Dentro do contexto escolar, professores e alunos “são considerados subjetividades em formação, projetos de vida inacabados e em constante transformação em busca de si mesmos, comprometidos juntos no mesmo esforço onde sofrem, lutam e encontram prazer e satisfação juntos” (RADFORD, 2021a, p.10).



Os processos de objetivação e subjetivação são, respectivamente, os encontros com o saber e a transformação do ser por meio da atividade. Esses processos são indissociáveis e acontecem simultaneamente na realização das atividades. A aprendizagem na TO é o resultado dos processos de objetivação e subjetivação. Esses processos acontecem por meio da atividade humana sensível e concreta e é a partir dessa atividade que encontramos objetos da cultura, tornamo-nos conscientes deles e ao mesmo tempo somos transformados durante esse processo. É essa atividade humana que a TO apresenta como *labor conjunto*, item que discutimos a seguir.

Atividade como labor conjunto

O encontro dos indivíduos com os saberes culturais não é um encontro simples, imediato. É, pelo contrário, um encontro mediado pela atividade humana. No caso da escola, o encontro com os saberes culturais é mediado pela atividade de ensino-aprendizagem.

Um corolário desta posição educativa é que a “qualidade” da aprendizagem está diretamente relacionada à “qualidade” da atividade de ensino-aprendizagem da qual o aluno participa. Se a atividade for alienante, então, indivíduos alienados serão produzidos (Radford, 2016). A TO busca promover atividades de ensino-aprendizagem que, ao invés de alienantes, conduzam à realização individual e coletiva dos alunos (RADFORD, 2020a). É por isso que a atividade na TO possui um papel fundamental para os processos de objetivação e subjetivação. Na TO, se busca propiciar uma atividade que se desdobra como um esforço conjunto e genuinamente social por meio do qual se produz algo coletivamente e ao mesmo tempo os indivíduos são transformados em sujeitos críticos e éticos. Ao invés de ser considerada simplesmente como um conjunto de ações e interação entre indivíduos (o que é uma concepção muito subjetiva e técnica), na TO a atividade aparece como uma forma de vida (Marx, 2007; Leont’ev, 1978). Atividade (Tätigkeit em alemão e deyatel’nost’ em russo) refere-se a um sistema dinâmico onde os indivíduos interagem coletivamente em um forte sentido social, o que torna os produtos da atividade também coletivos (Radford, 2021a).

Esta atividade que a TO busca propiciar é muito específica, é denominada como labor conjunto. “O labor conjunto é a principal categoria ontológica da teoria da objetivação” (RADFORD, 2018, p. 141).

O labor conjunto é uma forma de vida, em que professores e alunos envolvem-se, engajam-se e desprendem energias para resolver os problemas de forma *coletiva e solidária*. E, dentro dessa dinâmica, professores e alunos preocupam-se e solidarizam-se uns com os



outros para responder a uma necessidade que é resolver um problema apresentado pela atividade de ensino e aprendizagem (AEA).

A atividade em sala de aula como labor conjunto é uma maneira de romper com as práticas que são comuns no ensino tradicional. A TO propõe novas formas de ações “nas quais o professor e os alunos trabalham juntos para alcançar níveis profundos de conceitualização” (RADFORD, 2020a, p. 26). Professores e alunos possuem papéis e ações diferentes, mas estão em uma mesma atividade (labor conjunto), em busca da resolução de problemas, ou seja, com um mesmo objetivo.

As formas de cooperação entre alunos e o professor devem favorecer a solidariedade e uma ética comunitária, em que cada um desses indivíduos se importa com o próximo e torna-se responsável em colaborar para que todos aprendam (RADFORD, 2021a). O processo de ensino e aprendizagem na TO não é concebido como atividades separadas em que o aluno realiza uma e o professor outra. Além disso, o professor não aparece como o detentor do saber e nem os alunos como receptores passivos. Ambos estão trabalhando em conjunto, buscando resolver algo comum, um problema que interessa a todos e, durante essa interação, no desenvolvimento dessa obra coletiva, acontece a transformação dos sujeitos e a tomada de consciência dos saberes.

