

Labor Conjunto Remoto: uma proposta metodológica para formação continuada de professores que ensinam matemática

Remote Joint Labor: a methodological proposal for continuing education of teachers who teach mathematics

DOI: 10.37001/riperm.v12i3.3010

Jadilson Ramos de Almeida

<https://orcid.org/0000-0003-3707-4807>

Universidade Federal Rural de Pernambuco

jadilson.almeida@ufrpe.br

Juliana Martins

<https://orcid.org/0000-0002-4491-4897>

Universidade Federal Rural de Pernambuco

juliana.martins2@ufrpe.br

Resumo

Neste artigo temos o objetivo de apresentar a ideia de labor conjunto remoto como uma proposta metodológica para formações continuadas de professores que ensinam matemática, assumindo os pressupostos da teoria da objetivação. Nossa proposição foi elaborada a partir de um projeto de formação continuada vivenciado no formato remoto, que assumiu a álgebra e seu ensino nos anos iniciais do ensino fundamental como objeto de saber a ser problematizado. A ideia de labor conjunto descrita pela teoria da objetivação foi pensada para o formato presencial, entretanto, defendemos que essa ideia pode ser implementada, a partir de adaptações, também no formato remoto. Em nosso texto abordamos os princípios da teoria da objetivação seguido das ideias de atividade, atividade de ensino e aprendizagem e labor conjunto, conceitos que assumimos como centrais para nossa proposição. Concluimos que o labor conjunto remoto possui fases, ou, momentos, que vão do planejamento à vivência do trabalho. Entretanto, não é a vivência completa desses momentos que caracterizam o labor conjunto remoto, mas o tipo de interação entre os sujeitos na realização das tarefas, que devem priorizar a coletividade, o cuidado com o outro, a solidariedade. Nesse sentido, entendemos que o labor conjunto remoto, vivenciado a partir dos princípios de uma ética comunitária, é um processo, um sistema dinâmico em constante movimento e mudanças, que é afetado e afeta, de uma forma dialética, as subjetividades e os saberes em jogo.

Palavras-chave: Formação continuada de professores. Anos iniciais do ensino fundamental. Álgebra. Teoria da objetivação. Labor conjunto remoto.

Abstract

In this article we aim to present the idea of remote joint labor as a methodological proposal for the continuing education of teachers who teach mathematics, assuming the premisses of the objectification theory. Our proposition was developed from a continuing education project experienced in the remote format, which assumed algebra and its teaching in the early years of elementary school as an object of knowledge to be problematized. The idea of joint labor described by the objectification theory was designed for the face-to-face format, however, we argue that this idea can be implemented, through adaptations, also in the remote format. In our text, we approach the principles of the objectification theory, followed by the ideas of activity, teaching and learning activity, and joint labor, concepts that we assume as central to our proposition. We conclude that remote joint labor has phases, or moments, ranging from planning to working experience. However, it is not the complete experience of these moments that characterize remote joint labor, but the type of interaction between the subjects in carrying out the tasks, which should prioritize the collectivity, care for the other, solidarity. In this sense, we understand that remote joint labor, experienced from the principles of community ethics, is a process, a dynamic system in constant movement and changes, which is affected and affects, in a dialectical way, subjectivities and knowledge at stake.

Keywords: Continuing education of teachers. Early years of elementary school. Algebra. Objectification theory. Remote joint labor.

1. Introdução

Esse artigo surgiu a partir de um projeto de formação continuada de professores que ensinam matemática nos anos iniciais do ensino fundamental idealizado e vivenciado em 2021 pelo grupo de pesquisa Al Jabr em história, epistemologia e didática da álgebra a partir do Edital 01/2020 da Diretoria Nacional Executiva (DNE) da Sociedade Brasileira de Educação Matemática SBEM). Esse edital está vinculado ao Programa FormAção, que busca propor ações variadas para a formação, em serviço, de professores que ensinam matemática na educação infantil e anos iniciais do ensino fundamental.

Uma segunda edição desse curso de formação será realizada em 2022 em parceria com a Fundação de Amparo à Ciência e Tecnologia do Estado de Pernambuco (FACEPE) por meio do Edital APQ 16/2021.

A referida formação teve como foco a álgebra e seu ensino nos anos iniciais do ensino fundamental e utilizou a Teoria da Objetivação (TO) como aporte teórico e metodológico. Porém, por que a álgebra e seu ensino nos anos iniciais? E, por que a Teoria da Objetivação?

A escolha pela álgebra e seu ensino se deu por dois motivos: primeiro, o grupo de pesquisa que organizou a formação tem, como o próprio nome indica, a álgebra escolar como objeto de pesquisa; segundo, a partir de 2018, com a aprovação da Base Nacional Comum Curricular - BNCC (Brasil, 2018) a álgebra se torna uma unidade temática a ser trabalhada desde os primeiros anos de escolarização. Entretanto, pesquisas revelam que professores dos anos iniciais do ensino fundamental encontram dificuldades com o ensino da álgebra e que essa temática deve ser valorizada nas pesquisas em educação matemática (Trivilin & Ribeiro, 2015, Radford, 2018, Romeiro & Moretti, 2021). Para esse artigo o

foco está na segunda questão, pois poderíamos pensar em uma formação sobre a álgebra a partir de diferentes perspectivas teóricas, porém, o que nos levou a escolher a TO?

O principal motivo que nos levou a assumir a TO como princípio teórico-metodológico é o projeto educativo assumido por essa teoria, que a partir das ideias freireanas o define como um esforço para a formação de professores e estudantes críticos, reflexivos e éticos (Radford, 2021).

É essa visão que defendemos no projeto de formação, de uma formação emancipatória, em que professores são entendidos como seres humanos inacabados e inacabáveis, sempre em movimento, em constante evolução, buscando sempre a si próprios, em uma relação dialética e tensa com o mundo que os rodeia e que são alterados e ao mesmo tempo alteram esse mundo.

É a partir desses pressupostos que o projeto formativo que trazemos aqui como exemplo foi pensado, em que formadores e professores laboram juntos, em busca do que Hegel (2001) chama de obra comum. Entretanto, nosso objetivo não é apresentar ou analisar a formação. Iremos focar nos princípios metodológicos assumidos no projeto.

Diante disso, temos o objetivo de apresentar a ideia de labor conjunto remoto como proposta metodológica para formação continuada de professores que ensinam matemática.

Para chegar ao nosso objetivo dividimos o texto da seguinte forma: na seção seguinte trazemos uma breve apresentação da TO, seguida dos conceitos de atividade, atividade de ensino e aprendizagem (AEA) e labor conjunto, que pensamos ser fundamentais para nossa proposta. Na seção 3 apresentamos o projeto didático da formação, seguido do planejamento de uma AEA, e o labor conjunto remoto. Por fim temos nossas conclusões e referências.

2. Breve apresentação da Teoria da Objetivação

A Teoria da Objetivação (TO) é uma teoria histórico-cultural que vem sendo elaborada pelo professor Luis Radford (Laurentian University/Canadá), e se baseia nos trabalhos de Friedrich Hegel, Karl Marx, Ilyenkov, Mikhailov, Vygotsky, Leontiev, Paulo Freire e outros.

