



# EBRAPEM027

Encontro Brasileiro de Estudantes de Pós-Graduação em Educação Matemática

Realização:



Apoio:



## FORMAÇÃO COM PROFESSORES EMBASADA NA MATEMÁTICA PARA O ENSINO E NA INVESTIGAÇÃO DO CONCEITO DE FUNÇÃO AFIM

Tatiana Bonomo de Sousa<sup>1</sup>

### GD 07 – Formação de Professores que ensinam matemática

**Resumo:** Este estudo está vinculado a uma pesquisa, em andamento, do Doutorado Profissional do Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática do Instituto Federal do Espírito Santo. Busca investigar as potencialidades de uma proposta de formação que visa a ressignificação de saberes relacionados ao conceito de função afim para o ensino, embasada na Matemática para o ensino, com ênfase em investigações coletivas e reflexões da prática docente. Para isso, promoverá investigações do conceito de “função afim para o ensino”, valorizando discussões coletivas com licenciandos e professores da educação básica, em uma proposta de formação. Este estudo, de cunho qualitativo, terá como instrumentos de produção de dados a aplicação de questionários, as observações das discussões, interações, reflexões individuais e coletivas dos momentos de formação, tanto presencialmente quanto no ambiente virtual de aprendizagem de educação a distância. A pesquisa realizará, ainda, as resoluções das problematizações propostas, o planejamento coletivo e o desenvolvimento de uma prática pedagógica os relatos da experiência dos professores participantes no contexto da sala de aula. Por fim, espera-se que essa pesquisa contribua para a formação de professores que ensinam matemática a partir do olhar para a formação como um local propício para ressignificação de saberes. No produto educacional, será apresentado a proposta de formação que se constitui por meio de uma abordagem teórica, conceitual e metodológica da pesquisa nas investigações de saberes docentes do conceito de função afim para o ensino.

**Palavras-chave:** Saberes docentes. Formação de professores. Concept Study. Conceito de função afim. Educação Matemática.

### INTRODUÇÃO

Em consonância com trabalhos desenvolvidos na linha de formação de professores que destacam a necessidade de conceber propostas para a formação de professores que ensinam matemática, que enfatizam o saber da prática, o Grupo de Estudos e Pesquisas em Educação Matemática do Espírito Santo (Gepem-ES), encontra em autores nacionais e internacionais (DAVIS; SMMIT, 2006; DAVIS; RENERT, 2014; GIRALDO et al., 2017; MENDUNI-BORTOLOTTI; BARBOSA, 2018; MOREIRA; DAVID, 2003; PAIVA, 2023), espaço para suas indagações. Esses estudos propõem o processo de formação de professores por meio do Concept Study visando a Matemática para o Ensino (DAVIS; SMMIT, 2006; DAVIS; RENERT, 2014).

<sup>1</sup> Instituto Federal do Espírito Santo - IFES; Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática; Doutorado em Educação em Ciências e Matemática; tatibonomo@gmail.com; orientador(a): Maria Auxiliadora Vilela Paiva.

A “Investigação de Conceito” corresponde a “[...] uma metodologia participativa, por meio da qual professores interrogam e elaboram sua matemática” (DAVIS; RENERT, 2014, p.35), e na qual se propõe uma estrutura de estudo coletivo que oferece aos participantes oportunidades de refletir acerca de seus saberes e de sua própria prática, tendo como ponto de partida e objeto de análise de um conceito matemático.

Ao considerar a relevância do estudo coletivo, Davis e Renert (2014, p.33) consideram que o “saber individual e o saber coletivo não podem ser dicotomizados; as possibilidades coletivas se envolvem e se desdobram em entendimentos individuais”. Desse modo, compreendem que o grupo possui conexão cognitiva na reestruturação, ampliação e difusão do processo de investigação de conceitos matemáticos.

Reiterando a existência da especificidade do trabalho docente, as ações formativas consideram a prática como espaço de produção de saberes. O saber da prática torna-se, portanto, conteúdo da formação, o que contribui para que os professores construam saberes da profissão docente para o ensino de Matemática (PAIVA, SOUSA, CAMPOS, 2021). Espera-se que nas experiências formativas vivenciadas coletivamente, os saberes que emergem nas discussões coletivas sejam ressignificados ou ampliados, contribuindo na reestruturação de saberes do professor, do futuro professor e do pesquisador.

