



UMA SITUAÇÃO DESENCADEADORA DE APRENDIZAGEM PARA A APROPRIAÇÃO DO CONCEITO DE FUNÇÕES NA FORMAÇÃO DE PROFESSORES

Divanete Maria Bitdinger de Oliveira
Universidade Tecnológica Federal do Paraná - UTFPR
divanetem@utfpr.edu.br

Flávia Dias de Souza
Universidade Tecnológica Federal do Paraná - UTFPR
flaviad@utfpr.edu.br

Resumo: Esse artigo apresenta um recorte da pesquisa de doutorado em andamento, que objetiva investigar um modo geral de organização do ensino de conhecimentos específicos de matemática, que favoreça a formação inicial de professores em um curso de licenciatura. A fim de alcançar o objetivo proposto, tem-se a seguinte problemática de pesquisa: Como a organização do ensino de um conceito em uma disciplina de Fundamentos de Matemática Elementar - Números e Funções pode favorecer a formação de professores de matemática em um curso de licenciatura, no contexto de uma universidade tecnológica? A pesquisa é pautada nos pressupostos teóricos da Teoria Histórico-Cultural, da Teoria da Atividade e do conceito de Atividade Orientadora de Ensino. Na pesquisa de campo, feita em um curso de Licenciatura em Matemática da UTFPR, foram utilizadas situações desencadeadoras de aprendizagem, fundamentadas nos princípios da Atividade Orientadora de Ensino, e a análise dos dados se deu a partir dos isolados de Caraça, com a construção de episódios e cenas. Concluiu-se que essa forma de organizar o ensino pode favorecer o processo formativo voltado ao ensino de conhecimentos matemáticos, na perspectiva da apropriação de conhecimentos historicamente produzidos em resposta a necessidades humanas.

Palavras-chave: Formação-de-professores. Atividade-Orientadora-de-Ensino. Ensino-de-matemática.

INTRODUÇÃO

Este trabalho apresenta um recorte da pesquisa de doutorado em andamento, buscando responder a seguinte problemática: Como a organização do ensino de um conceito em uma disciplina de Fundamentos de Matemática Elementar - Números e Funções pode favorecer a formação de professores de matemática em um curso de licenciatura, no contexto de uma universidade tecnológica? Para responder a problemática, a pesquisa pauta-se nos

pressupostos teóricos da Teoria Histórico-Cultural, de Vygotsky, da Teoria da Atividade, partindo do conceito de atividade desenvolvido por Leontiev e do conceito de Atividade Orientadora de Ensino (AOE), desenvolvido por Moura. Para o desenvolvimento da pesquisa de campo, utilizou-se da elaboração de Situações Desencadeadoras de Aprendizagem (SDAs), fundamentadas nos princípios da AOE, juntamente com o conceito de Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) nas situações de ensino, por se tratar de um curso de licenciatura em uma universidade tecnológica. Foram elaboradas duas SDAs para o ensino de funções, no âmbito da disciplina Fundamentos de Matemática Elementar - Números e Funções e a aplicação se deu com estudantes do primeiro período de uma turma de Licenciatura em Matemática da UTFPR - Campus Pato Branco, com a participação de 14 estudantes, onde foram feitos 8 encontros de 2 horas/aula cada, com a observação da turma, a apresentação, a discussão coletiva e a resolução das situações, seguidas de roda de conversa. Foram utilizados como instrumentos para a captação dos dados o diário de bordo das observações, os registros escritos pelos participantes, as gravações das intervenções e a roda de conversa com a turma, e a análise dos dados se deu a partir dos isolados (CARAÇA, 1951), com a construção de episódios, que por sua vez são constituídos de cenas selecionadas entre os dados coletados. No processo de análise foram organizados dois isolados: Indícios da apropriação conceitual de função e A formação do professor no contexto do CTS e de uma universidade tecnológica, e neste trabalho, apresentamos um episódio do primeiro isolado para análise.

