

A COMPREENSÃO DE PROFESSORES DOS ANOS INICIAIS SOBRE A VARIAÇÃO DE GRANDEZAS: UM OLHAR PELA TEORIA DA OBJETIVAÇÃO

Eixo Temático – Ensino e Aprendizagem de Matemática nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental

Anderson Minosso¹

Maria Lucia Panossian²

Resumo

A presente comunicação científica, busca identificar e analisar o processo de tomada de consciência da variação de grandezas enquanto uma das relações essenciais do conhecimento algébrico por professores dos anos iniciais, à luz da Teoria da Objetivação. Os dados foram constituídos em uma pesquisa de doutorado que está em desenvolvimento junto ao Programa de Pós-Graduação em Formação Científica, Educacional e Tecnológica na Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Por meio de um curso de formação continuada de professores que ensinam Matemática nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental oferecido de forma remota foram apresentadas tarefas síncronas e assíncronas para 20 professores durante os meses de maio e junho de 2021. Os excertos apresentados neste texto, foram selecionados a partir da segunda tarefa síncrona, gravada em áudio e vídeo e posteriormente transcrita para a análise que ocorreu pelas lentes teóricas e metodológicas da Teoria da Objetivação (TO). Foi evidenciado como os sujeitos manifestaram a tomada de consciência da variação das grandezas no trabalho coletivo por meio dos gestos, expressões, falas, incertezas e tensões.

Palavras-chave: Teoria da Objetivação; Conhecimento algébrico; Anos Iniciais do Ensino Fundamental; Formação Continuada de Professores.

1. Introdução

Investigar os processos de ensino e aprendizagem em sala de aula, é colocado como o centro em muitas pesquisas da área da Educação e em particular da Educação Matemática. A sala de aula é um espaço onde se utilizam diferentes modos e maneiras de agir e pensar com a intencionalidade de alcançar o desenvolvimento dos sujeitos e neste contexto entra em movimento a aprendizagem.

¹ Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR. E-mail: andersonminosso@gmail.com.

² Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR. E-mail: mlpanossian@utfpr.edu.br.

Essa aprendizagem pode ser rastreada por meio da análise multimodal, isto é, os gestos, falas, diferentes registros, símbolos, expressões faciais entre outros que são analisados e considerados como elementos condutores na Teoria da Objetivação (TO).

Radford (2017a), explica que a TO, concentra-se nos problemas do processo de ensino e aprendizagem, tendo sua base na filosofia hegeliana e nos subsequentes do materialismo histórico-dialético de Karl Marx e Evald Elienkov.

A TO “considera o objetivo da Educação Matemática como um esforço dinâmico, político, social, histórico e cultural que busca a criação dialética de sujeitos reflexivos e éticos” (RADFORD, 2017, p. 97) que se posicionem de maneira crítica perante as diferentes práticas matemáticas constituídas pelas diferentes gerações, bem como, a captura do movimento da aprendizagem dos sujeitos.

Uma forma para a captura desse movimento da aprendizagem é a utilização de vídeo que possibilita a “análise do fenômeno a ser investigado, bem como, análise decorrente” (MORETTI, RADFORD, 2021, p. 1441), pois, “o vídeo permite a capturar o fenômeno em movimento entre os sujeitos do processo formativo em espaço coletivo” (MORETTI, RADFORD, 2021, p. 1441).

O processo formativo que será analisado, faz parte de uma pesquisa de doutorado em desenvolvimento no Programa de Pós-Graduação em Formação Científica Educacional e Tecnológica da Universidade Tecnológica Federal do Paraná.

O processo de constituição dos dados da pesquisa desenvolveu-se por meio da oferta de um curso de formação continuada a professores que ensinam matemática nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental, o qual, buscou discutir o processo de organização do ensino de álgebra nos anos iniciais à luz da teoria histórico-cultural.

O curso de formação continuada desenvolvido, teve a duração de 30 horas/aula, e ocorreu por meio da realização de tarefas assíncronas que contou com fóruns de discussão e entrega de trabalhos e por cinco tarefas síncronas em reuniões que foram gravadas e posteriormente transcritas para análise.

A partir dos dados obtidos neste curso, esta comunicação científica busca identificar e analisar o processo de tomada de consciência da variação de grandezas enquanto uma das relações essenciais do conhecimento algébrico, à luz da Teoria da Objetivação. Com este objetivo, este texto parte do fundamento teórico da teoria histórico-cultural e da TO que será apresentado na sequência.