Quanto à proposta de desenvolver um curso de formação continuada de professores como instrumento de pesquisa, um fato é certo, não queremos repetir cursos pautados na transmissão da matemática estabelecida e com práticas padronizadas. pois acreditamos que o saber matemático para o ensino é situado e se constrói nos espaços de formação com discussões coletivas.

Após sucessivos questionamentos acerca do processo de formação de professores de matemática, delineamos a seguinte questão de pesquisa: Quais são as contribuições de uma proposta de formação embasada na Matemática para o ensino que valorize a prática docente, promova ações coletivas e reflexões acerca dessa prática, com professores envolvidos em investigações acerca do conceito de função afim, para que os participantes ressignifiquem e ampliem seus saberes para o ensino?

Desse modo, a pesquisa em andamento envolve estudos e ações coletivas com grupos de professores e licenciandos em busca da ressignificação de saberes a partir de investigações do conceito de função afim para o ensino. Com o propósito de contribuir com o processo de formação



**XXVII Encontro Brasileiro de Estudantes de Pós-Graduação em Educação Matemática**

Tema: Desafios educacionais e impactos Sociais das Pesquisas em Educação Matemática.

Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática / Instituto Federal do Espírito Santo - IFES-Vitória-ES

12, 13 e 14 de outubro de 2023 – presencial.

de professores que ensinam matemática, pretende-se com a pesquisa investigar as potencialidades de uma proposta de formação que visa a ressignificação de saberes relacionados ao conceito de função afim para o ensino, embasada na Matemática para o ensino, com ênfase em investigações coletivas e reflexões da prática docente.

De maneira mais específica; 1) Investigar aportes teóricos-metodológicos, planejar e desenvolver ações que subsidiem o processo da proposta de formação; 2) Analisar os saberes que emergem das discussões coletivas durante a formação; e como os participantes ressignificam e ampliam o conceito de função afim para o ensino. 3) Comunicar, em um livro interativo, a proposta de formação na perspectiva da Matemática para o ensino, incluindo artefatos acerca da investigação do conceito de função afim para o ensino com a utilização de tecnologias digitais.

## **PRESSUPOSTO TEÓRICO**

A Matemática para o ensino é uma perspectiva teórica que busca descrever a relação entre o professor e o conhecimento, com intuito de propiciar um saber ao docente que implicará no domínio e compreensão sobre por quê, para quê, para quem e como se ensina matemática, e que, a partir daí, permitir estruturar situações que proporcionem a aprendizagem dos estudantes. Como considerado por Paiva (2006, p. 92): “saber por que se ensina, para que se ensina, para quem e como se ensina é essencial ao fazer em sala de aula”. Para Davis e Renert (2014), a matemática para o ensino permite ao professor estruturar situações de aprendizado de modo que os estudantes expandem o alcance de suas possibilidades interpretativas.

Nesse sentido, pontuam que as pesquisas mais recentes se inclinam para a suposição de que o conhecimento disciplinar dos professores está altamente situado, por isso é amplamente desenvolvido e aprendido na prática.

Estudos e pesquisas na linha de formação de professores mostram que os saberes específicos do professor podem ser descobertos, avaliados e catalogados por meio de observação, entrevistas ou testes incluídos nos cursos de Matemática para professores. Contudo, na perspectiva da Matemática para o ensino defendida por Davis e seus colaboradores, os saberes não explícitos também são importantes para ensinar matemática e possuem dimensões tácitas. Nesse sentido, os autores apontam que esse corpo de conhecimento não reconhecido do saber disciplinar dos professores corresponde a uma gama de representações que são evocadas para introduzir e elaborar conceitos, analogias, metáforas, exemplos e aplicações. Exemplificam ainda que a tarefa do



**XXVII Encontro Brasileiro de Estudantes de Pós-Graduação em Educação Matemática**

Tema: Desafios educacionais e impactos Sociais das Pesquisas em Educação Matemática.

Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática / Instituto Federal do Espírito Santo - IFES-Vitória-ES

12, 13 e 14 de outubro de 2023 – presencial.

matemático é empacotar insights em formulações rígidas (teoremas, fórmulas, etc.), enquanto a tarefa do professor é desvendá-los, sendo que para isto os professores empregam o raciocínio associativo por meio de metáforas, imagens, analogias, conexões lógicas e outras associações que tendem a estar enterradas em formulações finalizadas, por isso seu conhecimento é necessariamente diferente do conhecimento dos matemáticos.

