



EBRAPEM027

Encontro Brasileiro de Estudantes de Pós-Graduação em Educação Matemática



UMA PROPOSTA PEDAGÓGICA ENVOLVENDO TAREFAS DE INVESTIGAÇÃO MATEMÁTICA COM CONSTRUÇÃO DE JOGOS DIGITAIS NO ENSINO MÉDIO

Andressa Solane Moreira Costa¹

GD n° 6 – Educação Matemática, Tecnologia e Educação à Distância

Resumo: Este texto relata um projeto de pesquisa que objetiva analisar contribuições de uma proposta pedagógica envolvendo o conceito de função, a partir de tarefas de investigação com criação de jogos digitais. Para alcançar tal objetivo, elaboraremos e aplicaremos uma proposta de ensino tendo como aporte a metodologia de Investigação Matemática associada à utilização de Tecnologias Digitais. Tal proposta envolverá estudantes na elaboração de jogos digitais com uso da linguagem de programação *Scratch* para, a partir daí, formularem justificativas de conjecturas para a produção de conhecimentos relacionados ao conceito de função, de forma crítica e reflexiva. Atendendo a tais princípios, por meio de uma abordagem qualitativa, foram elaboradas etapas que nortearão a execução da prática pedagógica e a análise dos dados na perspectiva do pensamento computacional, por meio de uma pesquisa-ação, direcionada a alunos da primeira série do Ensino Médio integrado à Educação Profissional. Compreendemos que nossa pesquisa pode indicar outras perspectivas teóricas e metodológicas na área de Educação Matemática, no contexto da inserção de práticas pedagógicas envolvendo o desenvolvimento do pensamento computacional nos processos de ensino e de aprendizagem de conteúdos matemáticos.

Palavras-chave: Pensamento Computacional. Pensamento Algébrico. Função. Jogos Digitais. *Scratch*.

INTRODUÇÃO

As tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC) mudaram a maneira das pessoas viverem e se relacionarem no mundo contemporâneo, provocando rompimento de fronteiras entre espaço físico e espaço virtual, criando um ambiente híbrido, inclusive no âmbito da educação. Há alguns anos, educadores buscam avançar no uso das TDIC no ensino, inserindo-as em suas práticas pedagógicas, discutindo e personalizando os processos de ensino e de aprendizagem, primando por sua qualidade, de modo a acompanharem a geração da cultura digital.

Na década de 1960, o matemático Seymour Papert propôs a utilização de computadores, por meio da linguagem de programação LOGO², como instrumento de aprendizagem para que as

¹ Instituto Federal do Espírito Santo - Ifes; Programa de Pós-graduação em Educação em Ciências e Matemática - Educimat; Doutorado Profissional em Educação Matemática; andressa.costa@ifes.edu.br; orientador: Prof. Dr. Rony Cláudio de Oliveira Freitas.

² É uma linguagem de programação interpretada, voltada, principalmente, para crianças. É uma ferramenta de apoio à educação básica e a aprendizagens em programação. A palavra “logo” foi usada como referência a um termo grego que significa “pensamento, discurso e raciocínio” ou, ainda “razão, linguagem e cálculo” (RIOS, 2015).

crianças desenvolvessem sua criatividade. Em uma época em que o número de computadores era ainda muito limitado, o autor argumentou que sua utilização poderia trazer benefícios tanto para a Educação Matemática, quanto para outras áreas do conhecimento, e propôs, na década de 1990, a reformulação do currículo escolar, de tal maneira que fosse contemplada a utilização dos computadores e de suas linguagens na Educação Básica. Nesse contexto, segundo o autor, algumas instituições de ensino inseriram os computadores às suas práticas pedagógicas escolares de maneira tímida, não havendo mudanças significativas nos processos de ensino em que se utilizavam ferramentas tecnológicas.