No âmbito desse artigo, trazemos uma das SDAs que foram desenvolvidas na intervenção, que trata dos problemas de saúde apresentados por agricultores que plantam o tabaco. A SDA intitula-se “Não adoce somente quem fuma, mas também quem planta” e traz a história de Miguel, um filho de produtores de tabaco que, ao ingressar na faculdade de agronomia, é apresentado aos problemas que o tabaco causa ao meio ambiente e especialmente ao produtor. Diante dessa situação, o estudante busca uma alternativa melhor para sua família, acreditando que o mais apropriado seria a produção de tabaco orgânico, que apesar de não resolver o problema com a nicotina das folhas, ao menos os afastaria de todos os agrotóxicos que são usados na produção do tabaco tradicional.

Antes de apresentar mais informações da SDA, traremos, no próximo tópico, o que são as SDAs e os elementos centrais que norteiam a elaboração de situações desencadeadoras de aprendizagem, como um modo de materialização da atividade orientadora de ensino (AOE).

A ATIVIDADE ORIENTADORA DE ENSINO E A ELABORAÇÃO DE SDAS

A AOE foi desenvolvida por Manoel Oriosvaldo de Moura, para o desenvolvimento da atividade pedagógica, e é uma base teórico metodológica para o ensino que se fundamenta nos pressupostos da Teoria Histórico-Cultural (THC) de Lev Sememovich Vygotsky e da Teoria da Atividade (TA), partindo do conceito de atividade desenvolvido por Alexei Nikolaievich Leontiev. É sugerida por Moura, Sformi e Araújo (2011) como um modo de organização do ensino na direção do desenvolvimento do pensamento teórico dos estudantes, sendo baseada no conhecimento produzido sobre os processos humanos de construção de conhecimento e tendo como estrutura “[...] a própria gênese do conceito: o problema desencadeador, a busca de ferramentas intelectuais para solucioná-lo, o surgimento das primeiras soluções e a busca de otimização destas soluções” (MOURA, 1992, p. 68 apud MORETTI, MARTINS e SOUZA, 2017, p. 45).

Moura *et al.* (2016) apontam que a AOE pode ser entendida como mediadora entre a atividade de ensino do professor e a atividade de aprendizagem do aluno, ademais, os motivos da atividade de ensino (do professor) e da atividade de aprendizagem (do aluno) devem coincidir para que sejam concretizadas, dessa forma, a AOE constitui a unidade de formação do professor e do estudante, onde tanto professor, quanto estudante, precisam ser sujeitos nesse processo. Para um melhor entendimento do que seria a AOE, apresentamos algumas das características que fundamentam o conceito de AOE, realçadas por Moraes (2008) e na sequência objetivamos mostrar como a SDA preserva esses elementos:

- a intencionalidade pedagógica;
- a situação desencadeadora de aprendizagem é a materialização da atividade de ensino;
- a essência do conceito;
- a mediação é condição fundamental para o desenvolvimento da atividade;
- a necessidade do trabalho coletivo;
- torna-se uma atividade do sujeito. (MORAES, 2008, p. 232).

A “intencionalidade pedagógica” destaca a importância de o professor organizar as ações previamente e com a intenção de que o próprio estudante realize “[...] a descoberta da essência de um dado conceito” (LONGAREZI e FRANCO, 2017, p. 545), pois quando o estudante é o sujeito da atividade existe a possibilidade ativa de apropriação do conhecimento científico e, conseqüentemente, a formação do pensamento teórico.

“A situação desencadeadora de aprendizagem como materialização da atividade de ensino” outro elemento estruturante da AOE, é um problema que “[...] deve contemplar a necessidade da humanidade que levou a sua construção, sendo que a solução conterà também

a forma com que os homens foram se organizando para satisfazer essa necessidade” (MOURA, SFORNI, LOPES, 2017, p. 91). Esse problema como parte de uma SDA é um aspecto essencial da AOE, de forma que “Na Atividade Orientadora de Ensino as necessidades, motivos, objetivos, ações e operações do professor e dos estudantes se mobilizam inicialmente por meio da situação desencadeadora de aprendizagem” (MOURA *et al.*, 2010, p. 222). O que possibilita a AOE tornar-se atividade de aprendizagem para o estudante é a necessidade da solução desse problema, para tanto, a SDA deve contemplar a gênese do conceito, a sua essência, e, segundo Souza *et al.* (2021), pesquisas apontam que esse problema desencadeador pode contribuir com o processo de significação das ações de aprendizagem para a atividade de ensino de matemática dos sujeitos.