Davis e Renert (2009) defendem que “o conhecimento de matemática necessário para o ensino não é uma versão diluída da matemática formal” (DAVIS, SIMMT, 2006, p 295) e que esse conhecimento deve ser entendido como um ramo específico da Matemática, denominando Matemática para o ensino. Portanto, “o conhecimento de matemática do professor é tão extenso e tão dinâmico que não pode ser abarcado em um conjunto de recursos ou comprimido em período de estudo” (DAVIS; RENERT, 2009, p.41).

Davis e Renert (2014) defendem que:

Matemática para o ensino compreende uma complexa rede de entendimentos, disposições e competências que não são facilmente nomeados nem medidos. A complexidade imbricada na matemática para o ensino deve ser experimentada – vista, ouvida e sentida (DAVIS; RENERT, 2014, p.3)

O modelo teórico da Matemática para o ensino compreende o acoplamento do sistema individual do professor como um ambiente de sistemas. Assim, o indivíduo está vinculado a um sistema de uma série de sistemas cada vez mais complexos (como uma sala de aula, uma escola, um grupo de estudos, um bairro, uma cultura, a humanidade, a biosfera). Desse modo, os sistemas complexos da Matemática para o ensino estão aninhados/entrelaçados a um modelo construído a partir de sistemas menores de produção de conhecimento, como exemplo, o saber subjetivo do professor e o ambiente matemático coletivo imediato desse professor.

Para Davis e Simmt (2006), na organização da fundamentação teórica da Matemática para o ensino está a articulação entre as categorias consideradas mais estáveis *matemática objetificada e conteúdo curricular*, e da matemática produzida, *a interpretação coletiva e o entendimento subjetivo*, evidenciando a importância dos professores, de seus saberes e da dimensão colaborativa.

Assim, a Matemática para o ensino retrata a harmonização e coevolução da ação histórica da disciplina de matemática, representadas como os sistemas de produção de conhecimento, com a produção dos saberes emergentes da própria atividade cognitiva individual do professor. Para representar os principais aspectos da concepção de Matemática para o ensino, a partir dessa



**XXVII Encontro Brasileiro de Estudantes de Pós-Graduação em Educação Matemática**

Tema: Desafios educacionais e impactos Sociais das Pesquisas em Educação Matemática.

Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática / Instituto Federal do Espírito Santo - IFES-Vitória-ES

12, 13 e 14 de outubro de 2023 – presencial.

estrutura, Davis e Simmt (2006) propuseram uma articulação entre categorias mais estáveis e as mais dinâmicas.

Considera-se, portanto, que a indissociabilidade entre essas categorias do conhecimento matemático é primordial para o ensino da disciplina, já que é exatamente nessa junção que se estabelece a concepção de Matemática para o ensino proposta por esses pesquisadores.

Assim, os autores consideram que, para professores, o saber sobre a matemática estabelecida, associada às categorias mais estáveis, é indissociável do saber sobre os processos por meios dos quais a matemática é produzida, associados às categorias mais dinâmicas (GIRALDO *et al.*, 2017, p.7).

Dentro da estrutura complexa dos saberes para o ensino, há inúmeras maneiras de como os seres humanos se envolvem com a matemática. Nesse sentido, Davis e Renert (2014) destacam que estão interessados nas dimensões individuais, sociais, institucionais e culturais de geração de significados da matemática. E reconhecer a complexidade conceitual do saber para o ensino é essencial para compreender a dificuldade que é “ensinar para entender”.

Nos alinhamos à matemática problematizada que dialoga com matemática para o ensino, já que possui como referência os diversos caminhos de produção de saberes mobilizados nas práticas, identificadas como matemáticas. Aqui os problemas transcendem as soluções com a possibilidade de lançar outros entendimentos. Nesse sentido, busca-se a (re)invenção, o inacabamento e a incompletude, e reivindica-se o deslocamento do sentido do erro e do não-entendimento.

A matemática socialmente reconhecida em nosso país, vista como ciência lógica, linear, europeia, da exatidão e da certeza, é uma perspectiva comum em matemáticos e pessoas que consideram a matemática como ferramenta útil para suas atividades práticas.

