



**REVISTA DO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO
EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA DA
UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO DO
SUL (UFMS)**

ISSN 2359-2842 Volume 16, número 44– 2023 DOI: 10.46312/pem.v16i44.17440

**Formação Continuada de Professores dos Anos Iniciais do
Ensino Fundamental no Contexto Remoto: um olhar para
os processos de objetivação em tarefas de generalização
de padrões**

**Continuing Education of Early Elementary School Teachers
in the Remote Context: a look at objectification processes
in pattern generalization tasks**

Zaine Hete Ribeiro de Oliveira¹

Jadilson Ramos de Almeida²

Juliana Martins³

¹ Mestra pelo Programa de Pós-Graduação em Ensino das Ciências (PPGEC) da Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE). Graduada em Licenciatura em Pedagogia pela Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE). E-mail: zainehete22@gmail.com ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4791-6548>

² Docente do Departamento de Educação (DEd) da Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE). Atua no Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática e Tecnológica (EDUMATEC), vinculado ao Centro de Educação da UFPE, e no Programa de Pós-Graduação em Ensino das Ciências (PPGEC), vinculado ao DEd da UFRPE. Doutor em Ensino das Ciências e Matemática pela UFRPE. Mestre em Educação Matemática e Tecnológica pela UFPE. Líder do Grupo de Pesquisa em História, Epistemologia e Didática da Álgebra (Al-Jabr). E-mail: jadilsonalmeida@hotmail.com ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3707-4807>

³ Doutora em Educação Matemática, pela Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho" (UNESP), mestra em Educação Matemática pela mesma instituição. Faz parte do Grupo de Pesquisa em História, Epistemologia e Didática da Álgebra (Al-Jabr) - UFRPE. Atualmente cursa o estágio pós-doutoral no Programa de Pós-Graduação em Ensino das Ciências (PPGEC), vinculado ao DEd da UFRPE. E-mail: juliana.martins2@ufrpe.br. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3707-4807>



<https://periodicos.ufms.br/index.php/pedmat/index>
perspectivas.educacaomatematica@gmail.com

RESUMO

Este artigo trata-se do recorte de uma pesquisa de mestrado, de natureza qualitativa, que teve como objetivo, identificar indícios dos processos de objetivação no ensino da álgebra nos anos iniciais, vivenciados por docentes no contexto remoto de uma formação continuada ancorada na Teoria da Objetivação. Para isso, foram realizadas observações acerca do engajamento de professoras dos anos iniciais, participantes de um pequeno grupo da formação. As videochamadas foram gravadas e a análise teve como ponto de partida a seleção dos episódios relevantes, a respeito dos processos de objetivação das professoras, ao levantarem hipóteses de respostas dos alunos à tarefa envolvendo a generalização de padrões em sequências. Constatou-se que as professoras foram capazes de objetivar as noções de generalização algébrica e generalização aritmética, contudo, não materializam o pensamento algébrico propriamente dito.

PALAVRAS-CHAVE: Ensino de álgebra. Formação continuada de professores no contexto remoto. Anos iniciais. Processo de Objetivação. Teoria da Objetivação.

ABSTRACT

This article is the excerpt of a master's research, qualitative in nature, which aimed to identify evidence of the processes of objectification in the teaching of algebra in the early years, experienced by teachers in the remote context of a continuing education anchored in the Objectivation Theory. For this purpose, observations were made of the engagement of early grade teachers participating in a small group of the training. The video calls were recorded and the analysis had as a starting point the selection of the relevant episodes about the objectification processes of the teachers when faced with the raising of hypotheses of students' answers to the task involving the generalization of patterns in sequences. It was found that the teachers were able to objectify the notions of algebraic generalization and arithmetic generalization, however, they did not materialize the algebraic thinking itself.

KEYWORDS: Algebra teaching. Continuing education for teachers in the remote context. Early years. Objectification Process. Objectification Theory.

Introdução

Durante décadas o ensino-aprendizagem da álgebra, com foco no transformismo algébrico em detrimento de outros modos de abordagem para a álgebra escolar, suscitou em debates que apontam a pertinência de mudanças didáticas, visto que, de acordo com Radford (2008a) essa abordagem torna-se incompreensível aos alunos. Fiorentini, Miorim e Miguel (1993), Kaput (2008) e Radford (2008a) defendem que, para sanar tais dificuldades, faz-se necessário mudanças no cenário educacional visando o desenvolvimento do pensamento algébrico, como um dos meios de dar sentido e significado a álgebra, desde as primeiras etapas da escolarização.

Nessa perspectiva, Gomes (2019) ressalta a importância do preparo dos professores quanto ao ensino da álgebra nos anos iniciais, concernente às caracterizações do pensamento algébrico e pensamento aritmético, com marca sobretudo em sua ruptura. Nesse mesmo sentido, o currículo brasileiro introduz alguns elementos da álgebra nos anos iniciais do ensino fundamental, por meio da BNCC

(2017), que visa orientar as competências acerca do ensino-aprendizagem para a educação básica. Assim, elenca o trabalho com as sequências repetitivas e recursivas como ponto de partida para o ensino da álgebra nos anos iniciais, visando o desenvolvimento do pensamento algébrico.