E o que seria “a essência do conceito”? Segundo a interpretação de Moretti (2014, p. 34), ela “[...] é constituída de propriedades, indícios e relações que superam o “sensorialmente perceptível” por meio da abstração autêntica que generaliza não só forma, mas também conteúdo do objeto”, ou seja, que tenha o potencial de acarretar o aparecimento do motivo da aprendizagem. Para isso, a autora afirma que essa essência precisa ser buscada na história do conceito, enfatizando qual foi a necessidade que o gerou, quais foram os elementos e as relações que o constituem.

Outro elemento estruturante da AOE apresentado acima é “a mediação como condição fundamental para o desenvolvimento da atividade”, que evidencia a importância de o professor ter o conhecimento apropriado de forma a organizar intencionalmente sua aula. “É a mediação do professor, a forma como irá orientar a SDA que acarretará ou não alcançar o seu objetivo” (SOUZA *et al.*, 2021), ou seja, não é somente a SDA que irá desencadear a aprendizagem, mas é juntamente com a mediação do professor, destarte, o planejamento e a formação são de grande relevância.

O autor também traz “a necessidade do trabalho coletivo” como uma característica que fundamenta a AOE, pois é na comunicação entre as pessoas, no coletivo, que pode ser possibilitada a transformação do indivíduo. Moura *et al.* (2016) apontam que quando uma criança participa de uma atividade coletiva que traz a ela novas necessidades e exige novos modos de ação, desencadeia-se seu desenvolvimento psíquico, possibilitando a ocorrência de um ensino realmente significativo. Dessa forma, a AOE se efetiva em uma atividade coletiva que objetiva o ensino e a aprendizagem e cuja necessidade é a apropriação da cultura (MOURA *et al.*, 2016), ademais, é na SDA que é possível colocar isso em prática, onde “[...] a solução dessa situação-problema deve ser realizada coletivamente pelos estudantes e possibilitar a síntese da solução coletiva” (SOUZA *et al.*, 2021).

Por fim, a última característica apresentada por Moraes (2008) é de que a AOE “se torne uma atividade do sujeito”, utilizando aqui o sentido da palavra atividade no entendimento de Leontiev¹. Para que isso ocorra, é imprescindível que o sujeito sinta necessidade de solucionar o problema, para tanto, a SDA deve contemplar a gênese do conceito, a sua essência, como já enfatizado.

Portanto, para que se possa elaborar uma SDA para um determinado conceito, o professor precisa pesquisar ativamente a história desse conceito, a fim de buscar quais foram os motivos geradores do mesmo, a sua essência, além de verificar qual seria a forma mais apropriada da SDA considerando quem são os estudantes. Após a elaboração da SDA, o professor ainda necessita pensar, como será a intervenção, a fim de mediar de forma que coloque os estudantes em atividade, segundo Leontiev, e para isso é imprescindível também que eles trabalhem coletivamente.

Com a apresentação breve dessas características que fundamentam a AOE, na sequência tratamos da SDA escolhida, apresentando sua elaboração, a sua problemática, a resolução feita coletivamente com os estudantes, e o recorte de um episódio elaborado em nossa pesquisa.

ELABORAÇÃO E RESOLUÇÃO DA SDA

As SDAs podem ser consolidadas mediante diferentes recursos metodológicos, organizados intencionalmente pelo professor, de forma que propicie ao estudante a necessidade de aprender. Entre esses recursos estão o jogo, a situação emergente do cotidiano e a história virtual, mencionadas em Moura *et al.* (2016). A SDA apresentada aqui está na forma de uma história virtual, que é

[...] compreendida como uma narrativa que proporciona ao aluno envolver-se na solução de um problema como se fosse parte de um coletivo que busca solucioná-lo, tendo como fim a satisfação de uma determinada necessidade à semelhança do que pode ter acontecido em certo momento histórico da humanidade (MOURA et al., 2010, p. 224).