2. Teoria da Objetivação: aspectos conceituais

A TO, é compreendida por Radford (2015) como uma tentativa para entender a aprendizagem não como um resultado individual, mas sim, como um esforço coletivo, histórico e cultural dos estudantes e como estes tornam-se conscientes nas diferentes formas de “pensar e agir culturalmente constituídas e como subjetividades em formação, professores e alunos se posicionam em práticas matemáticas” (RADFORD, 2015, p. 553).

A TO, baseia-se em “[...] uma epistemologia e ontologia não-racionalista, o que dá origem, por outro lado, a uma concepção antropológica do pensamento, e por outro a uma concepção essencialmente social da aprendizagem” (RADFORD, 2011, p. 315), em que, os professores e os estudantes são conceitualizados como “subjetividades em elaboração, ou como projetos de vida” (RADFORD, 2017a, p. 241), isto é, são sujeitos que lutam, batalham de forma colaborativa com a intencionalidade de apropriarem e aprimorarem o conhecimento matemático constituído historicamente e culturalmente.

Neste sentido, “a TO está inserida em uma linha de pensamento na qual os seres humanos não podem ser concebidos como apartados do mundo e de suas culturas” (RADFORD, 2017a, p. 230), em que a aprendizagem, nesta premissa “é um encontro com o saber e sua transformação subjetiva” (RADFORD, 2017b, p. 118), isto é, um processo dinâmico de objetivação (conhecer) e subjetivação (tornar-se).

O processo de objetivação, é compreendido como a tomada de consciência, onde os sujeitos em formação alteram seu posicionamento perante as práticas e ao conhecimento matemático, portanto, a aprendizagem está associada ao processo de objetivação que “relaciona-se ao encontro entre o subjetivo e o cultural” (RADFORD, 2015, p. 246).

Mas talvez o mais importante deste conceito de objetivação é que trata de desprender-se das epistemologias clássicas de sujeito e objeto. Nas epistemologias clássicas há dois pontos: o sujeito e o objeto, e o que o sujeito faz é apreender, quer dizer, pegar o objeto. Na teoria da objetivação, a ideia de objetivação é a de reconhecer este objeto sem entrar na lógica de posse, sem pensar sobre ‘meu objeto’, ‘minha forma de ser’; é simplesmente tratar de manter este objeto em sua pura alteridade, é isso o que o torna diferente para mim, mas que o pude encontrar e ao encontrá-lo me transformo como sujeito (MORETTI; PANOSSIAN; RADFORD, 2018, p. 258)

Esse processo de transformação é outro conceito importante na TO, isto é, o saber que aparece como uma síntese generalizada da experiência humana, como uma potencialidade, que pode ser atualizada em conhecimento, em outras palavras, é “a tomada de consciência de objetos e sistemas de pensamento que são sintetizados a partir da prática social”. (MORETTI, PANOSSIAN, MOURA, 2015, p.246).

Neste trabalho coletivo, emerge outro conceito importante da TO, a subjetividade dos sujeitos envolvidos durante as diferentes práticas matemáticas que podem ocorrer nos espaços sejam estes presenciais ou virtuais (RADFORD, 2015). Radford (2017a, p. 244), explica que a subjetividade está relacionada ao “sentido de que é produzido por um indivíduo e expressa as suas intenções” e apresenta-se na inter-relação entre professor e estudante que não somente criam e recriam saber, mas eles também coproduzem sujeitos da educação e em seus particulares, ou seja, estes produzem subjetividades.

Os processos de subjetivação ao mesmo tempo são processos de objetivação, pois estes, acontecem na “participação fusional do “eu” no “outro” (MOLON, 2019, p. 59)” que por sua vez, envolve o elo de tornar-se consciente perante ao conhecimento matemático.

A tomada de consciência é rastreada por meio da análise multimodal dos vídeos, buscando acompanhar os gestos, as expressões, as pausas, as tensões, a linguagem e a utilização de diferentes sistemas semióticos utilizados para a manifestação do conhecimento matemático, em especial neste estudo, a relação essencial do conhecimento algébrico.

Essa [tomada de] consciência é empiricamente investigada, através das ações sensoriais dos estudantes, na atividade perceptiva, auditiva, cinestésica, gestual, linguística e simbólica em geral. É por isso que buscamos a atividade multimodal de alunos e professores (RADFORD, 2015, p. 560).