Desse modo, a formação continuada para professores dos anos iniciais deve acompanhar as atualizações quanto aos avanços científicos e sobretudo os saberes que permeiam o currículo da educação básica. Ao traçar um paralelo entre a Teoria da Objetivação e a formação de professores de matemática, Moretti et al (2015) destacam que as principais contribuições desta teoria centram na resignificação do olhar sobre o professor em sua responsabilidade histórico-cultural enquanto co-participante do processo de atualização do saber, frente às tomadas de consciência que alinham o saber e o ser. Essa tomada de consciência ocorre por meio de processos de objetivação e subjetivação impulsionados pela atividade.

Diante disso, neste artigo, buscamos apresentar um recorte de uma pesquisa de mestrado ocorrida a partir de uma formação continuada de professores para o ensino da álgebra nos anos iniciais no contexto remoto. Adotamos como referencial a Teoria da Objetivação e como objeto, os processos de objetivação relacionados ao ensino da álgebra em tarefas que exploram a generalização de padrões em sequências. Desse modo, elencamos como objetivo da pesquisa "Identificar indícios dos processos de objetivação para o ensino da álgebra nos anos iniciais, vivenciados por docentes no contexto remoto de uma formação continuada ancorada na Teoria da Objetivação".

A Teoria da Objetivação

A Teoria da Objetivação é uma teoria educativa histórico-cultural, fundamentada nos ideais da escola de Vygotsky, na teoria da atividade de Leontiev, no materialismo histórico dialético de Marx e dialética pós Hegeliana, ancorada também na pedagogia humanista emancipadora de Paulo Freire e seus ideais éticos.

Nessa perspectiva, a Teoria da Objetivação rompe com os pressupostos de uma educação tradicional, alienante, centrada no professor como o detentor do saber. Elenca como princípios, a relação dialógica entre o saber e o ser, o saber e o conhecimento, o papel do professor e do aluno como sujeitos parceiros do processo de ensino-aprendizagem, sendo tais processos impulsionados pela *Atividade* como motor da materialização do saber.

Para a Teoria da Objetivação, a dimensão do tornar-se assume um caráter de importância no processo de encontro com o saber, visto que, para Radford (2020b)

ao passo que os sujeitos, em comunhão, trabalham impulsionados pela dinâmica social em torno de uma necessidade real, como exemplo disso, alunos e professores trabalhando juntos em torno de uma tarefa de caráter algébrico, não só se aproximam deste saber, mas objetivam-se a si mesmo e uns aos outros, o saber transforma o ser.

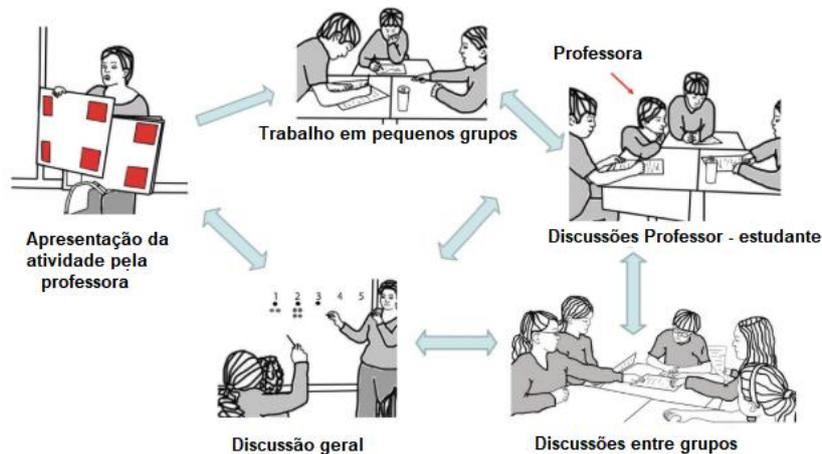
Alunos e professores são transformados, a respeito disso, Radford (2020b) afirma que "A TO parte de um projeto social transformador que busca criar condições para o surgimento de uma nova forma de consciência social, reflexiva, ética, focada na criação de uma sociedade justa, social, culturalmente inclusiva e digna." (p. 34).

O saber e o conhecimento na Teoria da Objetivação, estão em um processo dialético contínuo. De acordo com Radford (2018), o saber é artefactual, histórico, cultural, um sistema de sistemas que percorre gerações. Para Radford (2020c), de acordo com a perspectiva Aristotélica, o saber é comparado a idéia de potência e o conhecimento a idéia de Ato. Desse modo, o saber está imerso na cultura, embora não aparente, se corporifica na medida em que os homens interagem, refletem, trabalham, assim, o saber é atualizado em conhecimento, e este, por sua vez, se constitui como o resultado da atualização do saber.

É na atividade e por meio dela que o saber é atualizado. A atividade, na Teoria da Objetivação, pode ser compreendida enquanto o Labor Conjunto de professores e estudantes que vivenciam toda a dinâmica social em torno da materialização do saber. De acordo com Radford (2020d) a atividade não faz referência a estar ocupado com algo, mas toda a dinâmica que envolvem os sujeitos em torno do trabalho.