Para uma reconceitualização do professor

Um dos objetivos da TO é oferecer pistas de ação pedagógica para que os sujeitos se tornem reflexivos, éticos e críticos durante o processo de aprendizagem. Nesse sentido, o professor possui um papel importante, pois ele é o sujeito que vai pensar em atividades que proporcionem não apenas a dimensão do saber, mas que também contemplem a dimensão do ser. Porém, para que esse professor consiga proporcionar isso aos alunos, ele também precisa de formações que favoreçam o desenvolvimento desses aspectos.

Acreditamos que a TO pode possibilitar ambientes formativos para a discussão e reflexão sobre a prática docente voltada para o ensino de saberes e a formação de sujeitos atuantes, rompendo com o modelo tradicional e individualista de educação ainda predominante nos contextos escolares. Com a TO o professor compreende que é necessário ter um olhar crítico sobre as propostas trazidas pelas esferas governamentais e expor opiniões sobre os currículos recomendados. Portanto, o professor passa a compreender a natureza política da educação. Sendo assim, nos cursos de formação de



professores é importante que haja discussão do *que* se ensinar, *quem* se beneficia com o que é ensinado, que tipos de sujeitos estão produzindo nossas práticas pedagógicas, pois ainda estamos utilizando currículos elaborados para satisfazer as necessidades econômicas de um mercado e o professor precisa refletir sobre o que isso significa para os alunos.

Outro ponto de destaque nos cursos de formação docente é considerar o perfil de professor que está sendo formado, isso porque no modelo de ensino predominante o professor aparece como técnico de currículo, é dizer detentor do saber e aquele que apenas transmite o conhecimento. Nesse sentido, a TO apresenta uma grande contribuição, pois o foco não está apenas no aluno, mas também no professor que sente, divide emoções e trabalha conjuntamente com seus alunos possibilitando um espaço transformador, mas também de autotransformação. Na TO o papel do professor e dos alunos são ressignificados e eles passam a ser considerados como:

[...] seres autossuficientes e feitos por si próprios, que já conhecem seus assuntos. Professores e estudantes são conceitualizados como subjetivos em elaboração, ou como projetos de vida. Em vez de serem considerados como algo já dado, como fontes de saber e intencionalidade, eles são considerados como abertura para o mundo. A TO concebe os professores e os estudantes como seres humanos em fluxo, como projetos inacabados, em busca de si mesmos, empenhados num mesmo esforço onde sofrem, lutam e encontram satisfação juntos. Radford (2017, p.241-242)

Sendo assim, a formação deveria proporcionar ao professor esse entendimento de que seu trabalho é desenvolvido “ombro a ombro” com seus alunos e que o envolvimento de ambos (professor e aluno) é fundamental para que ocorra a aprendizagem. O professor assume o papel de intelectual reflexivo (Giroux, 1997), rompendo com a ideia de que o professor é a pessoa que ensina e o aluno o que aprende. O desafio nesse processo é romper com esse modelo baseado na transmissão e recepção e é nesse sentido que ao propor uma formação baseada na Teoria da Objetivação, os professores precisam conhecer e entender os conceitos básicos da teoria, para assim se pensar em estratégias, atividades e situações em que os alunos possam expor suas ideias, refletir sobre suas ações e se tornarem ativos nesse processo.

Romper com as ideias que privilegiam apenas a dimensão do saber é propor uma transformação da escola, e isso só será possível se a formação de professores também for repensada, pois os modelos atuais são limitados, nos quais os professores reproduzem práticas pedagógicas pré-determinadas que se preocupam em como fazer, reproduzido o modelo do professor técnico. Para a TO a sala de aula precisa ser transformada em um espaço que é mais do que cogitações individuais compartilhadas; a sala de aula deve ser



transformada em um espaço onde os alunos aprendem não apenas saberes, mas a experiência, a solidariedade, os princípios éticos e o cuidado com o outro. Assim, uma formação baseada na TO proporciona aos professores e/ou futuros professores um espaço para refletir sobre o papel social, histórico, cultural e político que eles ocupam nesse movimento de transformação do ambiente escolar.