Ou seja, ela possui o papel de colocar o estudante diante de uma situação parecida com a vivenciada pela humanidade, porém no sentido genérico. Essa história virtual foi pensada como uma possibilidade de apresentar o movimento histórico e lógico de função aos

¹Leontiev (1988, p. 68), em sua Teoria da Atividade, conceitua a atividade como: “Processos psicologicamente caracterizados por aquilo a que o processo, como um todo, se dirige (seu objeto), coincidindo sempre com o objetivo que estimula o sujeito a executar essa atividade, isto é, o motivo”.

estudantes, a fim de que se apropriem desse conceito. Dessa forma, utiliza-se das características que fundamentam o conceito de AOE, objetivando colocar os estudantes em atividade de aprendizagem, onde, ao buscar solucionar a SDA de forma coletiva, mediados pela pesquisadora de forma intencional, possam estar em atividade e apropriar-se da essência do conceito de função.

A SDA é intitulada “Não adoce somente quem fuma, mas também quem planta”, e busca discutir sobre a realidade dos produtores de fumo, as intoxicações e problemas resultantes delas, a ideia errônea de geração de riqueza por meio dessa produção, a poluição do solo, da água e do ar que essa produção acarreta, e sobre outras opções menos prejudiciais para esses produtores. Apresenta o seguinte problema desencadeador: como Miguel poderia mostrar aos seus pais a opção da produção orgânica e como poderia auxiliar seus colegas nesse entendimento, considerando as diferentes quantidades de terras que possuem.

Para a elaboração da SDA, iniciou-se investigando o contexto dos estudantes, a região em que fazem parte, a partir dos dados do perfil socioeconômico do curso de licenciatura onde a pesquisa se daria. Pôde-se verificar que muitos estudantes do curso eram oriundos da zona rural, e essa região possui, entre outros, grande produção de tabaco. Pensando nessa realidade e no ensino de funções, procurou-se elaborar um problema desencadeador de aprendizagem com o propósito de envolver o movimento histórico e lógico de funções, ao mesmo tempo em que se trabalhava com questões que pudessem desenvolver o olhar crítico dos estudantes, quanto aos problemas ambientais, sociais e de saúde que essa produção ocasiona.

Foi necessário pesquisar sobre a produção de tabaco, a quantidade que se produz, como se dá essa produção, os problemas que ela ocasiona, a realidade dos produtores, além de fazer um estudo sobre a história do conceito de função, a fim de encontrar sua essência. Posteriormente, buscou-se analisar alguns episódios da história do conhecimento de função na experiência humana, quais foram as necessidades humanas que o geraram, a fim de tentar elaborar, de forma genérica, como já mencionado, uma situação parecida com a vivenciada pela humanidade.

Nesse estudo, verificou-se que no desenvolvimento humano surgiu a necessidade de reconhecer grandezas envolvidas em um problema e relacioná-las, considerando sua variação, assim, surgiram algumas linguagens algébricas a fim de sanar essa necessidade. Para Boyer (1996), foram três momentos de desenvolvimento, quando o pensamento algébrico era representado por meio de palavras, quando foram introduzidos símbolos para representar as incógnitas, e quando foram utilizados símbolos para representar as ideias da álgebra.

Para Caraça (1951), o conceito de função nasceu do conceito de leis naturais, resultado da evolução da correspondência um a um, e Fonseca, Santos e Nunes (2013) afirmam que foi pela contribuição do Bispo Nicolau de Oresme (1323-1382) que se percebeu que era possível trabalhar com duas variações ao mesmo tempo.