O labor conjunto ocorre em momentos não padronizados, como observa-se na figura 1, a seguir.

Figura 01 - Fases do labor conjunto



Fonte: Radford (2020a)

A professora assume a responsabilidade de apresentar a tarefa, os alunos se reúnem em pequenos grupos e conjuntamente com a professora trabalham para finalizar a tarefa. O professor não é o transmissor do saber, mas aquele que assume o papel de (co) parceiro do aluno no percurso de encontro com o saber.

Para que o saber seja atualizado por meio da atividade, são mobilizados processos de objetivação e subjetivação. São os processos de objetivação, de tornar algo aparente, que o saber se torna aparente, se atualiza em conhecimento. De acordo com a Teoria da Objetivação, a aprendizagem se constitui enquanto o resultado dos processos de objetivação e subjetivação que ocorrem na atividade.

Em cenário paralelo estão os processos de subjetivação, processo que diz respeito à dimensão do ser. Os sujeitos se objetivam pela fala, pelo posicionamento, pela escuta compassiva, emoção, dúvidas, inseguranças que vivenciam na atividade, sendo mutuamente afetados nas relações estabelecidas. Essa dimensão também está atrelada a esfera da Ética Comunitária, Radford (2021b) destaca o papel da responsabilidade, do compromisso e do cuidado com o outro dentro nas dinâmicas sociais.

Caracterizando o Pensamento Algébrico à luz da Teoria da Objetivação

O pensamento é compreendido na Teoria da Objetivação como multimodal. Segundo Vergel (2015) isto se caracteriza nos gestos, palavras, artefatos entre outros. Para Radford (2009), o pensamento não está dissociado do signo, o signo se configura enquanto instrumento utilizado pelo homem para dar forma a algo que não está aparente, assim, numa sala de aula de matemática, como exemplo, os estudantes dos anos iniciais do ensino fundamental podem fazer uso da linguagem, dos gestos,

material dourado, ábaco, entre outros, para lidar com as operações aritméticas fundamentais.

De acordo com Gomes (2019), a clareza quanto a diferenciação entre as caracterizações do pensamento aritmético do pensamento algébrico, se constitui como fundamental aos professores que ensinam matemática nos anos iniciais. Desse modo, a autora disserta sobre os elementos que compõem o modo de pensar aritmético, a seguir:

- Concebe quantidades desconhecidas como indeterminadas. E elas não são tratadas em primeiro plano;
- Considera métodos baseados em raciocínios com números conhecidos (e não com quantidades indeterminadas), como o método de "tentativa e erro", de proporcionalidade, dentre outros;
- O indeterminado pode ser nomeado por meio de diferentes linguagens (Gomes, 2019, p. 84).

Radford (2008a) destaca que, um dos fatores que marcam a diferenciação entre o pensamento algébrico do pensamento aritmético é o caráter analítico no modo como estudantes e professores lidam com o desconhecido de uma operação. Desse modo, Radford (2006) discorre sobre os três vetores do pensamento algébrico à luz da Teoria da Objetivação, sendo eles: (i) Senso de Indeterminação; (ii) Analiticidade; (iii) Denotação.

O Senso de Indeterminação é denotado a partir do trabalho com incógnitas, parâmetros e variáveis. De acordo com Gomes (2019), o aluno pode fazer uso do x para indicar o desconhecido de uma equação, assim como outros meios semióticos, como a linguagem, por exemplo: "Um número somado a dois equivale a cinco", ou $x+2 = 5$.

De acordo com Vergel (2015), o segundo vetor do pensamento algébrico, a Analiticidade, diz respeito ao modo como o indeterminado é manipulado. É o caráter dedutivo que marca a diferenciação entre um pensamento algébrico do aritmético. Gomes (2019) ressalta que ao lidar com o indeterminado de modo dedutivo, o aluno opera por meio de premissas que levam a outras premissas.

O terceiro vetor, a Denotação, concerne ao modo como o indeterminado é representado, como apontado no exemplo anterior a respeito do senso de indeterminação, o desconhecido pode ser denotado por diversos meios semióticos, sejam eles convencionais ou não convencionais, seja por um gesto, seja pelo uso do simbolismo alfanumérico.

A respeito dos anos iniciais, não se espera que os alunos façam uso propriamente dito de uma linguagem formal ao lidarem com tarefas de caráter

algébrico. Vale ressaltar que no pensamento algébrico segundo a Teoria da Objetivação os alunos podem recorrer aos modos idiossincráticos para representar o indeterminismo algébrico.