Giraldo e Roque (2021) apresentam a Matemática Problematizada contrastando a perspectiva de exposição da matemática. A primeira corresponde a matemática organizada segundo implicações lógicas, na qual os teoremas são considerados estruturas centrais e os problemas são compreendidos como algo que precisa ser resolvido no sentido da falta de algum conhecimento que precisa ser superado. Essa visão da matemática implica ordem e critérios na sua estrutura, sendo legitimada até hoje.

Assim, Giraldo e Roque (2021) propõem que a discussão da matemática problematizada atinja a dimensão da formação e das práticas docentes. Desse modo, esse movimento precisa questionar as bases epistemológicas, na perspectiva de que os professores não são agentes



**XXVII Encontro Brasileiro de Estudantes de Pós-Graduação em Educação Matemática**

Tema: Desafios educacionais e impactos Sociais das Pesquisas em Educação Matemática.

Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática / Instituto Federal do Espírito Santo - IFES-Vitória-ES

12, 13 e 14 de outubro de 2023 – presencial.

periféricos cujo propósito é transmitir passivamente a matemática estabelecida, mas sim participantes vitais na produção de possibilidades matemáticas, dando formas a uma diversidade de práticas e perspectivas culturalmente situadas.

Desse modo, esse projeto político de formação docente deve ser orientado por um sentido de vulnerabilidade, assumindo o sentido de que a aprendizagem é a própria produção de saber que se dá na incompletude e no inacabamento, para que os problemas deixem de ter soluções reproduzidas e passem a ter diversas soluções re(inventadas), com novas experiências, outros sentidos e novos entendimentos.

Justificamos a escolha do conceito matemático, pois assim como Ponte (1990), consideramos o conceito de função um dos conceitos centrais em toda Matemática. Compreendemos que as funções são ferramentas para o estudo de variações e possuem diversas aplicações na matemática. Este é um conceito abordado nos diversos níveis de ensino e possui diversas aplicações em diferentes áreas de conhecimento. Rêgo (2000) destaca que

O conceito de função constitui-se, além disso, de um dos principais pré-requisitos para grande parte dos conteúdos desenvolvidos no Ensino Superior, uma vez que inúmeros problemas das Ciências Exatas, da Tecnologia, da Saúde e Ciências Sociais Aplicadas podem ser modelados e estudados utilizando-se funções de uma ou várias variáveis (RÊGO, 2000, p. 20).

De acordo com estudos e dados da sua pesquisa com estudantes do Ensino Médio, Rêgo (2000) defende a ideia de que é necessário trabalhar o conceito de função com problemas relacionados à realidade cotidiana dos alunos, aliando teoria e prática na construção dos conceitos, entendendo que situações que são familiares poderão instigar sua motivação para o estudo dos conteúdos e fazê-los atribuir significado. A autora buscou desenvolver, a partir de um conjunto de atividades, o estabelecimento de conexões com diferentes formas de representação do conceito de função, como gráfico, tabela e equação algébrica, entre outras. Ela afirma ainda que o conceito de função se destaca devido a dois aspectos fundamentais: 1) estabelece ligações entre diversos tópicos, como Progressão Aritmética, Geometria Plana e Espacial, dentre outros; é considerado como um conteúdo pré-requisito para a maioria dos conteúdos a serem estudados nas disciplinas de matemática do nível superior.

Em seu estudo, Rêgo sinaliza que a ideia de relação entre grandezas está presente na maioria dos conteúdos do 9º ano do Ensino Fundamental, com livros adotando grau elevado de formalização, geralmente optando por uma introdução informal com base em textos extraídos de



**XXVII Encontro Brasileiro de Estudantes de Pós-Graduação em Educação Matemática**

Tema: Desafios educacionais e impactos Sociais das Pesquisas em Educação Matemática.  
Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática / Instituto Federal do Espírito Santo - IFES-Vitória-ES

12, 13 e 14 de outubro de 2023 – presencial.

outras áreas de conhecimento e realizando análise de tabelas, gráficos e representações algébricas sem formalizar as ideias na forma de definições. A ideia de uma introdução mais informal é mais adequada para a introdução do conceito de função na escola básica.