Houve também, entre outros, as contribuições de Newton (1642-1727), ao usar os termos *fluente* e *fluxo fluente* para as variáveis dependente e independente, fluente por ser uma quantidade que flui e fluxo do fluente por ser a taxa de variação do fluente. A fluência (variação), juntamente com a interdependência (dependência) são trazidos por Caraça (1951) como elementos essenciais da função, pois para o autor, as coisas no mundo apresentam essas duas características especiais,

A primeira diz que todas as coisas estão relacionadas umas com as outras. O mundo e tudo o que nele existe é um organismo vivo com intensa comunicação e participação constante da vida uns dos outros. A segunda quer dizer que o mundo está em permanente evolução; todas as coisas, a todo o momento, se transformam; tudo flui, tudo devém. Assim, tudo se relaciona e tudo muda o tempo todo (NEVES, 2015, p. 56).

Essas características foram tratadas na pesquisa, como os nexos conceituais de função², juntamente com outros apresentados por Sousa (2018): o movimento, o campo de variação e a variável. O movimento pode ser entendido pelo próprio significado da palavra, algo que não fica estancado; O campo de variação seria o quanto as grandezas variam, e variável contempla “[...] a fluência do movimento das quantidades” (PANOSSIAN, 2008, p. 77), podendo ser entendida como “[...] variável palavra (associada à álgebra retórica), variável figura (associada à álgebra geométrica de Euclides) e variável numeral (associada à álgebra sincopada de Diofanto)” (PANOSSIAN, 2008, p. 55), além da variável letra na álgebra simbólica.

Foram essas noções que nos auxiliaram na construção das SDAs para a pesquisa, onde buscou-se colocar no estudante a necessidade de utilizar-se de algo que tivesse fluência, que estivesse em movimento, e relacionando ao mesmo tempo duas grandezas.

É importante mencionar também que, com esse estudo da história do conceito de função, pode-se observar que ele não possuiu sempre essa abrangência de hoje, mas foi surgindo lentamente diante da necessidade de se estudarem os fenômenos e as leis naturais, e o quão é de imprescindível importância que os estudantes compreendam essa construção e

² Os nexos conceituais são “[...] os elos que fundamentam os conceitos [, que] contêm a lógica, a história, as abstrações, as formalizações do pensar humano no processo de constituir-se humano pelo conhecimento” (SOUSA, 2018, p. 50), e para Silva (2018), eles “[...] estão impregnados de história, por isso, são históricos” (SILVA, 2018, p. 29), e “[...] nos revelam a essência desse conceito” (SILVA, 2018, p. 49).

sejam levados por um caminho parecido, de forma a entenderem qual é o sentido de função, qual a sua necessidade, qual é a essência desse conceito. Dessa forma, acreditamos que o estudante possa estar em atividade.

Durante a intervenção, após a apresentação da SDA, os estudantes foram organizados em grupos a fim de que buscassem resolver o problema desencadeador coletivamente. Pode-se observar que trabalhavam ativamente na resolução do problema, pois estavam ansiosos por descobrir como ajudar “Miguel”, não somente a resolver o problema matematicamente, mas também a analisar se era viável, se era possível a mudança, considerando as leis para produção de orgânico, a lucratividade dessa produção comparada com a tradicional, o tempo que necessitariam para aprender a trabalhar com essa cultura e para iniciar a venda como orgânico, as mudanças na estrutura, ou seja, os benefícios e os contras.

Os estudantes discutiram sobre todos esses temas e, ao buscarem resolver “a parte matemática”, foram reconhecendo alguns dos nexos conceituais que envolvem o conceito de função, na direção da essência do conceito.

O quadro a seguir sintetiza o movimento de reconhecimento de alguns nexos, no movimento das cenas que constituem o episódio.

Isolado	Episódio	Cena
Isolado 1. Índícios da apropriação conceitual de função.	Episódio A: Reconhecimento de alguns nexos conceituais na direção da essência do conceito.	Cena 1: Função como uma relação entre grandezas.
		Cena 2: O reconhecimento de variáveis em uma função.
		Cena 3: A interdependência como um dos nexos conceituais.
		Cena 4: O campo de variação como um dos nexos conceituais.