Em 2006, a engenheira de computação Jeannette Wing propôs que um conjunto de habilidades associadas à Ciência da Computação, por meio de uma organização do pensamento voltada para a resolução de problemas, poderia ser inserido no currículo da Educação Básica e definiu tal conjunto como pensamento computacional (WING, 2006). Esse termo representa um modo de pensar com o objetivo de resolver problemas em todas as áreas do conhecimento. Não se trata de uma técnica ou de uma linguagem de programação ou ainda do uso do computador nos processos de ensino e de aprendizagem, mas de uma organização do pensamento; do desenvolvimento de habilidades envolvendo quatro pilares: abstração, reconhecimento de padrões, decomposição e pensamento algorítmico. Nota-se, assim, convergências entre o pensamento computacional e habilidades relacionadas à Matemática

Em 2018, o termo “pensamento computacional” foi incorporado no texto da Base Nacional Curricular Comum (BNCC). O documento afirma que, ao se trabalhar determinados processos de aprendizagem da disciplina de Matemática, como resolução de problemas, investigação e modelagem matemática, cria-se um ambiente rico para o desenvolvimento do raciocínio, da representação, da comunicação e da argumentação e para o desenvolvimento do pensamento computacional (BRASIL, 2018).

O mesmo documento traz, na unidade temática Álgebra, o termo “pensamento algébrico” como um tipo especial de pensamento, essencial para compreender, representar e analisar relações entre grandezas e estruturas matemáticas, fazendo o uso de letras e outros símbolos na resolução de situações-problema. Mencionam-se pontos comuns entre o pensamento algébrico e o pensamento computacional, onde são destacados a linguagem algorítmica e o reconhecimento de padrões para se estabelecer generalizações.

Concebemos a escola como um espaço sociocultural crítico, dialético, dinâmico e transformador. Todas as inovações advindas da transformação da sociedade atual trazem à tona a



importância de se rediscutir os processos de ensino e de aprendizagem e de buscar diferentes estratégias de abordar e explorar os conteúdos curriculares para preparar os futuros profissionais para uma sociedade tecnológica e globalizada. Nesse contexto, proporcionar ambientes de ensino em que se priorizam situações de investigação em contextos reais, associados ao uso de TDIC, onde se possa identificar padrões e estabelecer leis matemáticas que expressem a relação de interdependência entre grandezas, bem como transitar entre diversas representações gráficas e simbólicas, poderá contribuir para o desenvolvimento do conceito de função. Nessa direção, Ponte (1990), enfatiza que a maneira mais natural de construir o conceito de função é “fazer apelo à sua relevância em função de necessidades práticas e relacioná-lo com muitas outras ideias matemáticas” (PONTE, 1990, p. 6).

Diante das transformações sociais e culturais que as TDIC provocaram na sociedade contemporânea; em busca de um ensino que enfatize a forma de pensar em detrimento a técnicas operatórias propriamente ditas; e, compreendendo a relevância do pensamento computacional na Educação Matemática, surgiu o seguinte problema de pesquisa: Como o desenvolvimento de tarefas de investigação, envolvendo a criação de jogos digitais, podem contribuir nos processos de ensino e de aprendizagem do conceito de função no Ensino Médio? Nesta perspectiva, este artigo é um resumo de uma pesquisa de doutorado, em andamento, que tem como objetivo principal analisar contribuições de uma proposta pedagógica envolvendo o conceito de função, a partir de tarefas de investigação com criação de jogos digitais, indicando outras perspectivas teóricas e metodológicas na área de Educação Matemática, no contexto da inserção de práticas pedagógicas de investigação envolvendo o pensamento computacional nos processos de ensino e de aprendizagem de conteúdos matemáticos associados às tecnologias digitais.

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Para que possamos proporcionar um ambiente investigativo que envolva os alunos durante os processos de ensino e de aprendizagem, elaboraremos e aplicaremos uma proposta pedagógica que será embasada de acordo com os preceitos teóricos do Conceito de Função, da metodologia de Investigação Matemática e do Pensamento Computacional.

Conceito de função



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.