No presente artigo apresentamos um exemplo da discussão em torno do estudo científico do movimento dos corpos a partir de uma aula de cinemática, na qual ilustramos o processo em que os alunos vão encontrando o saber científico a partir da interação com os colegas e com o professor.

Exemplo a partir de uma aula de cinemática

O presente estudo foi realizado em uma classe do 8º ano (alunos de 13 a 14 anos) em uma escola pública localizada nos arredores de Sudbury, Ontário, Canadá. Nosso exemplo tem como tema um contexto familiar da cultura norte-americana: Drácula. Foi elaborada uma atividade de ensino-aprendizagem (AEA), a partir dos pressupostos da Teoria da Objetivação, na qual alunos e professores interagem coletivamente para a resolução dos problemas.

A AEA é o fenômeno espaço-tempo constituído por interações sociais, ideias, ações, discussões etc. dado na sala de aula para responder às perguntas da tarefa. A busca por respostas faz parte do encontro com saberes culturais específicos. Sabendo que a TO propõe um conceito de aprendizagem coletiva, não basta propor uma tarefa adequada do ponto de vista conceitual para que os alunos encontrem o saber cultural (neste caso, formas culturais de pensamento científico sobre o movimento). Também é necessário configurar a sala de aula de ciências e matemáticas como um espaço público de debates e intercâmbios. A partir desse relato, nesta aula, a turma foi organizada em pequenos grupos de 2 a 3 alunos, que são convidados a trabalhar em conjunto, a discutir entre si, sendo críticos e ao mesmo tempo respeitosos, solidários e inclusivos.

Os dados foram coletados por meio de 4 câmeras de vídeo, cada uma filmando um grupo de alunos. Uma quinta câmera acompanhava o professor em suas interações com os diferentes grupos da classe. As gravações em vídeo foram transcritas para subsidiar a análise multimodal (Radford, 2015) que ilumina o processo ensino-aprendizagem e, em particular, o papel do professor.



Desenvolvimento

Nessa AEA as perguntas foram elaboradas em um nível de dificuldade conceitual crescente, colocadas dentro de um contexto significativo e conceitualmente organizadas no que chamamos de tarefa. O contexto foi formulado em termos de uma história e de um vídeo (o vídeo pode ser visto na seção “Accompanying material (Material de acompanhamento)” do livro “Processus d’abstraction en mathématiques (Processos de abstração em Matemática)”, “Vídeo - Drácula”, no seguinte link: <http://luisradford.ca/books/>).

Figura 1 - Extraída do vídeo do Drácula que acompanha a história



Fonte: RADFORD, DEMERS e MIRANDA (2009)

A tarefa é definida em um contexto narrativo:

“Era uma vez uma aldeia cheia de crianças. Neste vilarejo, Drácula tomou conta de uma calçada, que as pessoas chamavam de calçada assombrada. Todas as noites, Drácula esperava pacientemente para lançar um feitiço sobre qualquer criança que se aventurasse a caminhar por uma seção AB de 10 metros da calçada assombrada.”

A tarefa consistia em uma série de perguntas que os alunos deveriam responder trabalhando em pequenos grupos a partir de um vídeo (vídeo do Drácula). As primeiras perguntas foram:

- Usando o filme, representar graficamente a caminhada de Lucie, identificando corretamente os eixos.
- Preencher uma tabela de valores.



Para fazer o gráfico da caminhada de Lucie, os alunos assistiram ao vídeo várias vezes e coletaram os dados que consideraram “importantes”. Os estudantes tiveram que colocar em prática um julgamento científico. De tudo que aparece à visão, o que escolher. A pergunta que surge, mesmo que nem sempre de forma explícita, é: em que dados devemos nos prender? Em outras palavras, quais dados coletar?