Neste viés a análise multimodal, pode ser vista e utilizada como uma metodologia para análise das diferentes práticas matemáticas, assim como, um caminho para buscar compreender o movimento da aprendizagem que ocorre nos diferentes espaços.

3. Relação essencial do conhecimento algébrico

A álgebra e seu ensino são foco de muitas pesquisas em educação e em especial na Educação Matemática. Esses estudos são necessários, pois, muitas vezes esse conhecimento é visto nas escolas e nos cursos de Licenciatura em Matemática de forma singular e desconexa de suas relações essenciais e das necessidades por meio das quais estes originaram.

O conhecimento algébrico assim como outros conhecimentos são oriundos “de pressões sociais e necessidades humanas de cada época, tendo muitas modificações e avanços, com a finalidade de compreender o movimento da realidade” (MARÃES, PANOSSIAN, 2016, p.9). Neste sentido, Sousa (2004) explica que há necessidade de ocorrer a elaboração de juízo sobre os conceitos que serão estudados, além disso, a autora explica que, “[...] não se apresentam, aos

alunos, os conceitos prontos e acabados. Convida-se o estudante a pensar sobre tais conceitos.” (SOUSA, 2004, p. 271).

Nesta perspectiva, “entendemos que as aulas de matemática devem ter como objetivo o estudante a humanizar-se pelo conhecimento matemático. Devem permitir que haja um encontro afetivo com o conceito; no nosso caso, com o conhecimento algébrico” (SOUSA, 2004, p.271). Para alcançar esse objetivo, uma possibilidade é proporcionar a compreensão nas aulas de matemática, em especial do conhecimento algébrico como uma atividade humana (objetivação do conhecimento), levando em conta o processo de aquisição do conhecimento nos diferentes períodos históricos, sem que se perca suas especificidades.

Um possível caminho para olhar o conhecimento algébrico é na perspectiva do movimento lógico-histórico, que possibilita conduzir os estudantes a pensarem sobre uma matemática humanizada, que contenha história, elucidando as imperfeições que se apresentaram ao longo das gerações, desmistificando o entendimento de que a matemática é perfeita, que possui uma única forma de pensar, conduzindo-os a entender que o conhecimento se constitui no coletivo e está sempre em movimento. Isto é,

compreender o movimento lógico-histórico da vida é compreender que todo conhecimento contém angústias, medos, aflições, ousadias, inesperados, novas qualidades, conflitos entre o velho e o novo, entre o passado e o futuro. É compreender que a totalidade do conhecimento é o próprio movimento da realidade objetiva que sempre estará por vir a ser. (SOUSA, 2018, p. 45)

Ao considerar o movimento lógico-histórico é possível explorar a relação essencial do conhecimento algébrico (PANOSSAN, 2014), e os nexos conceituais (SOUSA, 2004; 2018). Considerar o conhecimento nesta premissa conduz o estudante a “compreender o mundo que nos cerca, a partir do momento em que as abstrações foram se constituindo em conteúdo concreto para o pensamento (SOUSA, 2018, p.53)”.

Sousa (2004) e Panossian (2008; 2014), compreendem como nexos conceituais do conhecimento algébrico ou relação essencial como sendo: reconhecimento das grandezas, movimento e fluência, interdependência, número/controla das quantidades do concreto sensível, variável, campo de variação, linguagem e generalização. Para entender estes elementos, apresenta-se o Quadro - 1.

Quadro 1: Nexos conceituais do conhecimento algébrico

NEXOS CONCEITUAIS	DESCRIÇÃO CONCEITUAL
-------------------	----------------------

III Encontro Nacional Online de Professores que Ensinam Matemática

Temática: Práticas Pedagógicas de Professores que Ensinam Matemática Pós-Pandemia