A TO, adotando princípios propostos pelo educador Paulo Freire, defende que:

objetivo da educação matemática reside em um esforço político, social, histórico e cultural orientado para a criação dialética de sujeitos reflexivos e éticos que se posicionem criticamente em práticas matemáticas constituídas histórica e culturalmente, e que reflitam sobre novas possibilidades de ação e pensamento (Radford, 2020a, p. 16).

Para essa teoria o ensino e a aprendizagem constituem um único processo, e neste estão relacionados tanto o *saber* quanto o *ser* (Radford, 2017a, 2020a, 2020b, 2021).

A fim de compreendermos como estão imbricados esses dois pontos na TO, precisamos abordar o que a teoria entende por *saber* e *conhecimento*. O *saber* é definido como pura potencialidade, sendo ele visto como “um sistema codificado de processos corporais, sensíveis e materiais de ação e reflexão, constituídos histórica e culturalmente” (Radford, 2017a, p. 101). Esse *saber* se materializa por meio de uma

atividade e essa materialização do *saber* é o que Radford (2017a, 2020a, 2020b 2021) concebe por *conhecimento*.

Um exemplo é quando os alunos pensam algebricamente, para eles mobilizarem algumas formas desse pensamento, que inicialmente é pura potencialidade, *saber*, eles devem ser colocados em determinada atividade, para que esse *saber* se torne sensível, material, perceptível, ou seja, *conhecimento*.

A atividade é tida como a principal categoria da Teoria da Objetivação, assumindo um significado bem específico, pois se trata de uma postura diante da vida, que caracteriza a energia gasta pelos indivíduos, trabalhando em conjunto, ombro a ombro, para resolver problemas cotidianos, sempre em busca da produção de uma obra comum (Radford, 2020a, 2021).

Nesse processo de encontro com os saberes histórico e culturalmente constituídos, os estudantes e professores também são coproduzidos enquanto sujeitos. Radford (2021, p. 114) afirma que “a aprendizagem é um encontro contínuo e tenso de transformação dialética mútua entre um mundo cultural, ou seja, um mundo cultural que transcende o indivíduo como um indivíduo único, e indivíduos únicos que se encontram”. Nesse encontro tenso entre o indivíduo e o *saber* ocorrem mudanças em uma relação dialética, isto é, o indivíduo é modificado, assim como o *saber*. “É por esta razão que os processos de objetivação estão enredados em *processos de subjetivação* – processos de criação de um ser particular (e único) (Radford, 2021, p. 114. Itálico no original).

Para que ocorra a aprendizagem é fundamental que professores e alunos se envolvam em uma atividade, ou, de forma mais particular da sala de aula, no labor conjunto. Por conta disso, a atividade é tida como a categoria ontológica principal da Teoria da Objetivação. Radford (2021, p. 54) explica que “essa escolha afirma o papel ontológico e epistemológico fundamental da matéria, corpo, movimento, ação, ritmo, paixão e sensação em relação ao que é ser humano”.

Outros conceitos são apresentados na TO¹. Entretanto, o nosso objetivo não é discutir, de forma ampla, essa teoria. Como temos a intenção de apresentar a ideia de labor conjunto remoto como proposta metodológica para a formação de professores que ensinam matemática, vamos nos deter em refletir nas seções seguintes, de forma mais detalhada, as ideias de atividade, atividade de ensino aprendizagem e labor conjunto.

2.1. A ideia de atividade na TO

De acordo com os pressupostos da Teoria da Objetivação o que possibilita a aprendizagem é a “atividade humana, sensual e prática” (Radford, 2020a, p. 22). Para esse autor os processos de objetivação – relacionados ao *saber*, assim como os de subjetivação – relacionados ao *ser*, acontecem, encontram lugar, na atividade sensual e prática. Entretanto, a ideia de atividade assumida na TO é diferente de apenas se ocupar com algo, como indicam algumas “concepções usuais que a reduzem a uma série de ações que um indivíduo realiza para atingir seu objetivo” (Radford, 2020a, p. 22-23).

¹ Mais sobre a Teoria da Objetivação pode ser encontrado em Radford (2021).

A ideia de atividade assumida na TO é algo que vai além das pessoas interagirem com o propósito de fazer algo. Nessa teoria, o conceito de atividade é baseado nas ideias de Marx (1998) e de Leontiev (1983). Nesse sentido, atividade significa um sistema dinâmico orientado para a satisfação das necessidades coletivas.

No materialismo dialético, a atividade é algo mais. É precisamente a forma específica na qual os indivíduos expressam sua vida. "A maneira como indivíduos expressam sua vida é a sua maneira de ser. O que eles são, portanto, coincide com a sua produção, tanto com o que eles produzem, quanto com o modo como eles produzem" (Marx 1932[1998, p. 37]). Atividade, em suma, é uma forma social do esforço conjunto que compreende a auto expressão, desenvolvimento intelectual e social, e prazer estético. É um processo em um sistema de relações sociais que realiza a natureza social dos seres humanos (Radford, 2017b, p. 248).

Na Teoria da Atividade o conceito de atividade não é tido como reação nem um conjunto de reações.

Com todas as suas peculiaridades, a atividade do indivíduo humano constitui um sistema compreendido no sistema de relações em sociedade. Fora dessas relações, a atividade humana não existe em geral. A forma como existe é determinada por aquelas formas e meios de comunicação material e espiritual (Verkehr) que o desenvolvimento da produção provoca e que não pode ser realizado de outra forma, exceto na atividade de pessoas concretas (Leontiev, 1983, p.76).

Nessa perspectiva a TO assume a atividade como principal categoria, uma vez que ela “aparece como a unidade mínima que reproduz a sociedade como um todo. Repousa sobre uma concepção específica de indivíduos como seres naturais de necessidades” (Radford, 2015, p. 553). Na sala de aula de matemática, por exemplo, a atividade tem a função de movimentar o *saber*, de colocá-lo em movimento, possibilitando sua materialização e, conseqüentemente, objeto de consciência dos sujeitos. Porém, não é só o *saber* que é posto em movimento em uma atividade. O *ser* também é movimentado, se materializando nas relações com o outro.

Para diferenciar o que acontece na sala de aula de uma forma mais particular, Radford (2015, 2021) propõe dois conceitos, a AEA e labor conjunto, que iremos apresentar a seguir. Entretanto, ressaltamos que esses conceitos foram pensados, pelo menos a princípio, tendo como lócus a sala de aula, particularmente a de matemática, da educação básica no formato presencial. Porém, acreditamos que essas ideias possam ser adaptadas, ou ressignificadas para atenderem a outros cenários, como a formação de professores e o formato remoto.

2.2. A Atividade de Ensino Aprendizagem

Para diferenciar a atividade de sala de aula da atividade em geral, Radford (2015) propõe a ideia de atividade de ensino e aprendizagem, que é caracterizada pelo esforço conjunto entre professor e alunos na busca de materializar determinado *saber*. Para Radford (2021) a aprendizagem é considerada como um processo que ocorre “dentro do espaço criado pela atividade de ensino-aprendizagem que transforma o saber em conhecimento” (p. 112).

Uma AEA é composta por dois momentos. O 1º momento é caracterizado pelo planejamento do professor; enquanto o 2º é o momento da vivência, em sala de aula, da atividade planejada, que é denominado de labor conjunto.