A origem da noção de função foi impulsionada por alguns matemáticos, durante o século XVII, na perspectiva de resolução de problemas relacionados ao campo da Física, especialmente aqueles envolvendo a procura de tangentes à uma curva, que se originaram a partir das contribuições produzidas anteriormente por alguns matemáticos, como Descartes e Fermat, no âmbito do que veio a ser chamado de Geometria Analítica.

De acordo com Roque (2012), até o século XVII, problemas e métodos geométricos predominavam na Matemática e questões envolvendo a determinação de tangentes a uma curva e o cálculo da quadratura do círculo, influenciaram Newton e Leibniz a desenvolverem o cálculo infinitesimal, que conduziu a Matemática na direção da rigorização e formalização, proporcionando contribuições importantes para a construção da noção de função. Segundo a autora, Leibniz mostrou que eram necessários novos métodos para estudar a relação entre grandezas que, naquela época, não podiam ser tratados na álgebra ordinária, mas que, posteriormente, contribuíram para o surgimento da ideia de função como relação entre quantidades. A mesma autora relata que foi Leibniz, num artigo datado de 1684, quem introduziu a palavra função, quando discutiu o tratado dos senos do quarto de círculo, escrito por Pascal em 1659, e empregou as chamadas diferenciais dx e dy que contribuíram para a fundamentação dos métodos infinitesimais, ainda que não tenha proposto uma definição formal para função.

A partir daí, para se legitimar os fundamentos do cálculo infinitesimal, alguns autores propuseram noções de função. Johann Bernoulli, em correspondência com Leibniz, trouxe a seguinte definição de função, publicada em um artigo e apresentado em 1718 na academia de Ciências de Paris: “chamamos função de uma grandeza variável uma quantidade composta, de um modo qualquer, desta grandeza variável e de constantes” (YOUSCHKEVITH, 1981, p. 35).

Euler, em 1748, deu um retoque final na definição dada por Bernoulli, substituindo o termo “quantidade” por “expressão analítica”, em sua obra intitulada Introdução à Análise Infinita.

De acordo com Gomes (2015), a identificação de função com sua expressão analítica passou a ser questionada, ainda no mesmo século, na resolução de um problema, que se referia ao estudo de vibrações infinitamente pequenas de uma corda em suas extremidades. Discussões e questionamentos relacionadas a esse problema, levou matemáticos da época a ampliar a noção de função que se tinha até o momento.

Em 1837, Dirichlet, segundo Rossini (2006), apresentou uma definição de função independente da noção de expressão analítica, formulando-o em termos de correspondência arbitrária entre conjuntos numéricos. Nessa definição, Dirichlet estabeleceu que uma função seria



uma correspondência entre duas variáveis, tal que a todo valor da variável independente se associa um e somente um valor da variável dependente. A essa definição, Dirichlet atrelou o seguinte exemplo: $f(x) = \{ a, \text{ se } x \in Q; b, \text{ se } x \in Q^C$.

A partir do século XIX, críticas às concepções de função e continuidade anteriormente apresentadas foram cada vez mais incisivas. Um maior rigor em relação à Matemática foi estabelecido. No início do século XX, a abordagem da teoria dos conjuntos predominou na Matemática, e a partir das contribuições de Dedekind e Cantor, o grupo Bourbak trouxe uma nova definição de função, segundo Roque (2012) tem o seguinte enunciado:

Sejam E e F dois conjuntos, que podem ser distintos ou não. Uma relação entre um elemento variável x de E e um elemento variável y de F é dita uma relação funcional se, para todo x pertencente a E, existe um único y pertencente a F, que possui a relação dada com x. Damos o nome função à operação que associa, desse modo, a todo elemento x pertencente a E, o elemento y pertencente a F que possui a relação dada com x; y será dito o valor da função no elemento x. (ROQUE, 2012, p. 474)

Essa definição formal de função, foi posteriormente substituída por outra que define função como subconjunto do produto cartesiano de dois conjuntos, E e F, não vazios. Tal definição, de natureza estática e abstrata, não se concilia com a natureza dinâmica da construção do conceito de função a partir de situações relacionadas à ideia de variação no campo da Física.