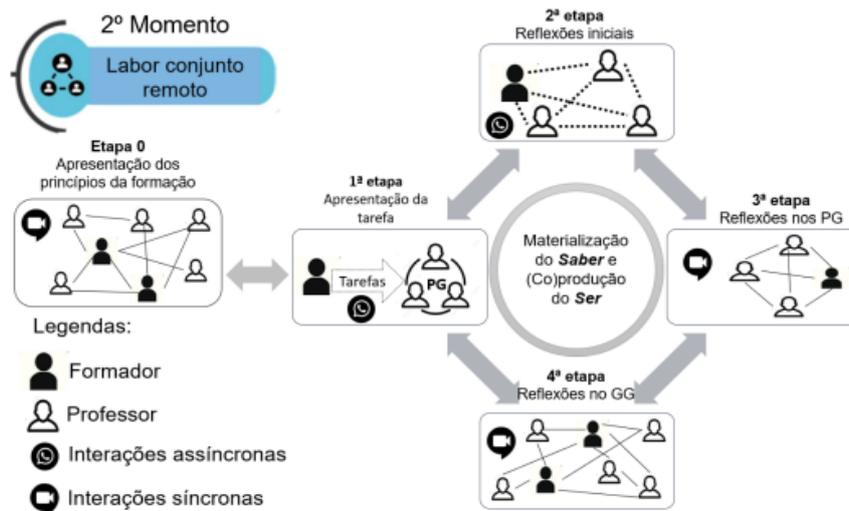
Passos metodológicos

Esta pesquisa assumiu os pressupostos da abordagem qualitativa e teve como modalidade a observação participante. Foram realizadas observações dos encontros de um pequeno grupo de uma formação continuada de professores para o ensino da álgebra nos anos iniciais, ocorridos no contexto remoto, sendo necessário a gravação audiovisual das videochamadas. A análise assumiu os pressupostos da Teoria da Objetivação, desse modo, contou com a descrição dos episódios relevantes quanto aos indícios dos processos de objetivação identificados nas interações das professoras em torno de tarefas envolvendo a generalização de padrões em sequências.

A formação continuada na qual foram produzidos os dados da pesquisa, contou com o fomento da Sociedade Brasileira de Educação Matemática - SBEM, por meio do Edital 01/2020 e da Fundação de Amparo à Ciência e Tecnologia do Estado de Pernambuco - FACEPE, por meio do Edital APQ Jovens Pesquisadores 16/2021 processo nº. APQ-1256-7.08/21. A formação ocorreu em parceria com Universidade Federal Rural de Pernambuco e vivenciada pelo Grupo de Pesquisa em História Epistemologia e Didática da Álgebra (AL-JABR).

A estrutura da formação continuada teve como princípios, os pressupostos teórico-metodológicos da Teoria da Objetivação, dispondo de dois momentos, o primeiro destinado ao planejamento da Atividade de Ensino Aprendizagem e o segundo momento destinado a realização do Labor Conjunto remoto, como observa-se na figura a seguir.

Figura 02 - Labor conjunto remoto



Fonte: Almeida e Martins (2022, p. 15)

O Labor Conjunto remoto da formação ocorreu em cinco etapas, sendo:

Etapa 0: Destinada ao encontro com todos os participantes para apresentação da estrutura e princípios teóricos-metodológicos da formação.

Etapa 1: Os formadores receberam a missão de encaminhar as tarefas por meio de aplicativos de mensagens aos participantes.

Etapa 2: Neste momento assíncrono, os participantes faziam seus estudos e reflexões acerca da tarefa.

Etapa 3: Formadores e participantes se reuniam em pequenos grupos para finalizar a tarefa.

Etapa 4: Todos os pequenos grupos se reuniam formando um grande grupo para a socialização das reflexões obtidas em momentos anteriores acerca da tarefa.

A análise desta pesquisa deteve a observação especificamente nas interações de um pequeno grupo formado por três professoras dos anos iniciais. Nos detivemos ao momento da Etapa 3 do Labor Conjunto e ao encontro de número 4. Neste encontro, as professoras receberam a proposta de levantar hipóteses de respostas de alunos frente a tarefas envolvendo a generalização de padrões em sequências.

A análise se deu a partir da seleção dos episódios relevantes a respeito dos processos de objetivação no ensino da álgebra nos anos iniciais identificados nas interações das professoras. No que concerne a análise multimodal, o caráter remoto da formação limitou a identificação de outros meios semióticos de objetivação, como exemplo, gestos e movimentos, restringindo a pesquisa a análise das falas das professoras.

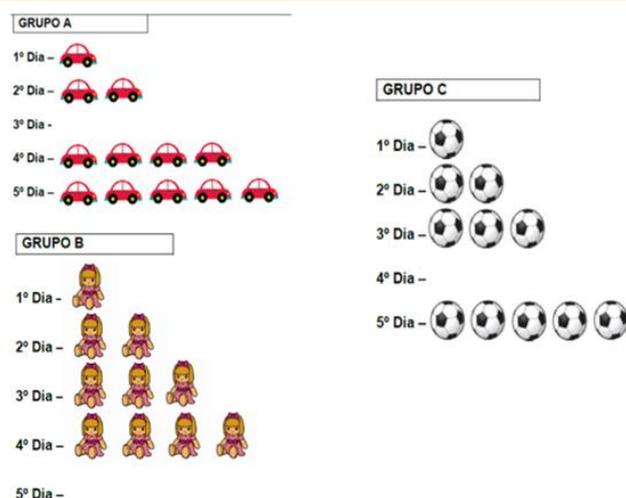
Levantando Hipóteses de Respostas às Tarefas de Generalização de Padrões

No encontro de número quatro da formação continuada, foi proposto às professoras participantes que levantassem hipóteses de respostas dos alunos do 1º ano do ensino fundamental, frente a tarefas acerca da generalização de padrões em sequências. A tarefa de número 2 abordada no encontro de número 4 da formação, consistiu na apresentação de um problema contando com a disposição de três sequências recursivas envolvendo a relação entre a quantidade de brinquedos presentes na estrutura da sequência com a quantidade de dias da semana, como exposto na figura a seguir.