O planejamento de uma AEA pelo professor ocorre a partir de seu projeto didático, e assume a seguinte estrutura: Objeto => Objetivo => Tarefa. Isso indica que uma AEA tem um objeto de saber, que deve ser identificado pelo professor e que faz parte de seu projeto didático. Para que essa AEA se mova em direção de seu objeto, é necessário a elaboração de um ou mais objetivos, que para ser atingindo, uma ou mais tarefas específicas precisam ser concebidas. Radford (2021, p. 179) indica que “em geral, uma tarefa consiste em uma série de problemas que, por sua vez, levam à formulação de perguntas e/ou à proposições de ações”.

Para a elaboração de tarefas interessantes, três elementos precisam ser levados em consideração: considerações gerais; considerações sobre os problemas matemáticos; considerações sobre as formas específicas de colaboração humana.

(1) As considerações gerais incluem: a. levar em conta o que os estudantes já sabem; e b. envolver, na medida do possível, o uso de artefatos (concretos, tecnológicos, etc.).

(2) As considerações relativas aos problemas matemáticos indicam que eles devem: c. ser interessantes do ponto de vista dos alunos; d. oferecer aos alunos oportunidades de se envolverem com saberes matemáticos em níveis profundos de conceituação; e. ser organizados de acordo com uma unidade conceitual e contextual; e f. ter uma complexidade conceitual crescente.

(3) As considerações sobre as formas específicas de colaboração humana incluem a organização da sala de aula de uma forma que venha: g. incentivar reflexões críticas; e h. propiciar uma forte interação entre os alunos, e entre o professor e os alunos (Radford, 2021, p. 174-175).

Esse momento de planejamento indica o que o professor espera que ocorra em sua sala de aula, entretanto, isso não significa que o que é esperado pelo professor irá realmente ocorrer. Isso porque uma AEA é um processo que se encontra situado no espaço e no tempo, que apesar de ser inspirado e afetado pelo projeto didático do professor, o que irá realmente ocorrer em sala de aula não pode ser antecipado, pois esse processo não é mecânico e nem determinístico.

O 2º momento da AEA, que é caracterizado pela vivência na sala de aula, é denominado por Radford (2020a, 2021) de labor conjunto. No tópico a seguir dissertamos mais especificamente sobre essa ideia.

2.3. O Labor Conjunto na TO

O labor conjunto é um tipo específico de atividade, caracterizada pela intenção de ensinar algo. Nesse sentido, para Radford (2020, 2021) o labor conjunto aparece na vivência em sala de aula de uma AEA planejada pelo professor, em que as interações entre os sujeitos assumem um formato específico.

Existe uma conexão profunda entre os sujeitos. Um cuidado com o outro. Em que, juntos, trabalham lado a lado, professor e alunos para produzirem algo comum, o que Hegel (2001) chamou de obra comum. É “um evento criado por uma busca com

outros para a solução de um problema: uma busca que é, ao mesmo tempo, cognitiva, sensível, material, emocional e ética" (Radford, 2021, p. 122).

O labor conjunto possui dois eixos organizadores da atividade na sala de aula, sendo eles: “o eixo das formas de produção de saberes [e o] eixo das formas de colaboração humana” (Radford, 2020a, p. 26). O primeiro entende que para o saber ser materializado, ou seja, tornar-se conhecimento, ele precisa ser posto em movimento. Para isso, é necessário identificar como os problemas em sala serão abordados, como serão realizadas as argumentações, entre outros pontos.

Ao considerar o saber como uma capacidade geradora ou potencialidade cultural, a TO defende que ele, o saber, não pode ser algo que conseguimos possuir ou nos apropriar. Para Radford o saber é uma entidade histórico-cultural, algo que já existe na nossa cultura quando nascemos, e que iremos nos encontrar, ou não, com ele durante nossa vida.

O segundo eixo toma como base a natureza da interação (Radford, 2020a, 2021). Essa deve ocorrer entre professor-aluno, assim como entre aluno-aluno, sempre visando a criação de sujeitos críticos e reflexivos, que se posicionem mediante discursos e práticas matemáticas. Esses processos são denominados por Radford de processos de subjetivação, e “são definidos como aqueles processos em que (co)produzimos a si próprios no contexto da cultura e da história, professores e alunos vêm a ser presença no mundo” (Radford, 2020a, p. 22).

É a partir do labor conjunto que a aprendizagem ocorre. Nessa perspectiva, na sala de aula, e em particular na sala de aula de matemática, não ocorrem dois processos separados, o de ensino, por um lado, e o de aprendizagem, por outro. Ensino e aprendizagem é tido como um único processo. Entretanto, nesse processo “não significa que professores e alunos façam a *mesma* coisa. Há uma divisão do trabalho, mas esta divisão não impede que professores e alunos trabalhem *juntos*, de mãos dadas” (Radford, 2021, p. 280. *Itálico no original*), em busca de uma obra comum.

Como a atividade, e em específico a atividade de ensino e aprendizagem é tida na TO como um sistema dinâmico e complexo, ao planejar e vivenciar uma AEA normalmente observamos ou identificamos “momentos” ou “fases”, como podemos observar na Figura 1 a seguir.

Figura 1: Fases do labor conjunto



Fonte: Radford (2020a, p. 30)

Com as fases do labor conjunto é possível que diversas ideias sejam postas em evidência, ou seja, cada estudante e professor(a), ou grupo, contará da sua própria

experiência com a tarefa proposta, fazendo, assim, a dimensão social como parte da aprendizagem. As diversas interações sempre devem estar pautadas na responsabilidade, compromisso e cuidado com o outro. Esses pontos são denominados por Radford (2020a, 2021) como ética comunitária e devem surgir no decorrer da prática.

No primeiro momento ocorre a apresentação, por parte do professor, de uma situação a ser debatida, que pode ser um texto, um problema matemático, etc. Após a apresentação da situação os estudantes se debruçam sobre ela em pequenos grupos refletindo coletivamente; o professor percorre pelos pequenos grupos com o objetivo de participar efetivamente das discussões realizadas entre os estudantes do grupo; em seguida acontece discussões entre os pequenos grupos organizados dois a dois; por fim, temos uma discussão geral realizada entre todos os grupos e o professor.

Assim como proposto no esquema da Figura 1, em que as setas que ligam uma ação a outra são bidirecionais, o caminho proposto na realização da atividade não seguirá, necessariamente, essa lógica linear, podendo ocorrer voltas e saltos de fases. Além disso, apesar de apresentar cinco “momentos” na composição do labor conjunto, isso não significa que esse esquema seja rígido, que ele só acontece se aparecer todos os momentos. Não é isso que caracteriza o labor conjunto. O que o caracteriza é a discussão coletiva, em que os estudantes, entre pares e/ou com o professor, trabalham conjuntamente, ombro a ombro, tendo lugar de fala, escutando e respeitando a opinião do colega, sendo solidário com o outro, se colocando no lugar do outro (Radford, 2017a, 2017b 2020a, 2020b, 2021).

Enfatizamos, mais uma vez, que no labor conjunto os sujeitos não estão simplesmente ocupados com algo, ou, preocupados em resolver determinadas tarefas em grupo. O sentido atribuído ao labor conjunto é mais complexo.

Envolver-se em labor conjunto é muito mais do que simplesmente interagir – muito mais do que resolver problemas em grupos. As raízes etimológico-conceituais do labor conjunto [...] encontram-se no termo alemão para atividade, Tätigkeit, que traz consigo um significado ontológico específico – , a ideia fundamental de que “a natureza humana se constitui social e historicamente” (Freire, 2004, p. 105). Através das interações que ocorrem na Tätigkeit, os indivíduos produzem coisas para satisfazer suas necessidades (Radford, 2021, p. 280).