Após fazer uma análise documental em livros didáticos no Programa Nacional do Livro Didático – PNLD e no portal do professor do Ministério da Educação e Cultura – MEC, Xavier Neto (2021), constatou que existe uma inclinação em introduzir o conceito de função na Educação Básica a partir de uma noção intuitiva, apoiando-se na Teoria dos Conjuntos e em exemplos oriundos de cenários cotidianos. Na sequência a definição formal é apresentada, seguida do estudo das noções de domínio, contradomínio e imagem e em algumas das obras analisadas foram sugeridas a articulação de recursos tecnológicos como estratégia de ensino.

Entendemos que os processos de ensino e de aprendizagem envolvendo o conceito de função devem caminhar na contramão de uma abordagem estática por meio da exploração de conjuntos, isto é, devem estar associados a processos dinâmicos de investigação, permitindo ao aluno estabelecer conjecturas a partir da observação de regularidades de determinados fenômenos, levando a uma concepção de relação de dependência entre grandezas a partir de generalização de padrões, produzindo conhecimento de forma ativa, crítica e reflexiva.

Investigação Matemática



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.

Segundo Ponte, Brocardo e Oliveira (2019) investigar não significa trabalhar necessariamente com problemas sofisticados no campo do conhecimento, mas sim procurar conhecer o que não se sabe; significa trabalhar com questões que a princípio se apresentam de modo confuso, mas que procuraremos clarificar, estudar de modo organizado e provar conjecturas.

As investigações matemáticas envolvem conceitos, procedimentos e representações matemáticas e são desenvolvidas em torno de um ou mais problemas, de maneira que o primeiro grande passo para o processo de investigação é identificar/reconhecer claramente o problema proposto para resolução. Há, assim, uma estreita relação entre resolução de problemas e investigação. (IBID, 2019). O que, de fato distingue uma investigação dos problemas e dos exercícios? Vejamos o que esses autores relatam:

Um problema é uma questão para a qual um aluno não dispõe de um método que permita sua resolução imediata, enquanto que um exercício é uma questão que pode ser resolvida usando um método já conhecido. [...] Os exercícios e os problemas têm uma coisa em comum. Em ambos os casos, o seu enunciado indica claramente o que é dado e o que é pedido. Não há margem para ambiguidades. [...] Numa investigação, as coisas são um pouco diferentes. Trata-se de situações mais abertas – a questão não está bem definida no início, cabendo a quem investiga um papel fundamental na sua definição. E uma vez que os pontos de partida podem não ser exatamente os mesmos, os pontos de chegada podem ser também diferentes. (PONTE; BROCARD; OLIVEIRA, 2019, p. 23)

De acordo com Pólya (1981), ao se envolverem na realização de investigações, os alunos podem realizar um trabalho criativo e independente, fazendo generalizações a partir da observação de casos, reconhecendo ou extraindo conceitos matemáticos de situações concretas.

Na acepção de Ponte, Brocardo e Oliveira (2019), a realização de uma investigação matemática envolve quatro momentos principais: (i) **exploração e formulação de questões**, que engloba os processos de reconhecer e explorar uma situação-problema e formular questões; (ii) **conjecturas**, que engloba os processos de organizar dados, formular conjecturas e fazer afirmações sobre elas; (iii) **testes e formulações**, que engloba os processos de realizar testes e refinar uma conjectura; e, (iv) **justificação e avaliação**, que engloba os processos de justificar uma conjectura e avaliar o raciocínio ou o resultado do raciocínio.

Ao propor tarefas de investigação matemática, o professor possibilita um ambiente no qual o aluno tem a oportunidade de se tornar um agente ativo e reflexivo em busca da construção do conhecimento, sendo esses fatores condições cruciais para o processo de aprendizagem.