FIGURA 03 - Tarefa 2 aplicada na formação continuada

TAREFA 2:

A turma do 1º Ano participou de uma gincana escolar que durou 5 dias. O desafio era levar a maior quantidade de brinquedos em uma semana. A professora organizou grupos de crianças e desenhou quantos brinquedos levaram por dia. Descubra quantos brinquedos falta desenhar.



Fonte: PERNAMBUCO (2019, p.16.)

As professoras começam a discussão levantando hipóteses quanto aos possíveis meios semióticos a serem apontados pelos alunos. No primeiro momento, as professoras destacam as disposições espaciais da sequência como um dos aspectos que inicialmente se tornam aparentes ao perceberem a estrutura que envolve a sequência de crescimento. Como observa-se nas falas a seguir.

Encontro 4

Momento: 28:46 Maria: Eu acho que eles teriam mais facilidade, porque o padrão estabelecido, a organização da imagem, como o padrão é apresentado.

Momento: 29:29 Ana: Se ela (a professora da turma) começa pela tarefa dos peões e depois fosse pra essa, e eles já tiveram a compreensão da primeira, eu acho que eles já chegariam nessa com mais facilidade, pela forma como está distribuído a imagem, e também

por ser elementos que já são conhecidos, por exemplo, ele mandou brinquedos, é o que eles já levam pra escola.

Aspectos como a ordem de distribuição dos elementos que compõe a sequência e a escolha desses elementos, para as professoras Maria e Ana, são meios que favorecem a visualização do padrão estabelecido na sequência. A fala da professora Ana no momento 29:29 reforça os aspectos de um olhar sobre a dimensão social e sobre as características dos estudantes que envolvem a prática educativa, demonstrando a importância dada aos aspectos mais subjetivos que permeiam o ensino-aprendizagem da matemática na sala de aula.

No decorrer da discussão as professoras apontam para outros meios semióticos que podem aparecer para os alunos, sejam eles de modo simultâneo ou não, mas que podem tornar a regularidade da sequência aparente, como observa-se no extrato a seguir.

Encontro 4

Momento: 28:46 Maria: Eu acho que tem um elemento aí de maior facilidade, porque eles já tem internalizado essa questão da sequência numérica e da conservação, e aí quando eles chegam aqui, eles meio que compreendem a lógica rapidamente do padrão.

Na fala do momento 28:46, a professora Maria demonstra conceber que ao se depararem com tarefas envolvendo sequências recursivas é necessário que os estudantes já tenham consolidado as noções de conservação numérica, isto parece demonstrar que, para a professora, é importante um trabalho anterior de modo que "prepare" os alunos para o trabalho com as sequências tomando como objetivo o desenvolvimento do pensamento algébrico. Contudo, autores como Gomes e Noronha (2020), descaracterizam a concepção de um ensino-aprendizagem da aritmética e da álgebra como um saber que antecede outro saber, significando que para se aprender álgebra é necessário a consolidação quanto a aritmética, contudo, as autoras defendem o processo simultâneo.

Ainda a respeito do enunciado de número 28:46 a professora Maria destaca a sequência numérica, presente na tarefa, representada pela ordem dos dias consecutivos como um meio semiótico favorável aos alunos quanto a percepção do padrão. A discussão segue e as professoras apontam para mais um dos aspectos que, em suas hipóteses, podem favorecer a percepção do padrão, como observa-se nas falas a seguir.

Encontro 4

Momento: 31:29 Maria: Eles dariam a resposta para cada grupo, aí eles diriam que no grupo A, "Três tia, três carrinhos", no grupo B eles diriam, no grupo C eles também diriam.

Momento: 31:50 Formadora: Mas, como é que vocês acham que eles chegariam, por exemplo, a resposta "Três carrinhos"?

Momento: 32:00 Maria: Geralmente a professora faz a leitura né, nesse ano de ensino a professora faz a leitura e aí ela iria explicitar.

No enunciado 32:00 a professora Maria indica que a fala da professora da turma pode ser um meio para a percepção da regularidade da sequência. Desse modo, nos enunciados 28:46, 29:08 e 32:00, observou-se quatro hipóteses de respostas para a percepção do padrão por parte dos alunos do 1º ano do ensino fundamental, sendo:

(i) A disposição espacial. Concernente a ordem como os elementos da sequência são apresentados.

(ii) Os brinquedos. Para as professoras, o brinquedo como um elemento lúdico comumente presente no universo do aluno dos anos iniciais, pode favorecer a decodificação da sequência.

(iii) A sequência numérica.

(iv) A fala da professora da turma ao descrever a composição da sequência à turma do 1º ano do ensino fundamental.