Os estudantes observaram eventos importantes: o ponto de partida, Lucie avança, para o ponto onde para, Lucie retorna, depois avança novamente. A tradução para a esfera do pensamento científico não é feita imediatamente. As variáveis do movimento vão surgindo aos poucos: em geral, a atenção se detém primeiro no espaço, depois no tempo. Enquanto o espaço é visto perceptivamente como uma separação entre as coisas, o tempo é visto como uma presença em movimento. Essa “presença” aparece, no nosso exemplo, medida por um cronômetro que aparece no vídeo. Por meio do vídeo, aos poucos os alunos começam a codificar os eventos importantes de forma científica: Lucie avança tanto em tanto tempo; para por um certo tempo; então ele retorna e no tempo t está a d metros da origem.

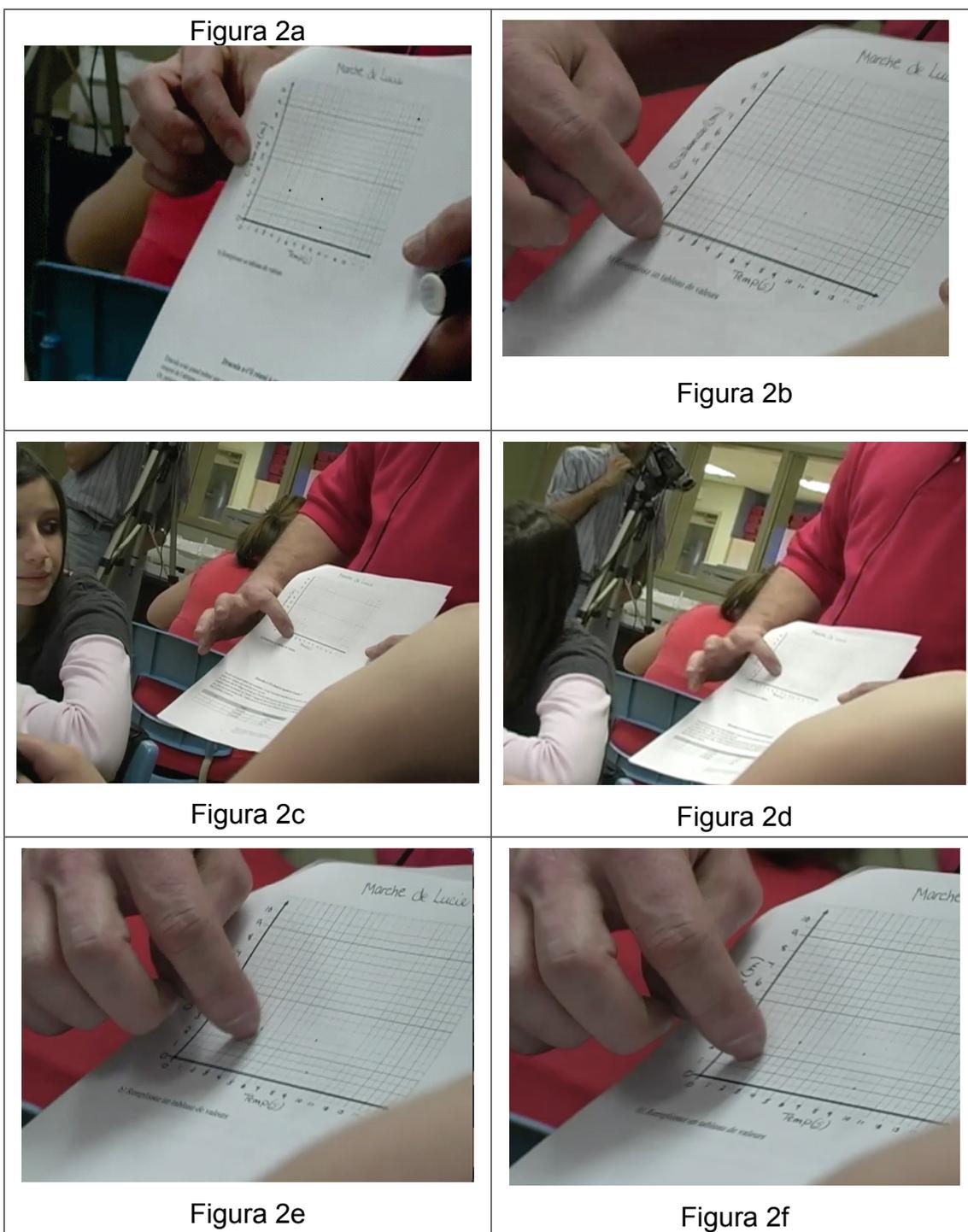
Como mostramos em um trabalho anterior (Vargas e Radford, 2021), o tempo e a distância não aparecem imediatamente revestidos de seu significado cartesiano. Eles aparecem fenomenologicamente primeiro. Na verdade, o tempo aparece primeiro como a *duração* do evento e o espaço aparece como o *espaço percorrido* durante o evento. A significação cartesiana exige, ao contrário, ir além da duração e do caminho e remeter as variáveis a uma origem fixa (tempo 0 e espaço 0, no exemplo do Drácula).