Reconhecimento das grandezas	Compreende-se que as grandezas são a qualidade de um objeto. A evolução do conhecimento possibilita que a essa qualidade seja atribuída uma quantidade, por exemplo, contava-se no tempo das cavernas a quantidade de animais caçados e os registros eram feitos nas paredes da caverna, na contemporaneidade quantifica-se uma determinada capacidade que pode ser armazenada em um Pendrive em <i>Gigabyte</i> . Panossian (2014, p. 91), explica que a “grandeza é [...] entendida como a qualidade de um objeto (que pode ser quantificada) na sua relação com outros”.
Movimento e fluência	Reconhecer a fluência e o movimento dos objetos na realidade objetiva, possibilita-nos entender as infinitas relações que acarretam as modificações desta mesma realidade, isto é, todas as coisas estão em constante movimento e mudança. A realidade é fluente e a matemática contribui buscando explicar os diferentes movimentos regulares, como de figuras geométricas, as imagens, e a variável letra, contudo, vale salientar que “a realidade não é composta apenas de movimentos regulares” (SOUSA, 2004, p. 133), mas também de irregulares.
Interdependência	Compreende-se por interdependência que todas as coisas e objetos estão interligados uns aos outros, por exemplo, ao comprar uma determinada quantidade de pão (em kg) terá um custo “x” (em R\$), ao pegar outra quantidade terá custo “y”, logo, o valor que será pago está interdependente a quantidade (em kg). Mas, ao olhar de uma forma mais geral, é possível identificar que no “ <i>Mundo toda esta Realidade</i> em que estamos mergulhados, é um organismo vivo, uno, cujos compartimentos comunicam e participam, todos, da vida uns dos outros” (CARAÇA, 1951, p. 109, grifo original do autor). A um olhar mais cuidadoso para o crescimento de uma planta por exemplo é possível compreender essa relação apresentada pelo autor pois, para seu desenvolvimento ela necessitará estar em um solo que tenha macronutrientes, tenha o recebimento suficiente de calor do Sol, etc. Estes elementos por sua vez não poderão ser vistos como desligados do planeta Terra, que por consequência não poderá ser considerado desconexo do Universo. Logo, se continuasse esse processo teríamos fatores associados ao clima, marinho, organismos vivos e vegetais, possíveis predadores naturais que compõem a cadeia alimentar por exemplo. Com esse detalhamento cuidadoso, começa-se perceber que os elementos não se apresentam isolados, mas sim, são dependentes e interdependente de um conjunto outros fatores que estão ligado ao Universo.
Número/ controle das quantidades do concreto sensível	O controle das quantidades, possibilitou as diferentes gerações resolverem grande parte dos seus problemas. “Considera-se que o controle das quantidades é um elemento fundamental da Matemática. Os numerais indo-arábicos, usados atualmente, constituem exemplo singular dentre tantos símbolos produzidos pela humanidade em diversos espaços e tempos, que expressam a ideia de número para realizar esse controle de quantidades.” (PANOSSIAN, 2014, p. 91). Sousa (2004) explica que conceito de número é fascinante, pois, indeterminado momento histórico, faz-se a relação entre objetos distintos ovelhas-pedras, cria-se neste momento a correspondência biunívoca que se estende para a função. Sousa (2004, p.66), destaca

	que ainda que “o pensar algébrico, ao considerar o conceito mais geral do número não pode estar apenas relacionado à presença física e formal do número: o numeral”, que Panossian (2014), complementa elucidando que é “necessário no conhecimento algébrico pensar o número, sem o numeral” (p.93).
Variável	“A variável é a fluência, o próprio movimento, fluxo do pensamento. Sua constituição considera os pensamentos do campo numérico e geométrico” (Sousa, 2004, p.80). Para exemplificar Caraça (1951), diz que: “Seja (E) um conjunto <i>qualquer</i> de números, conjunto finito ou infinito, e convençionemos representar qualquer dos seus elementos por um símbolo, por ex.: x . <i>A este símbolo, representativo de qualquer dos elementos do conjunto (E), chamamos variável.</i> ” (p. 127, grifo original do autor). Destarte, concorda-se com Panossian, Moretti e Sousa (2017, p. 147), que em uma determinada situação em que se trata de “estabelecer a relação entre grandezas e, portanto, é necessário considerar que elas variam: essa situação remete-se à variável”
Campo de variação	O campo de variação pode ser considerado como o conjunto adotado para expressar a variação de uma determinada grandeza, por exemplo: determinada quantidade de fichas – campo de variação – conjunto dos números naturais de 0 a 40; temperatura de um determinado resfriador – conjunto dos números inteiros de -3 a -10 .
Linguagem	Forma do conhecimento algébrico, como exemplo pode-se considerar a representação de uma determinada situação, onde inicialmente realiza-se a representação por meio de $3 \text{ lapis} + 5 \text{ canetas}$ (retórica), na sequência adota-se a linguagem onde realiza-se a mescla entre números e abreviaturas, isto é, $3la + 5ca$ (sincopada) e por fim, a forma que se tem conhecimento na contemporaneidade $3l + 5c$ (simbólica).
Generalização	Generalização de objetos e métodos matemáticos, partindo do profundo domínio das grandezas que estão sendo generalizadas, por exemplo as fórmulas matemáticas que se tem conhecimento.