As professoras avançam na discussão, o que demonstra uma busca pela generalização do padrão, contudo alguns equívocos são percebidos no caminho, as professoras pontuam raciocínios diferentes, o que levou à intervenção por parte da formadora, como é possível perceber no extrato a seguir,

Encontro 4

Momento: 32:31 Ana: Eu acho que eles iam pensar assim, que tipo, a cada dia foi aumentando né, assim, primeiro dia 1 carrinho, segundo dia já foram 2, no terceiro dia eu acho que eles iam fazer a lógica assim, não lógica, mas chegar a resposta dessa forma, " Ô tia, no primeiro dia 1 e no segundo dia já foram 2, então foi aumentando. Eu acho que eles iam fazer assim, não sei se Maria concorda?

Momento: 32:38 Maria: E a reflexão deles seriam pelo quantitativo de carros correlacionado a quantidade de dias.

Momento: 33:09 Formadora: Vejam, são duas coisas diferentes, Maria falou que eles iriam fazer um quantitativo relacionado com a quantidade de dias, e Ana falou que ele ia aumentando de um a um, percebem que são coisas diferentes? Relacionar com a quantidade de dias e ir aumentando um a um? Se eu perguntar a um aluno, por exemplo, se fosse no dia 20, aí eles iam aumentando um a um, se fosse pela ideia de Maria, relacionar com a quantidade de dias, aí eles vão levar 20 brinquedos, percebem que são coisas diferentes? Parece serem bem iguaizinhas, mas Ana uma ideia, Maria uma ideia.

A hipótese apresentada pela professora Ana no momento 32:31, denota as características do raciocínio do tipo aritmético, visto que, para Gomes (2019) este raciocínio se configura quando o aluno, em busca de um valor desconhecido, faz uso de várias tentativas, dessa forma o aluno não desenvolve um raciocínio dedutivo capaz de apontar termos mais distantes da sequência que não estejam em seu alcance. Neste mesmo sentido, Vale (2012) destaca que a característica de uma generalização aritmética se aplica apenas aos termos mais próximos da sequência, isto porque, para indicar o próximo termo o aluno recorre ao termo anterior, o que implica em dificuldades ao tentar formular uma lei de formação que indique um termo qualquer da sequência.

Embora a formadora chame a atenção para a distinção dos raciocínios apresentados pelas professoras, não é possível afirmar que o raciocínio expresso pela professora Maria se configure enquanto de natureza algébrica ou aritmética. Contudo, considerando a definição de generalização algébrica à luz da Teoria da Objetivação, Gomes (2019) afirma que o componente analítico, que compõe um dos elementos caracterizadores do pensamento algébrico, o aluno faz uso de premissas que levam a outras premissas, assim, ao estabelecer a premissa "correlação da quantidade de dias com a quantidade de carros" como exposto na fala 32:38 da professora, o aluno pode se utilizar de novas premissas até a formulação de uma lei geral para a sequência.

Algo que se destaca no modo como a formadora aborda a situação apresentada no momento 33:09 é a responsabilidade com o outro, aspecto que denota os elementos apontados por Radford (2021a) a respeito da Ética Comunitária, a formadora lida com as contradições e equívocos apontados pelas professoras demonstrando empatia, respeito e cuidado com o outro. Sobre a importância da Ética Comunitária, Radford (2021a) disserta:

Uma ética emancipatória libertadora exigiria que trabalhássemos para a criação das condições de possibilidade de uma tal ética surgir. Esta tarefa implica em mudanças não apenas nos estudantes, mas também nos educadores. (Radford, 2021a, p. 287).

De acordo com Gomes (2019), o trabalho com a álgebra nos anos iniciais, exige dos professores a compreensão quanto às diferenciações entre os conceitos de álgebra e aritmética. Ainda de acordo com a autora, na TO a aritmética assume uma parceria em relação a álgebra, mas faz-se necessário processos de ruptura. Nessa perspectiva, observa-se no decorrer das interações das professoras participantes, em torno da tarefa, indícios da materialização acerca das diferenciações quanto a

generalização algébrica e a generalização aritmética. Como observa-se no extrato a seguir.

Encontro 4

Momento: 34:13 Maria: Se ele se apropriar da ideia de Ana, é como se ele já tivesse internalizado o padrão né, então, independente do dia, ele saberia aquela resposta, ele iria conseguir abstrair né, aí ele ia chegar e dizer 22° dia, 22 carrinhos.

Momento: 34:35 Formadora: Isso, agora se eles fossem somando de um a um, que eu acho que foi o que Ana falou, vai somando primeiro, um, dois, aí se eles percebessem que é uma soma, aí eles iriam somar até o 20°, mas se eles conseguirem fazer justamente isso, relacionar com a quantidade de dias, e perguntasse, aí eles já conseguiriam.