A Figura 2 mostra a intervenção do professor perante um grupo de alunos que, depois de assistir ao vídeo várias vezes, conseguiu colocar os pontos que localizam os eventos importantes no plano cartesiano. A figura mostra quatro dos pontos importantes: (4,3), (8,3), (9,1) e (15,10) (ver Figura 2a). Os alunos têm dificuldade em desenhar o gráfico. Como obter os pontos intermediários? Como ir de 4 pontos a infinidade de pontos no gráfico? O professor diz:

“Em que lugar começa?” (Figura 2b). Ele mesmo responde dizendo (0, 0) e apontando para a origem cartesiana (Figura 2b). Em seguida, apresenta uma série de gestos que permitem articular o acontecimento fenomenológico com sua representação cartesiana. “Então vocês me dizem que aos 4 segundos” (o professor aponta para 4 no eixo horizontal; veja a Figura 2c), “Lucie está a 3 metros” (aponta para 3 no eixo vertical, veja a Figura 2d). “Além disso, Lucie caminhava a uma velocidade constante (fazendo ao mesmo tempo um gesto contínuo que vai do ponto (0,0) ao ponto (4,3) e se repete três vezes (ver Figura 2e)); que (referindo-se ao segmento do gráfico que vai de (0,0) a (4,3); ver Figura 2f) pode ser uma linha reta”.



Figura 2 - Intervenção do professor com um grupo de estudantes



Fonte: Autores (2021)

Como podemos ver, os estudantes e o professor participam da produção do gráfico. Antes da chegada do professor, ajudando-se mutuamente, os estudantes determinaram os pontos importantes e começaram a colocá-los no plano cartesiano. No entanto, eles acham difícil ir desses 4 pontos para um gráfico contínuo. O professor parte da produção dos alunos e, por meio de coordenação sutil de linguagem e gestos, oferece um caminho para superar as dificuldades que os alunos encontraram. O argumento científico da velocidade



constante com que Lucie caminha permite justificar o uso de um segmento retilíneo para conectar os dois primeiros pontos. O professor permite que os alunos continuem com a produção do resto do gráfico. Os alunos não têm dificuldade em fazer isso e agora estão em condições de responder a uma das questões do dever de casa: Drácula captura Lucie?

Outro exemplo que queremos mencionar é sobre o papel do professor na produção de argumentos científicos (ver detalhes em Vargas e Radford, 2021). Em geral, os alunos percebem que Drácula não captura Lucie. O problema é: como provar isso cientificamente? O professor tem um papel importante trabalhando conjuntamente com os alunos para ter a ideia de construir uma tabela mostrando onde Drácula e Lucie estão nos três momentos específicos em que Drácula lançava seu feitiço.