O conceito de investigação matemática como processo de ensino-aprendizagem, ajuda a trazer para sala de aula o espírito da atividade matemática genuína. O aluno é chamado a agir como um matemático, não só na formulação de questões e conjecturas e na realização de provas e refutações, mas também na apresentação de resultados e na discussão e argumentação com os seus colegas e o professor. (PONTE et al.; 2019, p. 23)



Entendemos que uma proposta pedagógica pautada em tarefas de investigação matemática nas quais os alunos possam compreender conceitos a partir de exploração de situações-problema, proporcionará um ambiente propício para a construção do conhecimento, onde as ações dos alunos os envolverão ativamente e criticamente durante o processo de aprendizagem de conceito de função.

Pensamento Computacional

Em 2006, a engenheira, pesquisadora e professora de Ciência da Computação Jeannette Wing, “definiu” o termo “pensamento computacional” como uma gama de ferramentas mentais associadas à resolução de problemas com base nos conceitos fundamentais de ciência da computação. De acordo com Wing, (2006), o pensamento computacional

[...] envolve a resolução de problemas, a projeção de sistemas e compreensão do comportamento humano através da extração de conceitos fundamentais da ciência da computação. [...] É usar abstração e decomposição ao atacar uma tarefa grande e complexa. É escolher uma representação apropriada para um problema ou modelagem dos seus aspectos relevantes, para torná-lo tratável. (WING, 2006, p. 33)

Posteriormente, em 2010, a pesquisadora inseriu novos elementos na definição do pensamento computacional, que assim, poderiam ser utilizados em outras áreas do conhecimento e não somente por cientistas da área da Ciência da Computação. Wing (2010), afirma que o pensamento computacional é o “processo de pensamento envolvido na formulação de problemas e suas soluções, para que estas sejam representadas de uma maneira que possam ser efetivamente executadas por um agente de processamento de informações” (WING, 2010, p. 1).

No mesmo ano, ocorreram dois Workshops em Washington, envolvendo o pensamento computacional. Em um deles foi discutido sobre sua natureza e seu escopo e no outro sobre as questões pedagógicas envolvendo o pensamento computacional. As discussões ocorridas nesses dois eventos foram publicadas em dois livros³ que serviram como base para muitas pesquisas e levantamentos sobre o assunto. A partir daí, observa-se uma considerável quantidade de pesquisas reconhecendo os benefícios e a abrangência no ensino que o pensamento computacional pode oferecer (BARR; STEPHENSON, 2011; WING, 2010; BARCELOS; SILVEIRA, 2012; GROVER; PEA, 2013; BARCELOS et al.; 2018; AZEVEDO; MALTEMPI, 2020; AZEVEDO et al.; 2022). Em tais pesquisas há momentos em que o termo está fortemente vinculado à Ciência

³ “*Report of a Workshop on the Scope and Nature of Computational Thinking e “Report of a Workshop of Pedagogical Aspects of Computational Thinking” (LINN et al.;2010)*



da Computação e, em outros momentos, está inserido na educação de forma mais ampla, fazendo com que a programação, que era parte essencial do pensamento computacional na linguagem LOGO, vá deixando de ser sua característica mais importante.

Pesquisas lideradas por BBC Learning (2015), Liukas (2015) e Code.Org (2015) combinaram os elementos de algumas pesquisas e documentos reportados na comunidade científica e estabeleceram quatro pilares básicos do pensamento computacional para a resolução de problemas: (1) Decomposição; (2) Reconhecimento de padrões; (3) Abstração; e (4) Algoritmo. De acordo com Brackmann (2017) a Decomposição é o processo que envolve identificar um problema complexo e segmentá-lo em partes menores e fáceis de gerenciar. O Reconhecimento de Padrões (ou Generalização) consiste em identificar similaridades e padrões com outros problemas que já foram solucionados anteriormente. A Abstração foca nos detalhes que são importantes para a resolução do problema, enquanto informações irrelevantes são ignoradas; envolve a seleção dos dados e sua classificação. Já o Algoritmo representa os passos ou regras simples que podem ser criados para resolver cada um dos subproblemas encontrados para criar um código utilizando determinada linguagem computacional. Os quatro pilares do pensamento computacional são interdependentes e nos permitem desenvolver soluções para um possível problema de modo que um computador, um humano ou ambos possam compreendê-lo.