Fonte: No prelo, Minosso e Panossian (2022, p. 6-7).

Os nexos conceituais, não refletem somente um determinado conceito, mas o processo do conhecimento e que este não é estático, mas sim, está em constante movimento. Outro aspecto importante a ser destacado que os nexos não são isolados, mas sim relacionados e inter-relacionados.

Um exemplo deste movimento, é imaginarmos que ocorreu o reconhecimento de uma determinada grandeza (quantidade de sementes), a partir da quantificação destas sementes emerge o controle de quantidades no concreto sensível (PANOSSIAN, 2014).

Ao controlar essa quantidade pode-se ter um olhar mais analítico sobre ela, evidenciando quais fatores que a influenciam e estão interdependente de forma direta ou indireta, como para que essa semente nasça e cresça necessita estar em um solo fértil que possua quantidade suficiente de micro e macronutrientes, que receba a quantidade adequada de luz por

exemplo. A variação destas grandezas (quantidade de nutrientes; quantidade de luz etc.), por sua vez apresenta-se em um determinado campo de variação, podendo ser expressa em uma medida discreta ou contínua.

Esse processo de análise, identificação e quantificação, dos elementos em torno do crescimento e da quantidade de sementes, podem ser expressos em determinada linguagem (crescimento em função do tempo decorrido por exemplo), podendo ser: retórica, geométrica, sincopada ou simbólica, que também poderá com o domínio profundo das relações entre as grandezas ser generalizado para uma situação qualquer. Nesta situação, pode-se destacar que um determinado elemento foi interligando com o outro modificando-se, emergindo o movimento e a fluência na realidade objetiva.

Assim, ao destacar: reconhecimento das grandezas, movimento e fluência, interdependência, número/controla das quantidades do concreto sensível, variável, campo de variação, linguagem e generalização, caracterizam-se como os nexos conceituais que quando relacionados constituem a essência da álgebra, ao qual Panossian (2014, p. 111) enuncia como “relação quantitativa entre as grandezas variáveis de forma geral”.

4. Aspectos Metodológicos

Os dados foram obtidos por meio da oferta de um curso de formação continuada com professores que ensinam matemática nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental, que teve duração de 30 horas, que contou com tarefas síncronas e assíncronas.

As tarefas assíncronas ocorreram por meio do Ambiente Virtual de Aprendizagem da Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR, entre os meses de maio e junho de 2021. As tarefas síncronas foram desenvolvidas com a utilização da plataforma de web-conferência Google Meet.

As tarefas síncronas foram gravadas e posteriormente transcritas em planilhas, as quais totalizaram 16:26:03 A transcrição ocorreu em três etapas: 1) todas as passagens foram consideradas como iguais; 2) em um olhar mais detalhado, coloca-se a observação e realiza-se a seleção conforme o objetivo pretendido (pesquisa); 3) insere-se a cadência do diálogo e as imagens correspondentes do movimento da aprendizagem (gestos, expressões do discurso, etc.).

No processo de transcrição, buscou-se identificar os indícios da tomada de consciência sobre a variação das grandezas envolvidas no problema analisado. Esses indícios são denominados na TO como “segmentos salientes”, isto é, aqueles excertos que tragam alguma

evidência da tomada de consciência da variação das grandezas envolvidas no problema investigado.

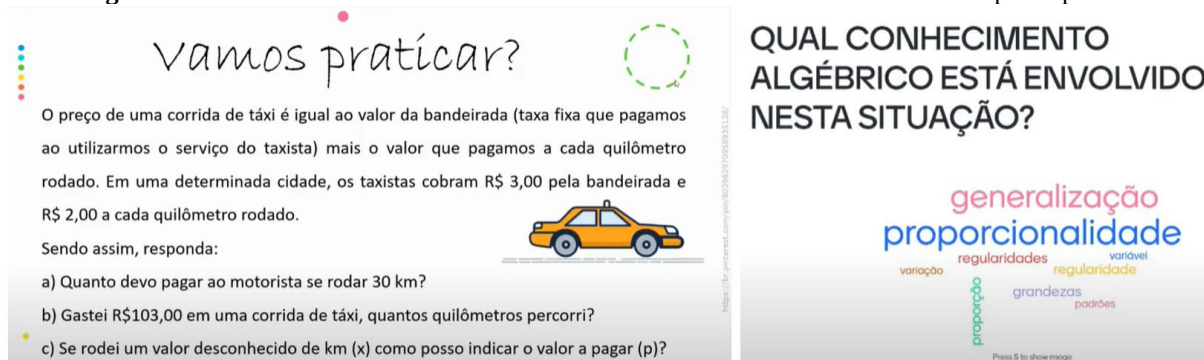
Nesta comunicação será realizado um recorte de um dos cinco encontros realizados no decorrer do processo formativo, que teve duração de 2:17:16. Neste encontro dialogou-se sobre o problema do taxista e a bandeirada, que envolveu o conceito de função, que será apresentado no próximo tópico e analisado a partir da Teoria da Objetivação.