Quadro 1 – Isolado 1

Fonte: as autoras

Na tabela a seguir, constante da situação desencadeadora desenvolvida com os estudantes, são observados dados de uma safra de tabaco orgânico comparada com o tabaco tradicional, para 2 hectares de terra. Ao buscar resolver a SDA proposta, os estudantes perceberam que alguns dados que constavam na tabela 1 eram variáveis, enquanto outros não. Além disso, alguns perceberam que poderiam utilizar a ideia de uma função para resolver a situação, já que existiam algumas relações entre as grandezas apresentadas na tabela, de forma que alguns dados eram dependentes de outros, como por exemplo, o kg (total) era dependente da quantidade de pés e da média por pé; a receita era dependente do kg (total) e do Valor (kg).

Tabela 1 – Resultado da safra 2015/2016

Produção	Tabaco orgânico (2ha)	Tabaco tradicional (2ha)
Pés	30000	30000
Média por pé (g)	96,27	180
Kg (total)	2888,00	5400,00
Valor (kg)	12,00	9,41
Receita	34656,00	50814,00
Custo	11282,30	26271,10
Lucro líquido	23373,70	24542,90

Fonte: Chaves, Prado e Silva (2016, p. 13)

Com base na tabela inicial, eles fizeram uma nova tabela, para a unidade de hectare, a fim de facilitar os cálculos para outras quantidades de terra, conforme a figura 1, e montaram uma “tabela variável”, onde foram colocando as fórmulas para x quantidades de hectares, conforme a figura 2.

PRODUÇÃO	Tabaco org. (1ha)	Tabaco Trad. (1ha)
PÉS	15 000	15 000
MÉDIA/pe' (g)	96,27	180
Kg (total)	1444	2700
Valor (kg)	12	9,41
RECEITA	17 328,00	25 407,00
Custo	5 641,15	13 135,55
LUCRO	11 686,85	12 271,45

DIFERENÇA DE LUCRO por ha é de 584,6

Figura 1 – Tabela para um hectare feita por um estudante

Fonte: as autoras

	Org	Conv
Pés (P)	$x \cdot 15.000$	$x \cdot 15.000$
Média por pé (m)	96,27	180
Kg (kg)	$P \cdot m / 1000$	$P \cdot m / 1000$
Valor (V)	12,00	9,41
Receita (R)	$Kg \cdot V$	$Kg \cdot V$
Custo (C)	$x \cdot 56.44,15$	$x \cdot 13.135,55$
Lucro	$R - C$	$R - C$

Figura 2 – Tabela para qualquer quantidade de hectares feita por um estudante
Fonte: as autoras

Baseados nessa nova tabela (Figura 1), os estudantes montaram algumas funções (que podem ser observadas na figura 2), tanto para o tabaco tradicional, quanto para o tabaco orgânico (Figura 2), a fim de comparar essas produções. Por exemplo, elaboraram a função para pés: $p = 15000 \cdot x$, onde p é a quantidade de pés, 15000 é a quantidade de pés que podem ser plantados em um hectare de terra e x é a quantidade de hectares; a função receita $r_o = 15000 \cdot x \cdot (96,27/1000) \cdot 12$ para o tabaco orgânico e $r_t = 15000 \cdot x \cdot (180/1000) \cdot 9,41$ para o tabaco tradicional, onde tem-se a quantidade de pés que podem ser plantados por hectare (15000), vezes a quantidade de hectares (x), vezes a média por pé, transformada em kg (96,27/1000 para o tabaco orgânico e 180/1000 para o tradicional), vezes o valor do quilograma (12 para o tabaco orgânico e 9,41 para o tradicional).

A partir dessas funções que foram elaborando, puderam chegar na função do lucro e também na função da diferença, que pode ser usada para verificar qual é a diferença de lucratividade entre as produções orgânica e tradicional. Com essas funções definidas, os estudantes utilizaram o GeoGebra como ferramenta a fim de analisar o gráfico dessas funções, buscando compará-las e entender o comportamento de cada uma.

Depois dessas análises e da discussão nos grupos, os estudantes apresentaram suas conclusões, num movimento de síntese coletiva. Percebeu-se que não focaram apenas na resolução matemática, mas também e principalmente, no “como” levar essas informações aos pais de Miguel, de forma que entendessem e também se era possível fazer a mudança do tradicional para o orgânico.