Nesse sentido, destacamos a pesquisa de Santos (2017), a qual apresenta um modelo teórico de Matemática para o ensino do conceito de função que pode subsidiar a produção de materiais curriculares e formativos para estudantes e professores. Para a construção do modelo teórico foi desenvolvida uma revisão sistemática de literatura, uma análise de duas coleções de livros didáticos e um estudo com um grupo de professores. Os panoramas identificados, neste modelo, representam formas de comunicação do conceito de função e são nomeados em: tabular, máquina de transformação, diagrama, algébrico, gráfico, generalização de padrões e a definição formal.

De acordo com a pesquisadora Santos (2017), o tabular consiste na relação entre dados dispostos em uma tabela, de forma que cada dado de uma linha (ou coluna) está associado a um único dado na linha (ou coluna) correspondente. Já a máquina de transformação consiste em realizar um texto icônico caracterizando a relação funcional como uma máquina que transforma os elementos do domínio em suas correspondentes imagens. O diagrama consiste em dispor os conjuntos domínio e contradomínio de uma relação funcional em dois diagramas disjuntos, nos quais cada elemento do domínio corresponde (com uma seta) a sua imagem. Por sua vez, o algébrico consiste em explicitar a relação entre as variáveis independente e dependente de uma relação funcional por intermédio de uma lei, regra ou fórmula algébrica (usando letras e símbolos). Já o gráfico seria plotar no plano cartesiano o conjunto de pontos, tal que  $x$  é um elemento do domínio de uma relação funcional  $f$  e  $y = f(x)$ . Seguindo, a generalização de padrões consiste em apresentar um texto declarativo ou simbólico que expresse o padrão de uma relação funcional, com base em algumas informações particulares da referida relação. Por fim, a formal centra-se em realizar um texto declarativo que define uma relação funcional explicitando as características de univalência e arbitrariedade, com a utilização de quantificadores.

A pesquisadora destaca, também, que cada panorama possui suas potencialidades e limitações que precisam ser demarcados no decorrer da realização do ensino desse tema, valendo ressaltar que consideramos que todos possíveis significados do conceito de função podem ser comunicados.



**XXVII Encontro Brasileiro de Estudantes de Pós-Graduação em Educação Matemática**

Tema: Desafios educacionais e impactos Sociais das Pesquisas em Educação Matemática.  
Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática / Instituto Federal do Espírito Santo - IFES-Vitória-ES

12, 13 e 14 de outubro de 2023 – presencial.

Buscaremos investigar e possivelmente ampliar os panoramas identificados por Santos(2017) ao investigar as potencialidades de uma proposta de formação que visa a ressignificação de saberes relacionados ao conceito de função afim para o ensino, embasada na Matemática para o ensino, com ênfase em investigações coletivas e reflexões da prática docente.

## PROCEDIMENTO METODOLÓGICO

Este estudo trata-se de uma investigação qualitativa, que se caracteriza para Ludke e André (1986) como ênfase nessa abordagem a aproximação entre o pesquisador e a situação que será pesquisada, com a possibilidade de proporcionar um material rico em descrições e análise.

Assim, essa pesquisa buscará interação entre os professores da educação básica, pesquisadores, licenciandos e participantes das ações formativas visando contribuir com reflexões nas investigações coletivas relacionadas ao conceito de função afim para o ensino. Pretende-se que, por meio do compartilhamento de experiências e discussões coletivas e a partir dos saberes que emergem da prática, possibilite a ressignificação de saberes para o ensino. Saberes esses relacionados à luz dos pressupostos teóricos adotados nesta pesquisa (DAVIS; SMMIT, 2006; DAVIS; RENERT, 2014, GIRALDO, 2017,).

Para apoiar o desenvolvimento da Matemática para o ensino, Davis e Renert (2014) propõem o *Concept Study*, “[...] uma metodologia participativa por meio da qual professores interrogam e elaboram sua matemática” (DAVIS; RENERT, 2014, p.35). Essa metodologia combina elementos de duas noções: a análise do conceito do *concept analysis* e a pesquisa de aula do *lesson study*, adotando o foco no conceito matemático e na estrutura colaborativa. Nessa abordagem, cabe ao pesquisador “[...] estruturar tarefas significativas e apropriadas para os participantes de modo a criar ambientes que permitam a interação e troca de ideias. (DAVIS; SIMMT, 2006, p. 300)”.