Em fala anterior, momento 32:38, a professora Maria aponta que os estudantes do 1° ano serão capazes de estabelecer a relação entre o quantitativo de carros ao quantitativo de dias, embora esta pode indicar uma premissa para que o aluno chegue a novas premissas, o que caracterizaria o desenvolvimento de um raciocínio dedutivo, observa-se na fala 35:26 que os detalhes do seu raciocínio inicial não configuram enquanto de caráter dedutivo, mas indutivo, visto que, a professora Maria aponta o uso da contagem de termo a termo para indicar o valor do termo seguinte da sequência.

Neste mesmo sentido, Almeida (2017) ressalta que "Não é a maneira que a expressão é apresentada que diz se ela pertence ao domínio da álgebra ou da aritmética, mas o que o sujeito pensa sobre ela." (p. 02).

Em momento posterior da discussão, as professoras Maria e Ana são capazes de avaliar os próprios raciocínios, tendo em vista que encontram um consenso quanto às possíveis respostas dos alunos do 1°ano. Como apresentado no extrato a seguir.

Encontro 4

Momento: 36:12 Ana: Eu concordo com Maria, é realmente, como é primeiro ano, eu acho que fica mais visível para eles dessa forma mesmo, um dia, um carro, dois dias, dois carros. Eu acho que é essa questão de brinquedos com a quantidade de dias mesmos.

Momento: 36:32 Formadora: E essa possível resposta, vai mais para uma generalização aritmética ou algébrica.

Momento: 36:51: Maria: A gente quer dizer algébrica sempre, mas é aritmética, assim, será que eles vão chegar ao ponto que Ana falou, de compreender, né, o padrão? E saber que no 28° dia serão 28 carrinhos?

Verifica-se nos enunciados acima, que as professoras foram capazes de avaliar que as próprias hipóteses levantadas não configuravam enquanto um raciocínio de caráter algébrico, como destaca a professora Maria em 36:51 ao esboçar que o raciocínio apresentado não garante que o aluno será capaz de apontar um termo

qualquer da sequência. Assim, as professoras reafirmam a materialização das noções acerca da distinção de uma generalização algébrica de uma generalização aritmética.

Considerações Finais

Neste artigo, buscamos apresentar um recorte que tem origem na pesquisa de mestrado cujo objetivo foi "Identificar indícios dos processos de objetivação para o ensino da álgebra nos anos iniciais, vivenciados por docentes no contexto remoto de uma formação continuada ancorada na Teoria da Objetivação". O engajamento das professoras e formadora em torno da tarefa envolvendo a generalização de padrões em sequências, possibilitou o desenvolvimento de Processos de Objetivação, Subjetivação e da Ética Comunitária.

A respeito dos processos de objetivação, verificou-se que as professoras foram capazes de materializar as noções de generalização algébrica e generalização aritmética. Ao realizarem a análise de suas próprias hipóteses de respostas, as professoras afirmam que os raciocínios apontados não caracterizam-se como natureza algébrica, visto que, não contemplavam a formulação de uma lei de formação da sequência.

Quanto à caracterização do pensamento algébrico à luz da Objetivação, nas discussões em busca da finalização da tarefa, as professoras não demonstram a materialização dos vetores do pensamento algébrico, propriamente dito, visto que, não se percebe a mobilização do senso de indeterminação, Analiticidade e Denotação. Desse modo, ao levantarem hipóteses de respostas dos alunos dos anos iniciais, as professoras denotam o pensamento aritmético. Ao lidarem com a sequência recursiva, as professoras recorreram ao raciocínio indutivo e a contagem como estratégia para o alcance dos termos posteriores, o que parece demonstrar a resistência das professoras quanto às tarefas de caráter algébrico para alunos dos anos iniciais.

Contudo, constatou-se a materialização a respeito da noção de denotação, um dos vetores do pensamento algébrico à luz da Teoria da Objetivação. As professoras demonstraram compreender que, ao lidarem com as tarefas de caráter algébrico, os alunos podem recorrer aos diversos meios semióticos para denotar o desconhecido.

Destacamos ainda a materialização dos Processos de Subjetivação e o desenvolvimento da Ética Comunitária. As professoras demonstraram características como empatia, solidariedade, responsabilidade, compromisso e o cuidado com o outro. Observou-se posturas como a busca pela presença genuína umas das outras,

o respeito mútuo e escuta compassiva diante das objeções e inseguranças que demonstravam ao longo das discussões.

Consideramos que a carência, quanto ao contato com diferentes propostas de tarefas de caráter algébrico, envolvendo a generalização de padrões em sequências para os anos iniciais do ensino fundamental, podem resultar em resistências por parte das professoras dos anos iniciais. Desse modo, apontamos a importância do fomento de propostas de formações continuadas e a propagação de materiais de caráter pedagógico, de modo que reforcem o ensino-aprendizagem da álgebra nos anos iniciais.

Nessa perspectiva, reiteramos a importância do fomento de formações continuadas no âmbito da álgebra para os anos iniciais com duração ampliada, no quesito contato das professoras com as tarefas envolvendo a generalização de padrões, visto que, nesta pesquisa, constatou-se que embora as professoras foram capazes de materializar as ideias acerca do pensamento algébrico à luz da Teoria da Objetivação, demonstraram resistência quanto aos contextos de natureza matemática.