Percebeu-se que essa SDA permitiu que alguns estudantes reconhecessem a importância do estudo de funções, dando um sentido para as funções, como pode-se perceber

no relato dessa estudante, ao mencionar que seu entendimento sobre funções sofreu alterações com essa proposta de ensino:

Estudante 2: Na verdade, eu via mais como tipo uma fórmula pra simplesmente traçar uma reta, por exemplo no plano cartesiano, e agora eu entendo que não é só isso, que tem um monte de coisa aí envolvido, tipo, você vê um sentido pra trabalhar isso. No Ensino Médio, quando a gente está dentro da sala e a professora apresenta o conteúdo, a maior parte da sala diz que não gosta de matemática, ou diz: onde é que eu vou usar isso na minha vida né, é o que a gente houve, porque a gente não tem essa explicação (Registro oral, 11/04/22).

Também tivemos relatos de estudantes, cujas manifestações nos levam a evidenciar indícios de compreensão do que seriam grandezas variáveis e fixas, quais grandezas eram dependes de outras e como as funções se comportavam, em relação a mudança de hectares.

Estudante 1: O lucro depende da quantidade de terra. (Registro oral, 18/04/22).

Estudante 2: A receita é o quilograma vezes v que é o valor. (Registro oral, 05/04/22).

A pesquisadora, ao questionar o Estudante 1, por exemplo, acerca de como representou a quantidade de pés para o caso de qualquer quantidade de hectares, recebeu a seguinte resposta:

Estudante 1: O número de pés, seria 15 mil, vezes o número de hectares.

Pesquisadora: Daí você colocou o número de hectares como?

Estudante 1: Coloquei x . (Registro oral, 05/04/22).

A compreensão do estudante, manifestada no relato, nos permite evidenciar que o estudante entendeu que a quantidade de hectares é variável, e que depende da quantidade de pés por hectare. Dessa forma, é possível afirmar que essa forma de ensino, em uma disciplina de conhecimentos específicos, pode auxiliar os estudantes na compreensão do conceito, levando-os a estarem em atividade.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A pesquisa, nesse movimento de análise, nos permite evidenciar que a organização do ensino por meio da proposição de situações desencadeadoras de aprendizagem na formação de futuros professores de matemática, como discutida ao longo do texto, pode favorecer o processo formativo voltado ao ensino de conhecimentos matemáticos, na direção da compreensão e apropriação dos conceitos matemáticos a serem ensinados, sendo estes entendidos como produto de necessidades humanas.

Com essa pesquisa também pode-se entender a importância da intencionalidade pedagógica, de forma que a mediação do professor é imprescindível para que o objetivo proposto seja alcançado, o que amplifica a relevância de uma formação de qualidade para os professores e futuros professores.

REFERÊNCIAS

BOYER, C. B. **História da Matemática**. 2 ed. Tradução Elza F. Gomide. São Paulo: Editora Edgard Blücher Ltda, 1996.

CARAÇA, B. de J. **Conceitos Fundamentais da Matemática**. Lisboa: Livraria Sá da Costa Editora, 1951.

CHAVES, A. M. de; PRADO, J. D.; SILVA, S. L. da. Comparação dos custos de tabaco orgânico e convencional. *In: EVENTO INTERINSTITUCIONAL DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA*, 2., 2016, Ponta Grossa. **Anais do EIICS**. Ponta Grossa: Secal, 2016. Disponível em: <https://uniseal.edu.br/wp-content/uploads/2019/05/Comparacao_de_custos_Angelita_Jocimar_Silvano.pdf>. Acesso em: 08 ago. 2021.

FONSECA, V. G. da; SANTOS, A. R. dos; NUNES, W. V. Estudo epistemológico do conceito de funções: uma retrospectiva. *In: XI ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA*, 2013. Curitiba. **Anais do XI ENEM**. Curitiba: SBEM/PR, 2013. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/327322147_ESTUDO_EPISTEMOLOGICO_DO_CONCEITO_DE_FUNCOES_UMA_RETROSPECTIVA>. Acesso em: 08 ago. 2021.