Porém, como se valer das ideias defendidas pela TO para o planejamento e vivência (labor conjunto) de AEA para uma formação de professores no formato remoto? Defendemos que, nesse cenário, planejar e vivenciar uma AEA assumem estruturas diferentes, que serão apresentadas nas seções seguintes, porém, podem e devem continuar com os princípios teóricos e filosóficos da TO. Além disso, o formato que estamos apresentando nesse texto trata-se de uma primeira versão, que poderá, e deverá, sofrer alterações no futuro, com mais reflexões e pesquisa sobre o tema, algo que já vem sendo realizado pelo grupo de pesquisa Al Jabr em História, Epistemologia e Didática da Álgebra.

3. Labor conjunto remoto para a formação continuada de professores

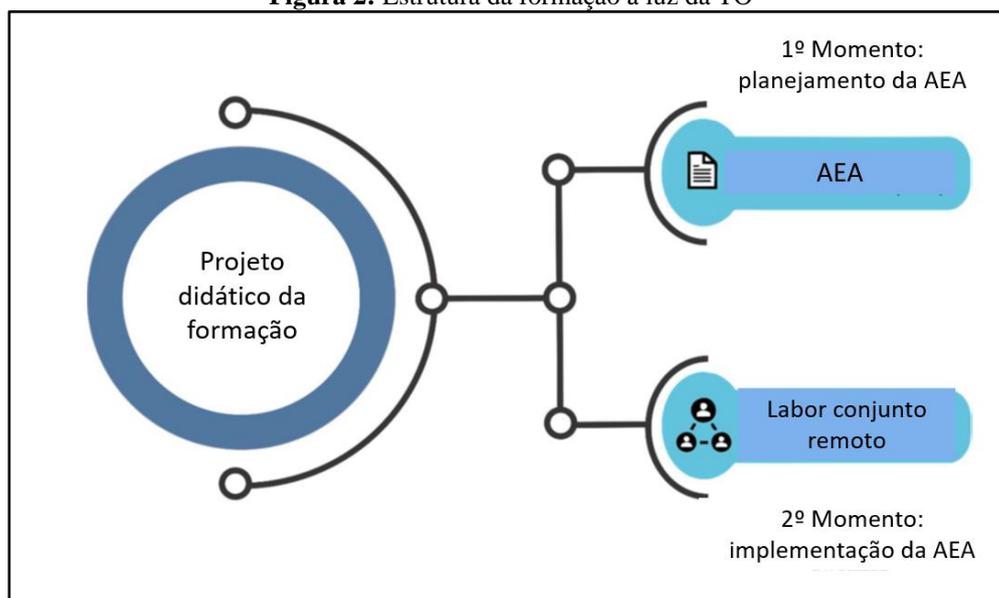
Como pensar uma formação de professores no formato remoto tendo como aporte teórico-metodológico a TO? Essa foi uma questão que surgiu para o grupo de pesquisa Al Jabr, que durante o ano de 2021 organizou um projeto de formação

continuada no formato remoto, mas que inicialmente tinha sido pensado para o formato presencial.

Por conta da pandemia do COVID 19, que inviabilizou a vivência no formato presencial, adaptações foram realizadas no projeto didático da formação (PDF) para que ela fosse realizada no formato remoto.

Como a formação foi pensada à luz da TO, sua estrutura, para o formato remoto, foi reorganizada de acordo com o esquema a seguir (Figura 2).

Figura 2: Estrutura da formação à luz da TO



Fonte: Adaptado de Praça (2020, p. 39)

Podemos observar, a partir da Figura 2, que o projeto didático da formação (PDF) é o referencial para os momentos formativos, ou seja, o 1º momento de planejamento da AEA, assim como o 2º momento de sua implementação (labor conjunto remoto), deve ser planejado e vivenciado a partir dos princípios e saberes do PDF. Mas quais são os princípios e saberes do PDF? Como planejar as AEA a partir desse PDF? Como as AEA são vivenciadas a partir desses princípios? Essas são questões que tentaremos responder nas seções a seguir, trazendo como exemplo a formação realizada pelo grupo de pesquisa Al Jabr sobre álgebra e seu ensino para professores que ensinam matemática nos anos iniciais do ensino fundamental.

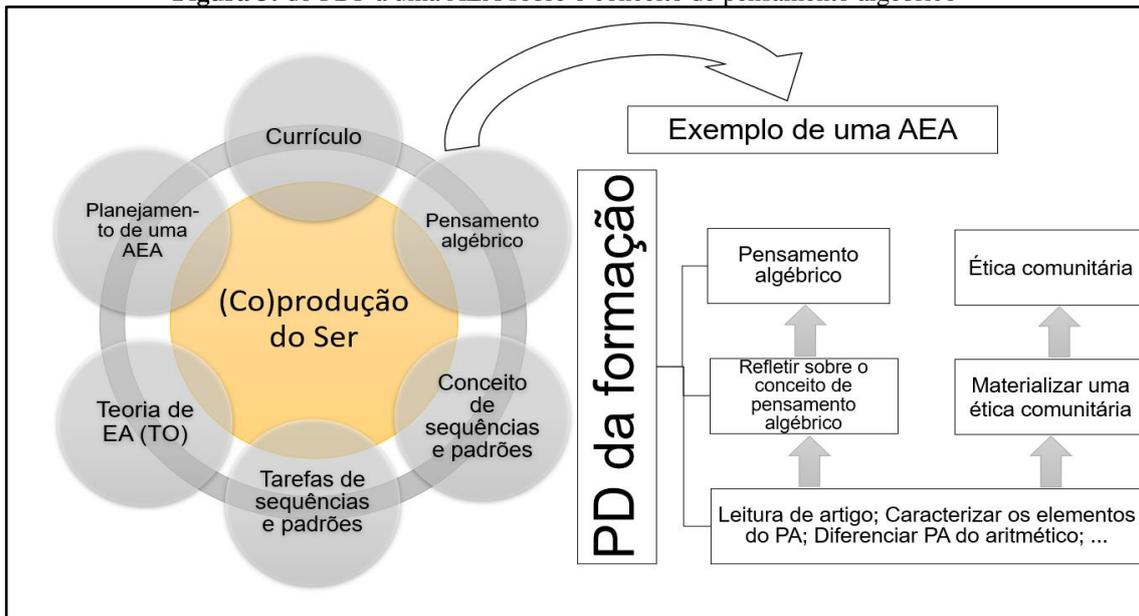
3.1. O projeto didático da formação à luz da TO

Por ter sido pensada a partir dos princípios da TO, o PDF foi estruturado a partir de dois eixos, o eixo dos saberes, voltado para os saberes que se esperam ser materializados durante as vivências das AEA, e o eixo da (co)produção do ser, mas especificamente do ser professor, voltado para a materialização de subjetividades, levando em consideração o cuidado com o outro, a solidariedade (Radford, 2020a, 2020b, 2021).

No exemplo da formação que estamos utilizando para ilustrar nossas reflexões, o eixo dos *saberes* foi formado pelos referentes à álgebra e seu ensino nos anos iniciais do ensino fundamental. Já o eixo do *ser* tem o propósito de (co)produzir professores e professoras críticos, não alienantes, colaborativos e solidários.