Em um estudo envolvendo o movimento lógico-histórico do termo “pensamento computacional”, Navarro (2021) relata que ainda não há um consenso sobre o que vem a ser pensamento computacional e como abordá-lo na Educação Matemática. Segundo a autora, nesse contexto, o pensamento computacional está pautado em um discurso que valoriza aspectos da computação e da linguagem de programação. Em contraposição a essas ideias, a autora elege três nexos conceituais para compor e fundamentar o pensamento computacional na Educação Matemática, a saber: (i) **resolução de problemas**, que visa conduzir os alunos em um movimento dialético de interpretar, investigar, decompor, observar regularidades, dentre outros, para a criação de estratégias de resolução; (ii) **pensamento algébrico**, que está relacionado ao modo de compreensão da realidade, e se materializa nos processos de representação, generalização e formalização de padrões e regularidades; (iii) **pensamento algorítmico**, que é a atuação do sujeito mediante uma tarefa, visando a agir de maneira prática para elaborar um algoritmo, usando decomposição, reconhecimento de regularidades, generalização e abstração. Segundo a autora, esses nexos conceituais formam uma unidade dialética para o desenvolvimento do pensamento computacional e estão interligados de forma simultânea, havendo interdependência entre eles.



Diante do que foi exposto, compreendemos que o pensamento computacional pode ser associado a uma forma de pensamento que estimula a criatividade e a autonomia do aluno; à resolução de problemas a partir da formulação de estratégias de organização e interpretação dos dados, levantamento e sistematização de hipóteses, busca de regularidades para a generalização de padrões. Nessa perspectiva, nossa proposta contemplará ambientes de ensino que possibilitem o desenvolvimento do pensamento computacional durante a realização de tarefas de investigação com criação de jogos digitais, no *Scratch*, para desenvolver conceitos matemáticos.

METODOLOGIA

Quanto à abordagem, esta pesquisa se caracteriza como qualitativa. Quanto aos procedimentos técnicos, corresponderá a características predominantes de uma pesquisa-ação, pois a pesquisadora pretende desempenhar um papel ativo na própria realidade dos fatos observados, para informar e melhorar a prática. Terá como abrangência o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Espírito Santo - IFES – campus Colatina. Os participantes serão todos os alunos do primeiro ano do Curso Técnico em Informática para Internet Integrado ao Ensino Médio, totalizando cerca de 40 estudantes do ano letivo de 2024, com faixa etária de 14 a 17 anos, os professores de Matemática e de Lógica de Programação regentes da turma.

A produção e análise dos dados ocorrerá de forma variada, conforme seguintes etapas:

ETAPA 01: Revisão bibliográfica.

Produção de dados: (i) levantamento histórico e epistemológico que sustente o conceito de função; (ii) estudo bibliográfico sobre pensamento algébrico e pensamento computacional. Instrumentos de produção de dados: Teses, dissertações, livros e artigos. Análise: Organizaremos as informações obtidas em categorias que contenham elementos ou características comuns do pensamento algébrico e do pensamento computacional, comparando-as e estabelecendo relações entre as teorias. Após levantamento e análise dos subsídios teóricos produziremos tarefas de investigação e elaboraremos a proposta pedagógica envolvendo Investigação Matemática para o desenvolvimento do conceito de função no contexto da criação de jogos digitais.