Davis e Renert (2014) relatam que, no trabalho de investigação de conceito, optaram por quatro principais "ênfases", as quais se mostraram produtivas, em diferentes grupos e em diferentes tópicos, para a elaboração coletiva de conceitos matemáticos. As ênfases são intituladas em *realizations*, *landscapes*, *entailments* e *blends* e podem ocorrer em diferentes momentos da interação e simultaneamente.



**XXVII Encontro Brasileiro de Estudantes de Pós-Graduação em Educação Matemática**

Tema: Desafios educacionais e impactos Sociais das Pesquisas em Educação Matemática.  
Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática / Instituto Federal do Espírito Santo - IFES-Vitória-ES

12, 13 e 14 de outubro de 2023 – presencial.

Desse modo, utilizaremos o Concept Study tanto quanto metodologia de pesquisa, como de ensino, Giraldo et al. (2017) afirmam:

[...] pode se constituir tanto em uma metodologia de formação continuada, em que professores são autores do próprio processo formativo, como em um instrumento para produção de dados para pesquisas sobre saberes de matemática para o ensino. Para este fim, os autores sugerem a identificação de ênfases nas discussões coletivas, a partir da qualidade do debate entre os professores (GIRALDO et al., 2017, p.5).

O Concept Study permitirá avançar em alguns aspectos na análise, pois como aborda Rangel (2015, p. 101), “A análise de um Concept study tem caráter interpretativo, permitindo aos pesquisadores alcançar aspectos explícitos e implícitos do conhecimento de matemática do professor”.

Complementando, autores na linha da formação de professores, apontam que não existe uma estrutura previamente estabelecida para as ênfases, sendo sua determinação emergente e que busca destacar tendências proeminentes no debate sobre o conteúdo, que possam indicar reflexões e ressignificados nos saberes de matemática para o ensino dos participantes se está entre aspas deveria conter página (GIRALDO, 2017, PAIVA; SOUSA; CAMPOS, 2021). Os participantes são professores do ensino básico, principalmente do ensino fundamental II e ensino médio, e estudantes de licenciatura em Matemática.

O quadro abaixo apresenta os contextos formativos da proposta de formação.

Quadro 1 – Contextos formativos

|                               |   |  |
|-------------------------------|---|--|
| <b>1º Contexto Formativo:</b> | <b>Intervenção Pedagógica na Licenciatura de Matemática:</b><br><i>(Validação das tarefas da proposta de formação)</i>            | Desenvolvimento de uma intervenção pedagógica que buscou investigar os saberes docentes do conceito de função afim para o ensino que emergem das investigações coletivas com a utilização de tecnologias digitais.         |
| <b>2º Contexto Formativo:</b> | <b>Curso de Formação Continuada</b><br><i>(Etapa principal de produção e análise de dados da pesquisa- em andamento)</i>          | Formação continuada para 30 (trinta) professores do ensino fundamental e médio com apoio do Gepem-ES, vinculado a um programa de extensão do Ifes em parceria com a secretaria de educação do Estado do Espírito Santo.    |
| <b>3º Contexto Formativo:</b> | <b>Curso de formação na modalidade de Educação a Distância</b><br><i>(Fase de divulgação do produto educacional-em andamento)</i> | Fase de divulgação do produto educacional para a rede pública estadual de ensino por meio de uma formação na modalidade à distância de curta duração com a exploração de ferramentas de interação coletivas e interativas. |

Fonte: Elaborado pela pesquisadora (2023).



**XXVII Encontro Brasileiro de Estudantes de Pós-Graduação em Educação Matemática**

Tema: Desafios educacionais e impactos Sociais das Pesquisas em Educação Matemática.

Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática / Instituto Federal do Espírito Santo - IFES-Vitória-ES

12, 13 e 14 de outubro de 2023 – presencial.