Para responder se Lucie foi ou não capturada por Drácula, os estudantes receberam a informação de que o Drácula sempre lançava seu feitiço em três momentos específicos, com o tempo (t) e a distância (d) definidos. Vale destacar que o feitiço era dado por pontos (t,d), conforme a tabela 1.

Tabela 1 - Momentos em que Drácula lançava os feitiços

Momento do feitiço	Tempo	Distância do ponto inicial
1	3 segundos	1,4 m
2	8 segundos	2,3 m
3	10 segundos	6 m

Fonte: Elaborada pelos autores

A tarefa foi elaborada para que os estudantes movimentam vários saberes a partir de coletas e interpretação desses dados. Porém, o objetivo não é fazer com que os alunos simplesmente construam gráficos ou tabelas de valores, mas acima de tudo refletirem sobre o que eles fazem e responder a perguntas interessantes. Na perspectiva da TO, o saber científico não pode ser encontrado pelos alunos se não for colocado em movimento pela atividade de ensino-aprendizagem. Esse movimento de saber que é alcançado por meio da atividade de ensino-aprendizagem deve ser um movimento rico e profundo conceitualmente.

A AEA deve proporcionar aos alunos a oportunidade do encontro com os saberes científicos. Dentro desse processo, ao planejar a atividade o professor possibilita durante a resolução dos problemas o movimento do saber por meio de reflexões e ações coletivas. Os alunos ao justificar as respostas, permite que o professor acompanhe o aparecimento da racionalidade, nos quais os alunos começam a se familiarizar com os processos de produção de argumentos científicos.



Para que os professores consigam elaborar atividades que proporcionem aos alunos esse movimento do saber, é necessário que a formação de professores proporcione esses momentos de reflexão e de planejamentos. A TO é uma teoria que contribui para que os professores se sintam parte do processo de ensino e aprendizagem, indo além da dimensão técnica, nesse sentido a TO é um convite para transformar a sala de aula em um lugar de debates e posicionamentos críticos, nos quais vão se encontrando saberes e formando-se novas subjetividades.

Considerações finais

Este artigo tem como objetivo apresentar uma reflexão sobre a contribuição da teoria objetivadora para repensar o professor de ciências e matemática e sua formação de. Na primeira parte, expusemos brevemente algumas ideias-chave da TO e sua concepção de professor. Na segunda parte, apresentamos o exemplo de uma turma de alunos de 13 a 14 anos em que nos debruçamos sobre o papel do professor. O esquema geral que se pode deduzir de nossa pesquisa é o seguinte: o professor não é um *auxílio* ou *guia* para os alunos, como o é em outras abordagens educacionais, especialmente as de natureza construtivista. Tampouco é alguém que diz aos alunos o que fazer, como na educação bancária denunciada por Freire.

Na TO, o professor *trabalha* com os alunos para fazer o saber matemático ou científico aparecer *juntos* na sala de aula (Radford, 2020b). É no decurso e na sequência da produção deste trabalho conjunto que os alunos tomam consciência da forma científica de produzir gráficos e argumentos científicos e que, em termos mais gerais, se encontram com o saber científico-matemático. Considerando a intervenção realizada com os estudantes, por meio de uma atividade sobre estudo dos movimentos, identificamos que o professor apresentou um papel essencial no processo de aprendizagem dos estudantes, uma vez que eles conseguiram chegar até determinado ponto na resolução do problema, e ao se colocar como *parte do grupo*, ombro a ombro com os estudantes os saberes foram aparecendo na sala de aula.

Vale destacar que o papel do professor é fundamental na concepção e planejamento de atividades de ensino e aprendizagem que promovam não apenas o encontro com os saberes, mas também a transformação do ser. Uma atividade bem planejada pelo professor pode ser transformadora, no sentido de estimular os estudantes a refletirem sobre suas decisões de forma ética e responsável. Em nosso exemplo, o professor convida repetidamente os alunos a apoiarem uns aos outros.