ETAPA 02: Aplicação da proposta pedagógica

Produção de dados: (i) aplicaremos a proposta pedagógica nas aulas de Lógica de Programação, com o apoio e participação do professor regente dessa disciplina; (ii) os alunos serão separados em grupos, onde terão acesso às tarefas que deverão ser investigadas; (iii) cada tarefa



proposta para os grupos, será materializada em um jogo digital, desenvolvido no software *Scratch*;

(iv) acompanharemos o desenvolvimento das aulas de Matemática do professor da turma participante desta pesquisa durante o processo de ensino de Função, com o intuito apenas de observar suas práticas pedagógicas. Instrumentos de produção de dados: Observação participante (no caso das aulas de Lógica de Programação). Observação (no caso das aulas de Matemática). Produção escrita dos alunos sujeitos da pesquisa ao desenvolverem as tarefas de investigação propostas. Instrumentos de registro de dados: Diário de bordo, gravação em áudio e em vídeo durante a criação dos jogos. Análise: Faremos uma leitura dos registros produzidos pela pesquisadora durante a observação da execução das tarefas propostas nas aulas de Lógica de Programação da turma; dos registros escritos pelos alunos durante a realização das tarefas. Transcreveremos os registros que foram feitos em áudio e em vídeo. Organizaremos as informações obtidas em um quadro, buscando categorias de significados convergentes, na perspectiva do pensamento computacional e do desenvolvimento do conceito de função.

ETAPA 3: Questionário e Entrevista

Produção de dados: (i) aplicação de um questionário aos alunos participantes da pesquisa; (ii) Realização de uma entrevista com o professor de Lógica de programação da turma. Instrumentos de produção de dados: Questionário; entrevista. Análise: A partir da leitura das respostas dos alunos no questionário e da análise dos dados levantados durante a entrevista com o professor, analisaremos se a proposta pedagógica contribuiu para os processos de ensino e de aprendizagem do conceito de função na concepção dos sujeitos.

ETAPA 4: Análise dos dados

A análise dos dados, será feita à luz de toda literatura fundamentada neste estudo, de acordo com procedimentos descritos nas etapas acima. Sua interpretação e discussões técnicas serão conjugadas ou separadas a fim de obtermos subsídios para a conclusão do objetivo geral desse estudo. Após a análise dos dados, reestruturaremos a proposta pedagógica elaborada na Etapa 1, acaso julgarmos necessário. Finalizaremos nossa proposta pedagógica como Produto Educacional.

RESULTADOS E IMPACTOS ESPERADOS

Proporemos um Material Didático/Instrucional, na forma de um Paradidático, como um Produto Educacional, onde será explicitada uma proposta pedagógica na qual abordaremos reflexões a respeito da metodologia de Investigação Matemática; destacaremos as potencialidades



do uso de Tecnologias Digitais nas aulas de Matemática associadas ao pensamento computacional; discutiremos aspectos relacionados ao Conceito de Função e indicaremos algumas tarefas de investigação com construção de jogos digitais no software *Scratch*. Produziremos um material para o aluno e desenvolveremos um material exclusivamente para o professor, no qual apresentaremos discussões mais precisas com orientações sobre como desenvolver a proposta pedagógica nas perspectivas teóricas e metodológicas destacadas.

Destarte, compreendemos que esta pesquisa possui um potencial inovador ao indicar outras perspectivas teóricas e metodológicas na área de Educação Matemática, no contexto da inserção de práticas pedagógicas envolvendo o pensamento computacional nos processos de ensino e de aprendizagem de conteúdos matemáticos associados às tecnologias digitais.

REFERENCIAS

AZEVEDO, G. T.; MALTEMPI, M. V. **Processo de Aprendizagem de Matemática à luz das Metodologias Ativas e do Pensamento Computacional**. Ciência & Educação (Bauru), v. 26, 2020.

AZEVEDO, G. T.; MALTEMPI, M. V.; POWELL, A. B. **Contexto Formativo de Invenção Robótica-Matemática: Pensamento Computacional e Matemática Crítica**. Bolema: Boletim de Educação Matemática, v. 36, p. 214-238, 2022.

BARCELOS, T. S., SILVEIRA, I. F. **Pensamento computacional e educação matemática: relações para o ensino de computação na Educação Básica**. In: Workshop sobre Educação em Computação, 20., 2012, Dourados.