5. Descrição e Análise dos Dados

No processo de descrição e análise será considerada uma das passagens da segunda tarefa síncrona que ocorreu no mês de maio de 2021. Inicialmente começou-se apresentando o problema do taxista e a bandeirada (Figura 1 – à esquerda), com algumas indagações sobre este, no decorrer da leitura do problema o pesquisador/formador comentou as respostas e foi mediando as situações solicitadas.

A intenção da proposta por meio do problema, era evidenciar a relação essencial do conhecimento algébrico. Para iniciar realizou-se um Mentimeter³, onde os participantes de forma anônima expuseram quais conceitos algébricos acreditavam estar presentes no problema (Figura 1 – à direita).

Figura – 1: Problema do taxista e a bandeirada e o Mentimeter desenvolvido com os participantes.



Problema do taxista e a bandeirada:

Vamos praticar?

O preço de uma corrida de táxi é igual ao valor da bandeirada (taxa fixa que pagamos ao utilizarmos o serviço do taxista) mais o valor que pagamos a cada quilômetro rodado. Em uma determinada cidade, os taxistas cobram R\$ 3,00 pela bandeirada e R\$ 2,00 a cada quilômetro rodado.

Sendo assim, responda:

- Quanto devo pagar ao motorista se rodar 30 km?
- Gastei R\$103,00 em uma corrida de táxi, quantos quilômetros percorri?
- Se rodei um valor desconhecido de km (x) como posso indicar o valor a pagar (p)?

Mentimeter Poll:

QUAL CONHECIMENTO ALGÉBRICO ESTÁ ENVOLVIDO NESTA SITUAÇÃO?

Word cloud terms: generalização, proporcionalidade, regularidades, regularidade, variável, variáveis, grandezas, padrões, proporção, variação.

Fonte: Elaborado pelos autores com base em Panossian (2008)

Após os participantes evidenciarem quais conceitos entendiam que estavam presentes no problema, buscou-se conduzir estes ao reconhecimento da relação essencial do conhecimento algébrico, pois, quando se têm esse objetivo não se inicia pelo cálculo que deverá

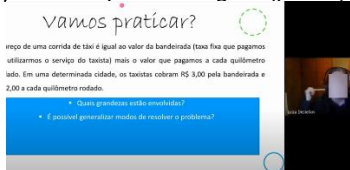
³ Plataforma digital para elaborar apresentações em tempo real. Mais informações disponíveis em: <<https://www.mentimeter.com>>. Acesso em 27 de mai. de 2022.

ser pago ao final de x km, mas sim, “de forma orientada chegam até este registro, garantindo a atribuição de significados aos símbolos utilizados” (SOUSA, PANOSSIAN, CEDRO (2014, p. 147)

Neste sentido, após a realização do Mentimeter, lançou-se mão de questionamentos ordenados para os participantes: Quais grandezas estão envolvidas? É possível generalizar modos de resolver o problema? Quais conceitos algébricos estão envolvidos? Quais grandezas estão variando? Adotou-se essa sequência, pois, almejava-se conduzir os participantes a analisar e reconhecer os conceitos envolvidos no problema.

Os participantes foram convidados a partir do problema, identificar quais grandezas estavam presentes. O trecho selecionado teve início aos 00:51:24 e término aos 01:06:22 do vídeo gravado no segundo encontro. No excerto o pesquisador/formador dialoga com Patrícia e Marcela⁴ sobre as grandezas identificadas no problema (Quadro 1).

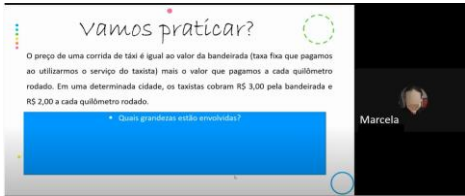
Quadro 2 - Tarefa síncrona 2 – Transcrição do diálogo entre pesquisador/formador, Marcela e Patrícia.