LEONTIEV, A. N. Uma contribuição à teoria do desenvolvimento da psique infantil. *In: VIGOTSKY, L. S. et al. (Orgs.). Linguagem, desenvolvimento e aprendizagem*. São Paulo: Ícone editora, 1988. p. 59-83.

LONGAREZI, A. M.; FRANCO, P. L. J. A formação-desenvolvimento do pensamento teórico na perspectiva histórico-cultural da atividade no ensino de matemática. **Revista Educativa**, Goiânia, v. 19, n. 2, p. 526-561, fev. 2017.

MORAES, S. P. G. de. **Avaliação do Processo de Ensino e Aprendizagem em Matemática**: Contribuições da teoria histórico-cultural. 2008. 260 f. Tese (Doutorado em Educação) - Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2008.

MORETTI, V. D. O problema lógico-histórico: aprendizagem conceitual e formação de Professores de matemática. **Revista Poiésis**, Tubarão, Número Especial, p. 29 - 44, Jan/Jun. 2014.

MORETTI, V. D.; MARTINS, E.; SOUZA, F. D. de. Método histórico-dialético, teoria histórico-cultural e educação: algumas apropriações em pesquisas sobre formação de professores que ensinam matemática. *In: MORETTI, V. D. e CEDRO, W. L. (Orgs.)*.

Educação Matemática e a teoria histórico-cultural: um olhar sobre as pesquisas.
Campinas: Mercado de Letras, 2017. p. 25-59.

MOURA, M. O. de. *et al.* A atividade Orientadora de Ensino como unidade entre ensino e aprendizagem. *In:* MOURA, M. O. de. (Org.). **A atividade pedagógica na teoria histórico-cultural.** Campinas: Autores Associados, 2016. p. 93-125.

MOURA, M. O. de. *et al.* Atividade Orientadora de Ensino: unidade entre ensino e aprendizagem, **Revista Diálogo Educacional**, Curitiba, v. 10, n. 29, p. 205-229, jan./abr. 2010.

MOURA, M. O. de; SFORNI, M. S. de F., ARAÚJO, E. S. Objetivação e apropriação de conhecimentos na atividade orientadora de ensino. **Revista Teoria e Prática da Educação**, Maringá, v. 14, n. 1, p. 39-50, jan./abr. 2011.

MOURA, M. O. de; SFORNI, M. S. de F., LOPES, A. L. R. V. A objetivação do ensino e o desenvolvimento do modo geral da aprendizagem da atividade pedagógica. *In:* MOURA, M. O. de. (Org.). **Educação escolar e pesquisa na teoria histórico-cultural.** São Paulo: Edições Loyola, 2017. p. 71-99.

NEVES, J. D. **O ensino e a aprendizagem de álgebra nos anos finais do ensino fundamental:** a formação do conceito de função. 2015. 238 f. Dissertação (Mestrado em Educação) - Programa de Pós-Graduação em Educação, Universidade de Uberaba, Uberaba, 2015.

PANOSSIAN, M. L. **Manifestações do pensamento e da linguagem algébrica de estudantes:** indicadores para a organização do ensino. 2008. 179 f. Dissertação (Mestrado em Educação) - Programa de Pós-Graduação em Educação, Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2008.

SILVA, A. L. da. **O ensino de função exponencial para além das aparências.** 2018. 158 f. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e Matemática) - Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e em Matemática, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2018.

SOUSA, M. do, C. de. O movimento lógico-histórico enquanto perspectiva didática para o ensino de matemática. **Obutchénie: Revista de Didática e Psicologia Pedagógica**, Uberlândia, v. 2, n. 1, p. 40-68, jan./abr. 2018.

SOUZA, F. D. de. *et al.* Do conceito de Atividade Orientadora de Ensino às situações desencadeadoras de aprendizagem em pesquisas sobre ensino e formação de professores. **Ensino Em Re-Vista**, Uberlândia, v. 28, p. 1-26, 2021.