Na figura 3 a seguir apresentamos o esquema do planejamento de uma AEA pensada a partir do PDF.

Figura 3: do PDF a uma AEA sobre o conceito de pensamento algébrico



Fonte: Elaborado pelos autores

Ao propormos o esquema da Figura 3, temos a intenção de indicar que no centro do PDF está a (co)produção do *ser*, e mais especificamente, do *ser professor*. Isso porque defendemos que uma formação de professores não pode ter como objeto apenas os saberes. Mas, também, deve ser pensada a questão da subjetividade.

Para a (co)produção do ser professores os saberes são essenciais, uma vez que é na materialização desses saberes, por meio da atividade intelecto-material, sensual e prática que as formas do ser professor também se materializam, que o cuidado com o outro é posto em ato, que a solidariedade, que o falar e ouvir, que o se colocar no lugar do outro aparece (Radford, 2020a, 2020b, 2021). Nessa perspectiva, formadores e professores “são conceituados como projetos de vida inacabados e inacabáveis, em contínua transformação, em busca de si mesmo, comprometidos juntos no mesmo esforço em que sofrem, lutam, se afirmam e encontram juntos plena realização” (Radford, 2020a, p. 22).

Nesse sentido, a (co)produção do ser está envolta/envolvida/misturada pelos saberes pensados para a formação. E é, a partir desses saberes que as AEA são planejadas, como mostra o esquema da figura 3 em que temos uma AEA a partir do saber pensamento algébrico. Porém, o que quer dizer cada uma desses saberes que envolvem a (co)produção do ser? É o que iremos tentar responder a partir de agora.

Como dito anteriormente, a formação que trazemos aqui como exemplo teve como objeto de saber a álgebra e seu ensino nos anos iniciais do ensino fundamental. Nesse sentido, os saberes pensados para ela giraram em torno desse macro saber, e que

foi dividido nos seguintes eixos. Entretanto, ressaltamos que apesar de o macro saber da formação ter sido dividido, nos momentos formativos as conexões entre eles eram sempre discutidas.

- *Currículo*: teve como eixo formativo as orientações apresentadas na Base Nacional Comum Curricular - BNCC (Brasil, 2018) para o ensino de álgebra nos anos iniciais do ensino fundamental, e buscou refletir sobre o sentido de matemática e álgebra e seu ensino, pensamento algébrico, o objetivo do ensino de álgebra e as habilidades propostas para os anos iniciais referente ao eixo da álgebra defendidos nesse documento.
- *Pensamento algébrico*: teve como eixo o conceito de pensamento algébrico na perspectiva da TO, tendo como objetivo refletir sobre os vetores que caracterizam o pensar algebricamente, tomando como referências o artigo de Gomes e Noronha (2020) que caracterizam pensamento algébrico à luz da TO.
- *Conceito de sequências e padrões*: o objeto deste eixo foi o conceito de sequências e padrões de crescimento e repetição, utilizando as ideias de Vale e Pimentel (2011) apresentadas na seção II (Os padrões na aula de matemática) do livro Padrões em Matemática – Uma proposta didática no âmbito do novo programa para o Ensino Básico, e buscou refletir sobre o que caracterizam e diferenciam os padrões de crescimento e de repetição, como eles podem desenvolver o pensamento algébrico dos estudantes, e como estão apresentados na BNCC.
- *Tarefas com sequências e padrões*: nesse eixo os objetivos foram analisar e elaborar tarefas de padrões de crescimento e repetição, relacionando-as com as habilidades propostas na BNCC e com os elementos caracterizadores do pensamento algébrico.
- *Teoria de ensino e aprendizagem (Teoria da objetivação)*: Para esse eixo foi pensado em refletir sobre a possibilidade de um processo de ensino e aprendizagem não alienante, que favoreça o desenvolvimento do pensamento algébrico dos estudantes dos anos iniciais. Para isso, foi escolhida a TO, uma vez que é uma teoria que defende uma formação do sujeito crítico, criativo e não alienante.
- *Planejamento de AEA*: Para esse eixo foi sugerido que os professores planejassem uma aula para um ano escolar (1º ao 5º) dos anos iniciais do ensino fundamental a partir dos pressupostos da TO, tendo como objeto de saber pensamento algébrico e as sequências de padrões.

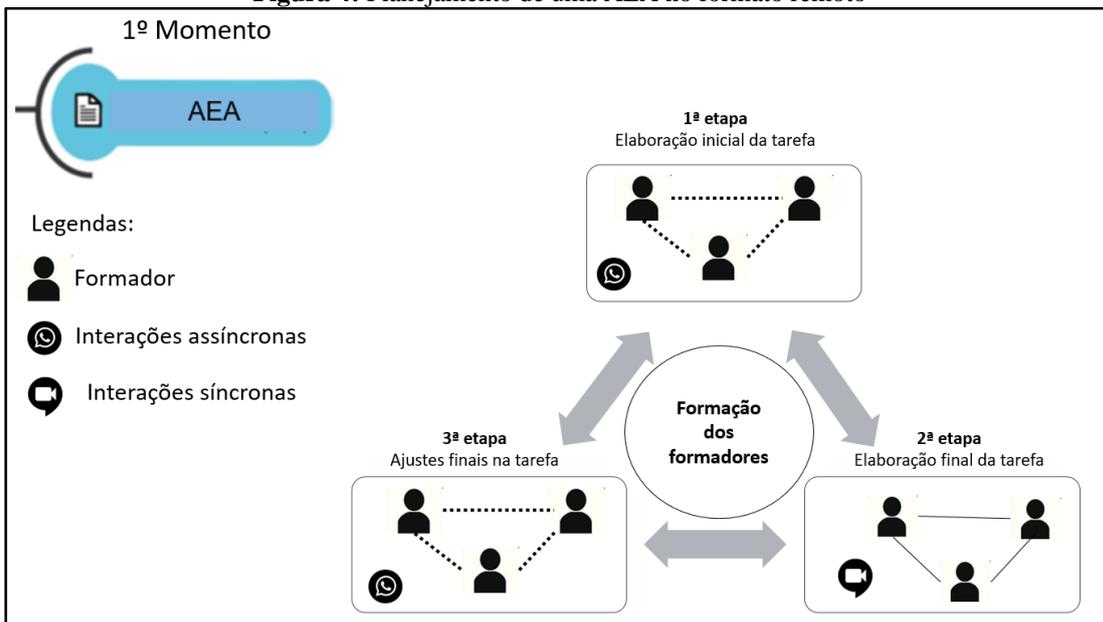
Para cada um desses eixos dos saberes foi planejada uma AEA vivenciada em um encontro de 4 horas (o formato desses encontros será detalhado na seção que discutirá o labor conjunto remoto), com exceção do eixo que tratou sobre as tarefas de sequências e padrões. Nele foram elaboradas duas AEA, uma sobre a análise de tarefas já prontas (vivenciadas em dois encontros, um com tarefas destinadas a estudantes do 1º, 2º e 3º ano (crianças de 6 a 8 anos) e outro com tarefas para estudantes do 4º e 5º ano (crianças de 9 e 10 anos de idade) dos anos iniciais do ensino fundamental. A segunda AEA teve como propósito a elaboração, por parte dos professores, de tarefas envolvendo sequências e padrões para estudantes dos anos iniciais do ensino fundamental.

