



EBRAPEM027

Encontro Brasileiro de Estudantes de Pós-Graduação em Educação Matemática



O PAPEL DAS TAREFAS NO ENSINO DE VARIÁVEIS: UMA TRAJETÓRIA HIPOTÉTICA DE APRENDIZAGEM NO 8º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL

Amanda Oliveira Calazans¹

GD n° 02 - Educação Matemática nos Anos Finais do Ensino Fundamental.

Resumo: Este artigo é parte de uma pesquisa conduzida por uma professora de matemática, em uma escola privada de São Paulo, que busca analisar o potencial formativo das tarefas matemáticas em uma Trajetória Hipotética de Aprendizagem (THA) destinada a introduzir a noção de variáveis no estudo de polinômios para um grupo de estudantes do 8º ano do Ensino Fundamental. Utilizando a linguagem de programação *Scratch*, os estudantes foram convidados a experimentarem a criação de recursos tecnológicos, compreendendo a lógica por trás da codificação por meio de tarefas que promoveram a programação de uma calculadora com as operações de adição, subtração, multiplicação, divisão e porcentagem. A metodologia incluiu características de uma pesquisa-ação e coleta de dados por meio de diários de bordo da professora, gravações de áudio, entrevistas, questionários e produções dos estudantes. O estudo revela a importância da elaboração de tarefas matemáticas, considerando sua demanda cognitiva e objetivos de desenvolvimento do conhecimento, para promover o aprendizado dos estudantes. Os resultados visam responder a perguntas sobre os desafios conceituais promovidos pelas tarefas e identificar os tipos de tarefas mais eficazes na promoção da compreensão de variáveis por um grupo de estudantes do 8º ano do Ensino Fundamental.

Palavras-chave: Scratch. Anos finais. Pensamento Computacional. Professor pesquisador.

INTRODUÇÃO

A experiência como professora de Matemática dos anos finais do Ensino Fundamental e do Ensino Médio, permitiu entender que o desafio de ensinar não é exclusivo do(a) professor(a), assim como o de aprender não é único do estudante. O exercício de criar um ambiente transformador em que professora e estudantes movimentam um conhecimento de forma mútua, respeitando dificuldades e diversidades, superando barreiras e mobilizando saberes é uma prática necessária para construir um ensino que permita as transgressões (HOOKS, 2017), onde todos, inclusive o(a) professor(a), podem aprender.

O desenvolvimento do pensamento algébrico e a fundamentação dos conceitos que o envolvem são fatores essenciais para que o estudante seja capaz de se sentir parte da construção do seu próprio saber matemático e, frente a esta verdade, a busca por estratégias e alternativas de aprender e ensinar está em frequente atividade.

A experiência de ensinar variáveis e expressões algébricas utilizando a linguagem de programação *Scratch* permitiu observar que os estudantes têm a possibilidade de passar de

¹Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo - IFSP; Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática; aocalazans@gmail.com; orientador: Armando Traldi Jr.

consumidor para criador de recursos tecnológicos, além de poderem compreender, mesmo que primariamente, a linguagem e a lógica que estão por trás da codificação de máquinas e softwares. Este tipo de interação criou oportunidades em que foi possível intervir precisamente, identificando os algoritmos utilizados e debatendo sobre diferentes estratégias de resolução para um mesmo problema, com o foco no percurso da aprendizagem, ou seja, valorizando como aquilo foi aprendido, objetivando estudar o erro, validando o processo e o constante chegar ao conhecimento. Diante deste cenário investigativo, o estudante pôde se perceber ativo durante todo o processo de aprendizagem e, por meio da capacidade que o computador tem de apenas espelhar seu raciocínio, permitiu que ele exercitasse a habilidade de achar e corrigir os seus erros.

Ao ler sobre o pensar computacionalmente, foi possível perceber que o fato de estar em um ambiente computacional pode não ser suficiente para o desenvolvimento deste modo de pensar, pois, como afirma AZEVEDO E MALTEMPI (2020), pensar computacionalmente é uma forma de incentivar novos modos de pensamento e novos caminhos de produção de conhecimento. Sendo assim, a experiência utilizando o computador deve ir além de um simples trabalho com tecnologias da informação e, de certa forma, a experiência com a linguagem *Scratch* além de proporcionar situações inovadoras, pareceu promissora para o trabalho com o pensamento computacional nas aulas de matemática.