Pontuamos ainda que, o contexto remoto da formação continuada, favoreceu a flexibilidade dos encontros do pequeno e grande grupo, contudo, resultou em fragilidades ao desenvolvimento da pesquisa devido a impossibilidade de identificarmos outros meios semióticos, como exemplo, gestos e movimentos (já que na maioria das vezes as câmeras estavam desligadas), limitando-se a fala das professoras e formadora.

Agradecimentos

À Sociedade Brasileira de Educação Matemática - SBEM, por meio do Edital 01/2020 e à Fundação de Amparo à Ciência e Tecnologia do Estado de Pernambuco - FACEPE, por meio do Edital APQ Jovens Pesquisadores 16/2021 processo n°. APQ-1256-7.08/21, pelo apoio financeiro ao projeto de pesquisa que deu origem à pesquisa em tela.

Referências

ALMEIDA, Jadilson Ramos de; MARTINS, Juliana. **Labor Conjunto Remoto: uma proposta metodológica para formação continuada de professores que ensinam matemática**. Revista Internacional de Pesquisa em Educação Matemática (RIPEM). v. 12, n.3, 2022, pp. 106-124.

BRASIL. Base Nacional Comum Curricular: Educação Infantil e Ensino Fundamental. Brasília: MEC/Secretaria de Educação Básica, 2017.

FIORENTINI, Dario; MIORIM, Maria Ângela; MIGUEL, Antonio. **Contribuições para um repensar: a educação algébrica elementar**. Pro-posições, v. 4, n. 1, p. 78 - 91, mar. 1993.

GOMES, Luana Priscila da Silva. Introdução à álgebra nos anos iniciais do Ensino Fundamental: **uma análise a partir da Teoria da Objetivação**. Tese (Doutorado em Educação). Programa de Pós-Graduação em Educação. Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2020.

KAPUT, James. What Is Algebra? What Is Algebraic Reasoning? In J. Kaput, D. Carraher, & M. Blanton (Eds.), **Algebra in the Early Grades**. (p. 5-17). New York: Lawrence Erlbaum Associates. 2008.

MORETTI, Vanessa Dias; PANOSSIAN, Maria Lúcia; MOURA, Manoel Orisvaldo de. **Educação, educação matemática e teoria cultural da objetivação: uma conversa com Luis Radford**. Educ. Pesqui. v. 41, n.1, p. 243-260, 2015.

RADFORD, Luis. **Iconicity and Contraction: A Semiotic Investigation of Forms of Algebraic Generalizations of Patterns In Different Contexts**. ZDM – The International Journal on Mathematics Education. v.40. p. 83–96, 2008a.

RADFORD, Luis. **“No! He starts walking backwards!”: interpreting motion graphs and the question of space, place and distance**. ZDM – The International Journal on Mathematics Education, DOI 10.1007/s11858-009-0173-9. 2009..

RADFORD, Luis. **Saber, aprendizaje y subjetivación en la Teoría de la Objetivación**. In: Iran Abreu Mendes (Ed.), Anais do 5o Simpósio Internacional de Pesquisa em Educação Matemática – 5º SIPEMAT, Belém, Brazil, p. 1- 22 . 2018.

RADFORD, Luis. Un recorrido a través de la Teoría de la Objetivación. In. GOBARA, Shirley Takeco; RADFORD, L. (Orgs). **Teoria da objetivação: fundamentos e aplicações para o ensino e aprendizagem de ciências e matemática**. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2020a.

RADFORD, Luis. **¿Cómo sería una actividad de enseñanza-aprendizaje que busca ser emancipadora? La labor conjunta en la teoría de la objetivación**. Revista Colombiana de Matemática Educativa, RECME, Número especial de la Teoría de la Objetivación. v. 5. n. 2. p. 15-31. 2020b

RADFORD, Luis. **Curso de Teoria da Objetivação** - Prof. Dr. Luis Radford. 2020c. (02h55m50s). Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=EdC6zjfrTV0>>. Acesso em: 08 de fev. 2021.

RADFORD, Luis. **El aprendizaje visto como saber y devenir: una mirada from la teoría de la objetivación**. REMATEC: Revista de Matemática, Ensino e Cultura, v. 15, n. 36, p. 27-42, 2020d.

RADFORD, Luis. O ensino-aprendizagem da álgebra na teoria da objetivação. In Moretti & L. Radford (Eds.). **Pensamento algébrico nos anos iniciais: Diálogos e complementaridades entre a teoria da objetivação e a teoria histórico-cultural**. Livraria da Física, p. 171-195, 2021a.

RADFORD, Luis. **Teoria da objetivação: uma perspectiva Vygotskiana sobre conhecer e vir a ser no ensino e aprendizagem da matemática**. São Paulo: Livraria da Física, 2021b.

VALE, Isabel. **As tarefas de padrões na aula de matemática: um desafio para professores e alunos.** Interações, Viana do Castelo, Portugal, n. 20, p. 181-207. 2012.

VERGEL. Rodolfo Causado. **Generalización de patrones y formas de pensamiento algebraico temprano.** PNA, v. 9. n. 3. p. 193-215. 2015.

Submetido em:10/05/2022

Aceito em:16/12/2023