Nº	Excerto de transcrição do processo formativo	Observações
1.	Pesquisador/formador (01:02:36-01:02:37): <i>Vocês saberiam reconhecer quais as grandezas envolvidas? (pausa)</i> pesquisador/formador (01:02:40-01:02:43) <i>Qual são as grandezas que estão aí envolvidas?</i>  Imagem 1: Pesquisador/formador, ao lado direito conversando com os participantes do processo formativo questionando sobre quais seriam as grandezas envolvidas e presente no problema.	Imagem 1: Pesquisador/formador apresenta pergunta aos participantes quais grandezas estão envolvidas no primeiro momento, como ninguém responde, este questiona novamente.
2.	Patrícia (01:02:44-01:02:50): <i>Eu enxergo na situação de primeiro a distância que é aquela em quilometragem (pausa).</i>  Imagem 2: Ao lado direito Patrícia permaneceu com sua câmera aberta, e para identificar as grandezas, faz gestos circulares segurando um lápis na mão.	Imagem 2: Patrícia explicando o que ela identifica ser grandeza na situação-problema.
3.	Pesquisador/formador (01:02:50-01:02:55): <i>Isso! A quantidade de quilômetros rodado! Perfeito!</i> Imagem 3: Pesquisador/formador, complementando a fala da participante Patrícia.	Imagem 3: O pesquisador/formador complementa com apontamento positivo a fala da participante Patrícia.
4.	Marcela (01:02:55-01:02:56): <i>É o valor!</i>	Marcela, antes do término da fala do pesquisador/formador aponta que se trata do valor enunciado na situação-

⁴ Marcela e Patrícia são pseudônimos atribuídos aos participantes do processo formativo.

III Encontro Nacional Online de Professores que Ensinam Matemática

Temática: Práticas Pedagógicas de Professores que Ensinam Matemática Pós-Pandemia

		problema, com entusiasmo na sua fala.
5.	Pesquisador/formador (01:02:56-01:02:57): <i>O valor em que sentido o valor profe?</i>	Pesquisador/formador, questiona Patrícia buscando compreender a qual valor da situação-problema está referia-se.
6.	Marcela (01:02:57-01:03:01): <i>Um valor fixo, e o valor por quilometro rodado.</i>  Imagem 4: Ao lado direito Marcela explicando a que valor está referiu-se anteriormente em sua fala.	Imagem 4: Marcela permaneceu durante sua fala com a câmera fechada, participando por meio de áudio.

Fonte: Elaborado pelos autores.

Na transcrição acima, o pesquisador/formador após apresentar o problema, convida os participantes a vivenciarem a prática matemática de reconhecer as grandezas na situação, porém, no primeiro convite impera o silêncio, sem manifestação dos participantes, provocando um momento tenso, com isso, o pesquisador/formador reforça novamente o convite, isto é, realizando mediação para gerar engajamento e participação ativa dos convidados.

Após o segundo convite Patrícia mesmo manifestando incerteza, considerando que iniciou seu discurso com a expressão “eu acho”, posicionou-se explicando que se referia à distância em quilômetros rodados pelo passageiro, que interfere diretamente no valor que será pago ao final do trajeto. Outro ponto observado que no decorrer da sua fala Patrícia faz várias pausas (Figura – 2), o qual remete-nos a inferir que está buscando elementos para elaborar seu pensamento.

Figura 2: Pausas na fala de Patrícia (01:02:44-01:02:50).



Fonte: Elaborado pelos autores.

Na linha 2 do quadro 2, o pesquisador/formador incentiva Patrícia, dizendo-lhe que seu raciocínio está correto, antes mesmo do pesquisador/formador terminar seu discurso, Marcela exclama com tom de entusiasmo (linha 4 do quadro 2), que a grandeza se tratava do valor apresentado no problema.

Esse impulso apresentado por Marcela, pode-se relacionar com o processo de objetivação do conhecimento, pois, Marcela, nesta passagem do problema demonstra ter

identificado as grandezas envolvidas e que estas entraram na sua lógica de posse onde ela torna-se consciente sobre este conceito.