Os contextos formativos contarão com reflexões, discussões e interações coletivas que buscam colaborar no processo de aplicação, avaliação, revisão e verificação de aplicabilidade da proposta de formação vinculada à pesquisa. O segundo contexto formativo trata-se do contexto principal da pesquisa e foi organizado de acordo com as etapas no quadro seguir;

Quadro 2– Etapas da pesquisa na proposta de formação do 2º Contexto formativo

|                 |  |   |
|-----------------|--|---|
| <b>1ª Etapa</b> | <b>Investigação saberes</b>                        | Disponibilizaremos um questionário via <i>Google formulário</i> , com questões abertas e fechadas, com objetivo de identificar entendimentos e investigar os interesses dos participantes para a formação e significados iniciais do conceito de função afim para o ensino.   |
| <b>2ª Etapa</b> | <b>Discussões coletivas</b>                        | Realizaremos discussões coletivas, visando conhecer melhor os participantes, seus significados do conceito (ou sua cultura matemática), suas experiências profissionais e entendimentos sobre práticas matemáticas relacionadas ao conceito de função afim para o ensino.   |
| <b>3ª Etapa</b> | <b>Momentos presenciais e interações no moodle</b> | Desenvolveremos experiência de formação composta por ações presenciais e não presenciais – reuniões presenciais e online quinzenais gravadas, interações no ambiente virtual de aprendizagem no <i>moodle</i> , planejamento e desenvolvimento de práticas coletivas em sala de aula.   |
| <b>4ª Etapa</b> | <b>Avaliação</b>                                   | Interagiremos com os participantes por meio de fóruns no ambiente virtual de aprendizagem, no sentido de captar contribuições sobre o processo formativo e observações que considerarem necessárias.<br>Em seguida, por meio de roda de conversa, investigaremos, de forma mais pontual, aprendizagens ocorridas e questões relacionadas ao processo formativo. |

Fonte: Elaborado pela pesquisadora (2023).

O primeiro contexto formativo considerado projeto piloto de validação e aperfeiçoamento das tarefas que auxiliarão no desenvolvimento da proposta na formação continuada, segundo e principal contexto formativo da pesquisa. Nesse primeiro contexto formativo realizamos uma intervenção pedagógica que ocorreu no segundo semestre de 2022 com treze estudantes do sexto período de Licenciatura em Matemática na disciplina de Álgebra II do IFES-Vitória. O objetivo da intervenção foi investigar significados do conceito de função afim para o ensino, saberes para o ensino na perspectiva da Matemática para o ensino e do Concept Study, com a utilização de tecnologias digitais. A intervenção ocorreu em duas aulas, com duração média de duas horas cada aula e contou também com tarefas disponibilizadas no Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA) da disciplina, planejamento do plano de aula, incluindo mensagens no aplicativo de mensagens (WhatsApp). Ao explorar investigações coletivas e reflexões da docência, identificamos significados que os estudantes de licenciatura atribuíram ao conceito de função de afim para o ensino a partir das tarefas e problematizações desenvolvidas ao longo da intervenção pedagógica.



**XXVII Encontro Brasileiro de Estudantes de Pós-Graduação em Educação Matemática**

Tema: Desafios educacionais e impactos Sociais das Pesquisas em Educação Matemática.

Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática / Instituto Federal do Espírito Santo - IFES-Vitória-ES

12, 13 e 14 de outubro de 2023 – presencial.

Inicialmente, refletimos e discutimos coletivamente em relação à imagem do conceito, à definição do conceito, a suas representações, às formas de comunicar o conceito e as relações com o seu termo, a seus significados e a situações problemas que remetem a um conceito qualquer. Consideramos que esse momento motivou os licenciandos a participarem e discutirem de forma mais efetiva nas tarefas posteriores. Na tarefa intitulada *Afimquad*, foi possível perceber as diferenças no processo de reestruturação de significados para o desenvolvimento dos significados pessoais e sua diferença de uma definição formal de conceito. Além disso, estabelecemos conexões da representação algébrica e gráfica e implicações da abordagem da definição conceito de função afim na educação básica. Vivenciamos também o processo de manuseio de aplicativos de simulação gráfica e exploramos padrões, regularidades e construções de problematizações do conceito de função afim.

A primeira ênfase com pergunta disparadora da pesquisa foi abordada em dois momentos durante a intervenção e percebemos indícios de ampliação dos significados atribuídos de forma coletiva do conceito de função e função afim para o ensino. Notamos também o *panorama relação entre grandezas* nas problematizações elaboradas e um destaque na exploração de motivações relacionadas ao cotidiano do estudante. A ênfase vinculações, que relaciona o conceito com outros conceitos matemáticos, emergiu nas discussões coletivas e na elaboração dos planos de aula. Observou-se ao longo da intervenção que os licenciandos vincularam o conceito de função com proporcionalidade, relação entre conjuntos e progressão aritmética, entre outros conceitos matemáticos.