A elaboração das AEA foi realizada de forma coletiva e colaborativa, seguindo os princípios propostos pela TO. Na próxima seção temos o detalhamento de como ocorreu o processo de planejamento das AEA.

3.2. O planejamento das AEA para formação de professores no formato remoto

O planejamento das AEA aconteceu, assim como suas vivências, de forma remota. Na Figura 4 a seguir temos um esquema que representa como os formadores se organizavam de forma coletiva e colaborativa no formato remoto para a produção de uma obra comum, que no caso da formação estamos chamando de AEA.

Figura 4: Planejamento de uma AEA no formato remoto



Fonte: Elaborado pelos autores

No esquema da Figura 4 indicamos que o planejamento de uma AEA ocorreu em três etapas, em que o trabalho coletivo e colaborativo ocorre independente do formato das interações (síncronas ou assíncronas).

Na primeira etapa, os formadores iniciavam o trabalho de planejamento da AEA. Esse início de trabalho ocorria a partir de interações assíncronas, em que cada formador, na sua casa, iniciava a busca pelas tarefas referente ao eixo de saberes do encontro em questão. Por exemplo, na seção anterior, que apresentamos o PDF, temos o exemplo na Figura 3 de uma AEA referente ao eixo de saber "Pensamento algébrico". Nele, a etapa 1 iniciou com a busca dos formadores de artigos que definiam essa forma de pensar matematicamente. Durante essa etapa, os formadores, apesar de trabalharem distantes fisicamente uns dos outros, e sem encontros virtuais síncronos, as interações não deixaram de ocorrer. Essas interações, fundamentais para a produção de uma obra comum, ocorriam de forma assíncrona, por meio de aplicativos de mensagens. Os formadores travavam discussões assíncronas a respeito dos textos encontrados e das tarefas sugeridas por eles.

Essas discussões eram fundamentais para a versão final da AEA elaborada na 2ª etapa, quando ocorria o encontro síncrono. Na etapa dois os formadores se encontravam de forma síncrona, por meio de um aplicativo de videochamada, e por conta disso era o

momento das interações síncronas. Essa etapa tem por objetivo finalizar, em tese, o planejamento da AEA. No encontro síncrono é decidido qual texto será utilizado no encontro formativo? Quais questões serão feitas inicialmente aos professores que podem os levar a uma reflexão sobre o saber em questão? Quais os tipos de interações são esperados a partir das tarefas propostas? Etc.

Na 3ª etapa, após o encontro síncrono, os formadores continuavam as discussões objetivando ajustar as questões propostas e finalizar as tarefas para o encontro formativo. Quando era decidido, pelo grupo de formadores, que as tarefas estavam prontas, elas eram formatadas e ficavam disponíveis para serem enviadas para os professores, dando início à vivência da AEA, que será discutida na seção seguinte.

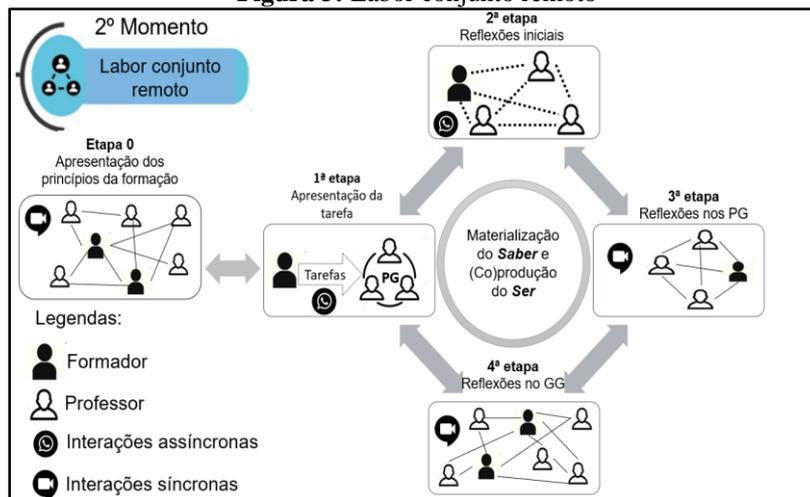
A 3ª etapa está conectada a 1ª, uma vez que ao finalizar a elaboração de uma AEA a discussão inicial para a elaboração da próxima AEA se iniciava, indicando, portanto, que as reflexões sobre o planejamento das atividades eram constantes. Além disso, o início do planejamento era sempre pautado nas AEA planejadas e vivenciadas anteriormente, pois as AEA eram pensadas de forma que se conectassem umas às outras.

Nesse momento de planejamento das AEA acontecia, para nós, a formação dos formadores, pois eles realizavam reflexões sobre os saberes que seriam vivenciados nos encontros formativos, os materializando, e esses saberes passavam a ser objetos de suas consciências. Além disso, também era pensando sobre os princípios de solidariedade, de cuidado com o outro, de que a produção é uma obra coletiva, em que estão trabalhando ombro a ombro, que suas vozes e posicionamentos são sempre levados em consideração.

3.3. O labor conjunto remoto para a formação de professores

A vivência de uma AEA consiste no que Radford (2020a, 2021) chama de labor conjunto. Mas como materializar um labor conjunto em um formato remoto? Em que os sujeitos de carne e osso, com seus sentimentos, emoções e vontades não conseguem se encontrar fisicamente? É o que tentaremos responder nessa seção. Na vivência de uma AEA os professores e os formadores trabalham ora de forma individual, porém não solitários, ora em pequenos grupos (PG), ora em grande grupo (GG). O esquema apresentado na Figura 5 a seguir mostra os elementos que compõem, para nós, um labor conjunto nesse formato remoto, e que foram vivenciados na formação que estamos utilizando como exemplo.

Figura 5: Labor conjunto remoto



Fonte: Elaborado pelos autores

A *etapa 0* consistiu em um encontro realizado no início da formação, e estamos chamando de etapa 0 por não ter nenhuma AEA sendo vivenciada, não aparece, nesse encontro, nenhum objeto de saber vinculado ao PDF. O objetivo dessa etapa foi apresentar os princípios que fundamentam o projeto didático da formação. Qual o objetivo da formação? Como ela será desenvolvida? Como acontecerão os encontros nos pequenos e no grande grupo? Qual sentido de interação que é esperado durante a formação? Qual a produção esperada dos professores?

Apresentar esses princípios é, ao nosso ver, fundamental para que as vivências das AEA se aproximem ao máximo possível do labor conjunto, isso por que conseguimos planejar as AEA, colocando no papel quais saberes serão materializados a partir da resolução das tarefas propostas. Entretanto, não é possível controlar o tipo de interação que irá ocorrer quando os professores se depararem com as tarefas, uma vez que nesse momento as subjetividades são materializadas, emergindo formas de se comportar, de agir, de pensar no outro, de falar e ouvir, e de se posicionar diferentes. É nesse momento que o ser de carne e osso entra em ação, com suas dores, emoções, sentimentos e necessidades (Radford, 2021).

O encontro da etapa 0 ocorreu de forma síncrona por meio de um aplicativo de vídeo chamada, e as interações foram realizadas por meio de falas e mensagens no chat. Participaram desse encontro o grupo de formadores e os professores.