O pesquisador/formador, buscou por meio do trabalho conjunto entender ao que ela estava referindo-se (linha 4 do quadro 2). Marcela prontamente, explica que se referia ao valor fixo presente no problema, bem como, aponta que existe outra grandeza que é fixa ao valor fixo da bandeirada. Não é possível reconhecer se Marcela compreendeu a distinção entre as grandezas, identificando as que variam e as que são fixas.

6. Considerações Finais

Neste texto, buscou-se identificar e analisar o processo de tomada de consciência da variação das grandezas enquanto uma das relações essenciais do conhecimento algébrico, por professores dos anos iniciais à luz da Teoria da Objetivação por análise de uma das tarefas síncronas realizada em um curso de formação continuada com professores que ensinam matemática nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental.

Para alcançar a intencionalidade proposta, apresentou-se um excerto envolvendo o problema do taxista e a bandeirada onde o pesquisador/formador e duas participantes (Marcela e Patrícia) trabalharam juntos, buscando atingir um objetivo único, isto é, compreender e identificar as grandezas envolvidas e sua variação no problema proposto.

A identificação de tomada de consciência dos sujeitos evidencia-se no movimento da atividade entre sujeitos que, ao considerar os diferentes meios semióticos, tensões e incertezas as aprendizagens são rastreadas. Neste caso foi possível perceber a insegurança em relação ao reconhecimento da variação das grandezas, e também em relação ao que seria o valor fixo de uma grandeza. Por fim, vale destacar que TO, apresenta-se como uma possibilidade a ser considerada nas diferentes pesquisas em Educação Matemática, pois, permite-nos compreender os sujeitos envolvidos no processo como seres em formação, inacabados que a cada momentos estão no ato de tornar-se consciente perante as práticas matemáticas.

1. Referências

CARAÇA, B. **Conceitos fundamentais da matemática**. Lisboa: Tipografia Matemática, 1951.

MARÃES, M. Z.; PANOSSIAN, M. L. **Situações desencadeadoras de aprendizagem para introdução de conteúdo algébrico**. 2016, 48f. Programa de Desenvolvimento Educacional – PDE. Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Curitiba – PR, 2016.

MORETTI, V. D.; PANOSSIAN, M. L.; RADFORD, L. Questões em torno da Teoria da Objetivação. **Obutchénie**: R. de Didat. E Psic. Pedag. Uberlândia, MG, v.2, n.1, p.251-272, jan./ abr. 2018.

MORETTI, D. V.; RADFORD L. Contribuições da Teoria da Objetivação para a Análise Multimodal de Vídeos na Pesquisa sobre Formação de Professores que Ensinam Matemática. In: **VIII SIPEM**, p. 1440-1453. Disponível em: <
<https://www.even3.com.br/viiisipemvs2021/>>. Acesso em 27 de mai. de 2022.

MOLON, S. I. **Subjetividade e constituição do sujeito em Vygotsky**. Petrolina – RJ: Vozes, 2º reimpressão, 2019.

PANOSSIAN, M. L. **Manifestações do pensamento e da linguagem algébrica dos estudantes**: indicadores para a organização do ensino. 2008. Dissertação (Mestrado em Educação) - Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2008.

PANOSSIAN, M. L. **O movimento histórico e lógico dos conceitos algébricos como princípio para constituição do objeto de ensino da álgebra**. 2014. 317 f. Tese (Doutorado) - Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2014.

RADFORD, L. **Cognição matemática**: história, antropologia e epistemologia. Org. Bernadete Morey e Iran Abreu Mendes. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2011.

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** (p. 229-261). Campinas, São Paulo: Mercado de Letras, 2017a.

RADFORD, L. **Enseñanza y aprendizaje de las matemáticas**: problemas semióticos, epistemológicos y prácticos. DIE - Doctorado Interinstitucional en Educación, Énfasis matemática. Universidad Distrital Francisco José de Caldas, Bogotá, 2017b.

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

SOUSA, M. C. **O ensino de álgebra numa perspectiva lógico-histórica**: um estudo das elaborações correlatas de professores do ensino fundamental. 2004. Tese (Doutorado em Educação). Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2004.

SOUSA, M. C.; PANOSSIAN, M. L.; CEDRO, W. L. **Do Movimento Lógico e Histórico à Organização do Ensino o Percorso dos Conceitos Algébricos**. Mercado de Letras: Campinas – SP, 2014.

SOUSA, M. C. O movimento lógico-histórico enquanto perspectiva didática para o ensino de matemática. **Obutchénie**: R. de Didat. E Psic. Pedag. Uberlândia, MG, v.2, .40-68, jan./abr. 2018.