Em sua reflexão sobre a atividade, o professor escreveu em suas notas de campo estas linhas:

Descobri que os estudantes estavam interessados e tinham boas ideias para resolver os problemas. Notei que havia grupos que, para descobrir se Lucie foi pega pelo Drácula, eles ampliaram seu gráfico. Isto lhes deu a trajetória de Lucie, assumindo que ela continuou a andar na mesma velocidade. Há grupos que utilizaram gráficos. Então achei interessante vê-los trabalhando com os filmes e poder encontrar as respostas.

Na TO, não é apenas o estudante que está aprendendo. O professor também está aprendendo e se formando. Assim, professores e alunos são seres em constante evolução, engajados em uma jornada de descoberta mútua e coprodução de conhecimento. Nessa perspectiva, ambos são projetos de vida inacabados, em busca de si mesmos, experimentando dor, luta, prazer e realização juntos, em um esforço ético comum. As fronteiras habituais entre professores e alunos são apagadas, permitindo uma interação mais fluida e enriquecedora. Quando na TO se diz que há apenas uma atividade em sala de aula, uma única atividade de ensino-aprendizagem, significa que o professor e os estudantes estão aprendendo juntos, mutuamente, porque ensinar é aprender e aprender é ensinar.

Referências

GIROUX, H. **Los profesores como intelectuales**. Paidós. 1997.

FREIRE, P. **Pedagogy of indignation**. Paradigm Publishers. 2004.

LEONT'EV, A. N. **Activity, consciousness, and personality**. Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall, 1978.

MARX, K. **Manuscrits économique-philosophiques de 1844** [F. Fischbach, Trans.]. Paris: Vrin, 2007.

RADFORD, L., MIRANDA, I., & DEMERS, S. **Processus d'abstraction en mathématiques**. Ottawa: Centre franco-ontarien de ressources pédagogiques, Imprimeur de la Reine pour l'Ontario, 2009.

RADFORD, L. Methodological Aspects of the Theory of Objectification. **Perspectivas da Educação Matemática**, v. 8(18), p. 547-567, 2015.

RADFORD, L. On alienation in the mathematics classroom. **International Journal of Educational Research**, 79, 258-266. 2016.



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

RADFORD, L. Un recorrido a través de la teoría de la objetivación. In S. Takeco Gobara & L. Radford (Eds.), **Teoria da Objetivação: Fundamentos e aplicações para o ensino e aprendizagem de ciências e matemática**. São Paulo, Brasil: Livraria da Física, p. 15-42, 2020a.

RADFORD, L. Le concept de travail conjoint dans la théorie de l'objectivation. In M. Flores González, A. Kuzniak, A. Nechache, & L. Vivier (Eds.), **Cahiers du laboratoire de didactique André Revuz**, n°21, IREM de Paris, p. 19-41, 2020b.

RADFORD, L. La ética en la teoría de la objetivación. In L. Radford & M. Silva Acuña (Eds.), **Ética: Entre educación y filosofía**. Bogota: Universidad de los Andes, p.107-141, 2021a.

RADFORD, L. **Teoria da objetivação: uma perspectiva Vygotskiana sobre conhecer e vir a ser no ensino e aprendizagem da matemática**. (Tradução de B. Morey e S. Gobara). São Paulo, Brasil: Livraria da Física, 2021b.

VARGAS, J.S., & RADFORD, L. A Formação de professores para o Ensino de Ciências na Perspectiva da Teoria da Objetivação. **Interfaces da Educação**, Paranaíba, V. 12, N. 36, p. 308 a 328, 2021.

Agradecimentos

Este artigo foi escrito no âmbito de um programa de pesquisa financiado pelo Social Sciences and Humanities Research Council of Canada / Le conseil de recherches en sciences humaines du Canada (SSHRC/CRSH).

Recebido em: 13/10/2022

Aceito em: 16/05/2023