A *etapa 1* é o momento em que os formadores apresentaram a atividade referente a um encontro formativo. Cada formador enviou para o pequeno grupo de sua responsabilidade, que é formado, geralmente, por 3 ou 4 professores, as tarefas por meio de um aplicativo de mensagem, acontecendo, nesse caso, interações assíncronas.

Na Figura 1, que trazemos a ideia de labor conjunto proposta por Radford (2020a) a apresentação da tarefa é realizada pelo professor em um momento presencial, com interações ocorrendo de forma contínua em que professor e alunos estão cara a cara, no mesmo espaço físico. Quando pensamos no formato remoto, essa forma de apresentação não pode ser reproduzida, por isso a adaptação proposta aqui. Porém, como apresentar a atividade apenas por meio de mensagens enviadas aos professores

cursistas? Essa é uma questão que demanda uma reflexão, e que tentaremos responder a seguir.

No exemplo da formação que expomos anteriormente, a etapa 1 iniciou-se com o envio de um texto. O texto era composto pelas seguintes seções:

- Orientações para leitura: em que indicava o objetivo da AEA, apontando como deveria ser realizada a leitura e a resolução das questões de forma individual. Apesar de orientar inicialmente o trabalho individual, era informado que a produção dele deve ser produzida pensando sempre no pequeno e no grande grupo de professores, ou seja, não é um trabalho para realizar as necessidades pessoais, individuais, mas as coletivas.
- Artigo para leitura: nessa seção era disponibilizado o artigo “Caracterização do pensamento algébrico na perspectiva da teoria da objetivação”, de Gomes e Noronha (2020). O texto tinha o objetivo de definir o pensamento algébrico à luz da TO.
- Tarefas: nesta seção eram colocadas as questões a serem respondidas a partir da leitura do texto.

Portanto, defendemos que a partir das orientações apresentadas na etapa 0 e a leitura da primeira seção da atividade enviada ao pequeno grupo a atividade foi apresentada.

A *etapa 2* é caracterizada pelas primeiras reflexões realizadas pelos professores a partir das tarefas. Nesse momento o trabalho dos professores foi de forma individual, porém não solitária. Isso porque os colegas do pequeno grupo e o formador responsável também estavam realizando essas reflexões iniciais e estavam dispostos a discutir, de forma assíncrona, o que estavam pensando sobre as tarefas.

Essas discussões assíncronas ocorriam por meio de aplicativo de mensagem, a partir de questões ou reflexões colocadas, por exemplo, pelo formador responsável pelo pequeno grupo, ou por algum professor. Essas questões eram discutidas por meio de mensagens, chegando, de forma coletiva, a uma conclusão comum parcial.

Não ocorreu nessa etapa 2 a explícita presença do formador e dos colegas, porém, a presença do formador ocorreu, como defende Radford (2021), na organização social do momento formativo, bem como na atribuição das tarefas nas quais os professores estavam engajados, assim como a presença dos colegas (professores) ocorreu no sentido de coletividade, na ideia de que a obra em elaboração é coletiva, no pensar no outro como parte do grupo, como corresponsável pelo trabalho.

Nesse momento de reflexões iniciais e compartilhamento de ideias de forma assíncrona surgiu uma primeira versão da obra comum produzida pelo pequeno grupo, que foi finalizada na etapa seguinte.

Na *etapa 3* os professores do pequeno grupo realizaram um encontro de forma síncrona por meio de um aplicativo de videochamada. Nesse momento aconteceram interações a partir das falas e de mensagens pelo chat. O objetivo desse encontro era finalizar a produção da obra comum do pequeno grupo.

Essa reunião não teve o sentido de simplesmente se reunir para fazer algo. “As interações dos indivíduos em labor conjunto (*Tätigkeit*) incluem, de maneira decisiva, modos de produção social, cultural e histórica. Através destes meios, os indivíduos

produzem *coletivamente* e sua produção *não é alienante*” (Radford, 2021, p. 281. Itálico no original).

Essa ideia de não alienação é fundamental para nós no processo formativo de professores. “A produção não alienante baseia-se, como vemos, em um processo de trabalho que não é apenas um gasto de energia, mas, ao mesmo tempo, *uma relação profunda com o outro: o eu e o outro se afirmam* duplamente em sua produção” (Radford, 2021, p. 281. Itálico no original).

É nesse processo que os indivíduos, e em nosso caso os professores e formadores, se tornam presença no mundo. Possibilitando, por exemplo, refletir sobre a função social da escola; o lugar do ensino de álgebra nos anos iniciais; a necessidade de desenvolver o pensamento algébrico dos estudantes de uma forma crítica; etc.

Para Radford (2020b) todo labor conjunto não alienante é inevitavelmente uma questão ética, porém, não de qualquer ética. Para esse pesquisador o que configura um labor conjunto é a ética comunitária estabelecida na produção da obra comum, que se caracteriza a partir de três vetores que configuram a estrutura fundamental da subjetividade:

Responsabilidade – como um compromisso incondicional em relação aos outros. Ela realiza uma união, um vínculo, uma conexão e um laço entre o eu e os outros.

Compromisso – é tanto uma promessa, quanto sua realização de fazer todo o possível para trabalhar lado a lado com os outros no decorrer de nosso labor conjunto - tentando entender, tentando contribuir para a obra comum.

Cuidado com os outros – é uma forma de estar com o outro e de ser-para-o-outro. O cuidado com o outro requer a constituição dessas sensibilidades ou capacidades humanas às quais Marx (1988) se refere, em particular a sensibilidade da atenção, o reconhecimento dos outros e as suas necessidades materiais e espirituais (Radford, 2021, p. 285-286).

Na formação que trazemos como exemplo o objetivo era fazer com que os professores e formadores, a partir da vivência das AEA, desenvolvessem esses elementos da ética comunitária, materializando saberes referente à álgebra e seu ensino nos anos iniciais do ensino fundamental, mas não apenas isso. A materialização de subjetividades também era desejada. Possibilitando a (co)produção de novos seres a partir de uma relação dialética com o saber e com o outro.

Na *etapa 4* aconteceu o encontro, de forma síncrona, do grande grupo, que era formado pela equipe de formadores e os professores. Nesse momento os pequenos grupos apresentaram suas reflexões, sua produção, e a partir de cada apresentação aconteceram reflexões gerais, em que formadores e professores expuseram suas opiniões a respeito da produção do pequeno grupo.

Nessa última etapa do labor conjunto remoto um formador ficava responsável por anotar as apresentações e observações dos outros formadores e professores, chegando, ao final, em uma produção do grande grupo, que trazia formas de pensar e agir diferentes em relação ao objeto de saber referente ao encontro formativo, ou seja, uma obra comum.

As etapas estão ligadas por uma seta bidirecional pois, assim como propõe Radford (2020a), defendemos que elas não acontecem de forma sequencial como apresentada no esquema da Figura 4, pois as discussões, por exemplo, realizadas nos

pequenos grupos no encontro síncrono, etapa 3, podem voltar a acontecer de forma assíncrona, retornando à etapa 2.

Inclusive a etapa 0 está conectada a etapa 1 por uma seta bidirecional por entendermos que para o labor conjunto remoto acontecer temos que voltar sempre a apresentar aos professores os princípios da formação, que tipo de interações esperamos que ocorram, como cuidar do outro, o falar, mas também o ouvir deve ser garantido, a solidariedade pode e deve ser o elemento central da formação do professor.