BARCELOS, T. S., SILVEIRA, MUÑOZ, R.; VILLARROEL, R.; MERINO, E. **Aprendizagem de Matemática através de atividades de Pensamento Computacional: uma revisão sistemática da literatura**. In: Revista de Ciência da Computação Universal, 2018.

BARR, V.; STEPHENSON, C. **Bringing computational thinking to K-12: what is Involved and what is the role of the computer science education community?** ACM Inroads, New York, n. 1, v. 2. p. 48–54, mar. 2011.

BBC LEARNING, B. **What is computational thinking?**, 2015. Disponível em: <https://www.bbc.co.uk/bitesize/guides/zp92mp3/revision/1>. Acesso em: 13 mai. 2022

BRACKMANN, C. P. **Desenvolvimento do pensamento computacional através de atividades desplugadas na educação básica**. 2017. 226f. Tese (Doutorado em Informática da Educação) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2017.

BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular: Ensino Médio**. Brasília: MEC/Secretaria de Educação Básica, 2018.

CODE.ORG. **Instructor Handbook - Code Studio Lesson Plans for Courses One, Two, and Three**. CODE.ORG, 2015.

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.



GOMES, R. R. **As concepções de função de Frege e Russell: um estudo de caso em Filosofia e História da Matemática.** Tese de doutorado. Universidade Estadual Paulista – Rio Claro. São Paulo. 2015.

GROVER, S.; PEA, R. **Computational Thinking in K-12: A Review of the State of the Field.** Educational Researcher, v. 42, n. 1, p. 38–43, 2013.

LINN, M.C. Preface. In: Comitee for the Workshop on Computational Thinking; National Research Council. **Report of a Workshop on the Scope and Nature of Computational Thinking.** National academies Press, Washignton-DC 2010, p. 7-8.

LINN, M.C. Computational Thinking in Constexts Whithout Programming a Computer. In: Comitee for the Workshop on Computational Thinking; National Research Council. **Report of a Workshop of Pedagogical Aspects of Computational Thinking.** National academies Press, Washignton-DC 2010, p. 20-26.

LIUKAS, L. **Hello Ruby: adventures in coding.** Feiwel & Friends, 2015

NAVARRO, E. R. **O desenvolvimento do conceito de pensamento computacional na educação matemática segundo contribuições da teoria histórico-cultural.** 2021.

PAPERT, S. **A Máquina das Crianças: Repensando a Escola na Era da Informática.** Porto Alegre, RS: Artes Médicas. 1994.

PÓLYA, G. **Mathematical Discovery** (v.2). New York: Wiley. (Edição original de 1965), 1981

PONTE, J. P.; BROCARD, J.; OLIVEIRA, H. **Investigações matemáticas na sala de aula.** 3 ed. Ver. Ampl.- Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2019.

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

RIOS, R. O. **Projeto de extensão para o aprendizado das competências acadêmicas em programação inicial.** Tese de Doutorado. Universidad Del Norte. Facultad de Postgrado. Doctorado em Ciencias de La Educación. Assunção-Paraguai, 2015.

ROQUE, T. **História da Matemática: uma visão crítica, desfazendo mitos e lendas.** Ed. Zahar. 3a ed. Rio de Janeiro. 2012.

ROSSINI, R. **Saberes docentes sobre o tema função: uma investigação das praxeologias.** Tese de doutorado. São Paulo : PUC-SP, 2006.

WING, J. M. **Computational Thinking.** Communications of the ACM, vol. 49, n. 3, p.33-35, mar 2006.

WING, J. M. **Computational Thinking: What and Why?** 17. out. 2010.

XAVIER NETO, Armênio Lannes et al. **Um estudo da gênese documental de professores para função de uma variável real com várias sentenças matemáticas.** 2021.

YOUSCHKEVITCH, A. P. **Le concept de fonction jusq'au milieu du XIXe siècle.** In: Fragments d'histoire des Mathématiques, Brochure A. P. M. n. 41, p-7-67, 1981.