## ALGUMAS CONSIDERAÇÕES

As trocas de experiências e as articulações entre saber e prática são primordiais para o desenvolvimento do trabalho coletivo, no compartilhamento de saberes, e nos novos significados atribuídos aos conceitos ao longo das discussões. Justifica-se, assim, a relevância desse aspecto da coletividade, visto que os saberes individuais quando compartilhados se entrelaçam, gerando novos saberes permitindo que o indivíduo e o grupo participante (re)signifiquem seus próprios significados em relação aos conceitos. Além disso, partimos do pressuposto que o conceito



**XXVII Encontro Brasileiro de Estudantes de Pós-Graduação em Educação Matemática**

Tema: Desafios educacionais e impactos Sociais das Pesquisas em Educação Matemática.

Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática / Instituto Federal do Espírito Santo - IFES-Vitória-ES

12, 13 e 14 de outubro de 2023 – presencial.

matemático situado no contexto da docência resulta na produção e ampliação do próprio conceito, contribuindo para o desenvolvimento da Matemática para o ensino.

## REFERÊNCIAS

COCHRAN-SMITH, M.; LYTLE, S. Relationships of knowledge and practice: Teacher learning in communities. **Review of research in education**, v. 24, n. 1, p. 249-305, 1999.

DAVIS, B.; RENERT, M. **The Math Teachers Know** –Profound Understanding of Emergent Mathematics. New York: Routledge, 2014.

DAVIS, B.; SIMMT, E. Mathematics-for-teaching: An ongoing investigation of the mathematics that teachers (need to) know. **Educational Studies in Mathematics**, Canadá, v. 61, n. 3, 2006. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s10649-006-2372-4>. Acesso em: 6 set. 2022.

GIRALDO, V.; RANGEL, L.; MENEZES, F.; QUINTANEIRO, W. (Re)construindo saberes para o ensino a partir da prática: investigação de conceito e outras ideias. *In*: Seminário Nacional de Histórias e Investigações de/em Aulas de Matemática, IV, 2017, Campinas. **Anais...** Campinas: SHIAM, 2017.

GIRALDO, V.; ROQUE, T. Por uma matemática problematizada: as ordens de (re) invenção. **Perspectivas da Educação Matemática**, v. 14, n. 35, p. 1-21, 2021.

LOPES, A; ARAÚJO, E; CEDRO, W; MOURA, M. Trabalho coletivo e organização do ensino de matemática: princípios e práticas. **Zetetiké**, Campinas, São Paulo, v. 24, n. 1, p. 13-28, 2016.

LÜDKE, M.; ANDRÉ, M. E. D. A. **Pesquisa em educação: abordagens qualitativas**. São Paulo: EPU, 1986.

MOREIRA, P; DAVID, M. A formação matemática do professor: Licenciatura e prática docente escolar. Belo Horizonte: Autêntica, 2005.

PAIVA, M. A. V. **Matemática para o Ensino na formação de professores**. Vitória: Edifes, 2023.

PAIVA, M.A. V.; SOUSA, T. B.; CAMPOS, A. P. M. Experiências formativas embasadas na matemática para o ensino e no concept study. *In*: Seminário Internacional de Pesquisa em Educação Matemática, VIII, 2021, Uberlândia. **Anais...** Uberlândia: SIPEM, 2021.

PONTE, J. O conceito de função no currículo de Matemática. **Revista Educação e Matemática**, APM, Portugal, n.15, p. 3-9, 1990.

RÊGO, R. **Um Estudo sobre a Construção do Conceito de Função**. Tese (Doutorado em Educação) UFRGN, Natal, 2000.

SANTOS, G. **Um modelo teórico de Matemática para o Ensino do Conceito de Função**. 165f. Tese (Doutorado) - Programa de Pós-Graduação em Ensino de Matemática, Universidade do Rio de Janeiro, 2017.



**XXVII Encontro Brasileiro de Estudantes de Pós-Graduação em Educação Matemática**

Tema: Desafios educacionais e impactos Sociais das Pesquisas em Educação Matemática.  
Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática / Instituto Federal do Espírito Santo - IFES-Vitória-ES

12, 13 e 14 de outubro de 2023 – presencial.