A volta a essa etapa 0, durante todas as outras etapas e nas vivências de todas as AEA é fundamental para a implementação do que Radford (2020a, 2021) chama de uma ética comunitária. Isso porque a implementação de uma ética comunitária não é algo que ocorra de forma natural, espontânea. Essa implementação demanda esforço coletivo, que no caso de uma formação deve ser levado a sério pelos formadores e professores. Tudo isso deve ser considerado, uma vez que o labor conjunto remoto, a partir dos princípios de uma ética comunitária, é um processo, um sistema dinâmico em constante movimento e mudanças, que é afetado e afeta, de uma forma dialética, as subjetividades e os saberes em jogo.

4. Considerações finais

Neste texto apresentamos uma proposição de labor conjunto remoto idealizada a partir de um projeto de formação continuada de professores que ensinam matemática nos anos iniciais do ensino fundamental, cujas atividades ocorreram no formato remoto.

Essa formação foi desenvolvida pelo grupo de pesquisa Al Jabr em História, Epistemologia e Didáticas da Álgebra da Universidade Federal Rural de Pernambuco, em parceria com a SBEM por meio do Edital 01/2020 do programa FormAção. Em seus momentos formativos os saberes referentes à álgebra e seu ensino nos anos iniciais do ensino fundamental foram colocados em movimento por meio da atividade coletiva, ou, labor conjunto remoto dos professores a partir das tarefas propostas nas AEA.

Tomando essa formação como exemplo, foi possível verificar que os conceitos propostos pela TO, em relação à atividade e, em específico, à vivência de atividades de ensino e aprendizagem, podem também ser executados no formato remoto, possibilitando a proposição da ideia de labor conjunto remoto.

O labor conjunto remoto é caracterizado pelo esforço coletivo de diferentes subjetividades (formadores e professores) trabalhando conjuntamente, de forma síncrona ou assíncrona, para a produção de uma obra comum. Esse trabalho coletivo, entretanto, não significa, simplesmente, a divisão de tarefas entre os componentes do grupo, mas um esforço coletivo, em que todos laboram pensando no outro, se colocando no lugar do outro, de forma solidária, assumindo os princípios de um tipo específico de ética, que Radford (2020a, 2020b, 2021) chamou de ética comunitária.

Contudo, esse trabalho coletivo seguindo os princípios de uma ética comunitária não ocorre de forma natural, e isso foi percebido na formação observada. Os professores e formadores eram carregados de concepções individualistas de trabalho. Não conseguiam, no início, entender o sentido de trabalho coletivo esperado pelo projeto didático da formação. Tendiam, quase sempre, a dividirem o trabalho, ou, simplesmente produzirem individualmente as respostas e reflexões solicitadas. Isso revela, como aponta Radford (2020a, 2020b, 2021) que o labor conjunto, e no nosso caso, o labor conjunto remoto, requer um esforço dos formadores na sensibilização dos sujeitos em relação à

mudança de postura, para entender que a aprendizagem trata-se de um esforço coletivo e colaborativo.

Agradecimentos

Esse artigo é resultado de um projeto de pesquisa intitulado “Conhecimento didático acerca da álgebra: um projeto de formação continuada com professores dos anos iniciais do ensino fundamental à luz da teoria da objetivação” financiado pela Sociedade Brasileira de Educação Matemática (SBEM), por meio do Edital SBEM-DNE 01/2020 e pela Fundação de Amparo à Ciência e Tecnologia do Estado de Pernambuco (FACEPE), por meio do Edital APQ 16/2021.

Referências

- Brasil. (2018). *Base Nacional Comum Curricular*. Brasília: Ministério da Educação.
- Gomes, L. P. S. & Noronha, C. A. (2020). Caracterização do pensamento algébrico na perspectiva da teoria da objetivação. In: S. T. Gobara & L. Radford (Org.), *Teoria da objetivação: fundamentos e aplicações para o ensino e aprendizagem de ciências e matemática* (pp. 15-42). São Paulo, Livraria da Física.
- Hegel, G. (2001). *The philosophy of history*. Kitchener, ON: Batoche Books. (Original work published 1837)
- Leontiev, A. N. (1983). *Actividad, Conciencia y Personalidad*. Ciudad de La Habana: Pueblo y Educación
- Marx, K. (1998). *The German ideology*. New York, NY: Prometheus Books.
- Plaça, J. S. V. (2020). *O uso de tecnologia assistiva como artefato Cultural no atendimento educacional especializado para alunos cegos ou baixa visão*. Tese de doutorado. Universidade Federal de Mato Grosso do Sul. Campo Grande, Brasil.
- Radford, L. (2015). Methodological Aspects of the Theory of Objectification. *Perspectivas da Educação Matemática*. 8(18), pp. 547-567.
- Radford, L. (2018). The emergence of symbolic algebraic thinking in primary school. In: C. Kieran (Org.), *Teaching and learning algebraic thinking with 5- to 12-year-olds: The global evolution of na emerging field of research and practice* (pp. 3-25). New York: Springer.
- Radford, L. (2020a). Un recorrido a través de la teoría de la objetivación. In: S. T. Gobara & L. Radford (Org.), *Teoria da objetivação: fundamentos e aplicações para o ensino e aprendizagem de ciências e matemática* (pp. 15-42). São Paulo, Livraria da Física.
- Radford, L. (2020b). ¿Cómo sería una actividad de enseñanza-aprendizaje que busca ser emancipadora? La labor conjunta en la teoría de la objetivación. *RECME-Revista Colombiana de Matemática Educativa*. 5 (2), pp. 15-31.

- Radford, L. (2021). *Teoria da Objetivação: uma perspectiva vygostkiana sobre conhecer e vir a ser no ensino e aprendizagem da matemática*. Trad. B. M. Morey & S. T. Gobara. Livraria da Física.
- Radford, L. (2017a) Saber y conocimiento desde la perspectiva de la Teoría de la Objetivación. In: B. D'Amore & L. Radford. *Enseñanza y aprendizaje de las matemáticas: problemas semióticos, epistemológicos y prácticos*. (pp. 97-114) Bogotá, Colômbia: Cooperativa Editorial Magisterio.
- Radford, L. (2017b) A teoria da objetivação e seu lugar na pesquisa sociocultural em educação matemática. In: V. D. Moretti & W. L. Cedro (Org.), *Educação matemática e a teoria histórico-cultural: um olhar sobre as pesquisas* (pp. 229-261). Mercado das Letras.
- Romeiro, I. O. & Moretti, V. D. (2021) O desenvolvimento do pensamento algébrico na formação de professores dos anos iniciais: contribuições da teoria da objetivação. In: V. D. Moretti & L. Radford (Org.). *Pensamento algébrico nos anos iniciais: diálogos e complementaridades entre a teoria da objetivação e a teoria histórico-cultural* (pp. 105-130). São Paulo. Livraria da Física.
- Trivilin, L. R., & Ribeiro, A. (2015). Conhecimento matemático para o ensino de diferentes significados do sinal de igualdade: um estudo desenvolvido com professores dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental. *Bolema*, 29(51), 38-59.
- Vale, I. & Pimentel, T. (2011). *Padrões em Matemática: uma proposta didática no âmbito do novo programa para o ensino básico*. Textos Editores, Lisboa, Portugal.