A proposta da presença do pensamento computacional nas aulas de matemática, também está prevista na Base Nacional Comum Curricular (BNCC), que o apresenta em situações que “envolve as capacidades de compreender, analisar, definir, modelar, resolver, comparar e automatizar problemas e suas soluções, de forma metódica e sistemática, por meio do desenvolvimento de algoritmos” (BRASIL, 2017, p. 474) e destaca que seu desenvolvimento está centrado no Ensino Fundamental.

Neste documento, ainda é afirmado que há uma relação entre a linguagem algorítmica, e a linguagem algébrica, pois ambas têm o conceito de variável como um ponto central e “outra habilidade relativa à álgebra que mantém estreita relação com o pensamento computacional é a identificação de padrões para se estabelecer generalizações, propriedades e algoritmos” (BRASIL, 2017, p.271).



Segundo a BNCC, o trabalho com variáveis e expressões algébricas deve ser ampliado nos 6º, 7º e 8º anos dado que no 9º ano está prevista uma introdução ao estudo de funções.

No Ensino Fundamental – Anos Finais, os estudos de Álgebra retomam, aprofundam e ampliam o que foi trabalhado no Ensino Fundamental – Anos Iniciais. Nessa fase, os alunos devem compreender os diferentes significados das variáveis numéricas em uma expressão, estabelecer uma generalização de uma propriedade, investigar a regularidade de uma sequência numérica, indicar um valor desconhecido em uma sentença algébrica e estabelecer a variação entre duas grandezas. É necessário, portanto, que os alunos estabeleçam conexões entre variável e função e entre incógnita e equação. (BRASIL, 2017, p. 270)

Neste sentido, o trabalho utilizando a linguagem *Scratch* pareceu ser uma solução para a abertura de novas possibilidades de aprendizagem e para o ensino de habilidades matemáticas que necessitam de uma ampla capacidade de abstração como é, por exemplo, o estudo de variáveis e expressões algébricas nos anos finais do Ensino Fundamental.

Diante da dúvida sobre quais ações são promissoras para a aprendizagem dos estudantes, com a intenção de construir uma autonomia como professora pesquisadora (ZEICHNER, 1998) e na expectativa de ampliar as reflexões sobre a investigação da própria prática, o Grupo de Pesquisa em Educação Matemática e Profissional (GPEMP), do programa de mestrado profissional, que desenvolve o projeto “Trajetória hipotética de aprendizagem (THA): formação do professor e a implementação curricular de Matemática”, cujo um dos objetivos é investigar o papel das tarefas matemáticas no desenvolvimento de uma THA, possibilitou o desenvolvimento deste trabalho.

O trabalho com a THA envolve uma construção de um cenário hipotético que possibilita que o professor investigue a sua prática baseando-se na sua experiência e colocando como objeto de estudo a dinâmica da sala de aula em que atua, possibilitando o que FERREIRA E SILVA (2019) entende por “propor uma reconstrução das práticas matemáticas construtivistas juntamente com a planificação do ensino, que consiste em um processo de planejar ações para um determinado período de ensino, constituído por metas, estratégias de ensino/aprendizagem, que organiza o quê e como deve ser ensinado”.

SIMON (1995) afirma que uma trajetória hipotética de aprendizagem (THA) deve ser composta por três elementos: o objetivo de aprendizagem, as tarefas e o processo de aprendizagem hipotético, trata-se da tentativa de fazer uma previsão de como o pensamento e a compreensão dos estudantes irão evoluir no contexto das tarefas de aprendizagem.



Na perspectiva de entender a THA como possibilidade de investigação, o GPEMP desenvolveu trabalhos objetivando pesquisar o processo de elaboração e desenvolvimento de THA a partir de diferentes temas matemáticos estudados na educação básica. No entanto, há poucas pesquisas que objetivam compreender as potencialidades das tarefas que compõem a THA e relacioná-las com o processo de aprendizagem do estudante. Esta lacuna foi percebida nos estudos realizados pelo grupo de pesquisa orientado por SIMON, que defende a importância de um olhar para esse elemento da THA já que, segundo o autor (2004), decidir qual tarefa a ser utilizada em sala de aula é a decisão que mais afeta o aprendizado do estudante.

Diante das motivações apresentadas, surgiu o interesse em desenvolver uma pesquisa cujo objetivo principal é investigar o potencial formativo das tarefas matemáticas em uma THA dedicada a introduzir a noção de variáveis no estudo de polinômios de um grupo de estudantes do 8º ano do Ensino Fundamental. Para isso, esta pesquisa pretende responder as questões: a) Quais desafios conceituais são promovidos pelas tarefas matemáticas que introduzem a noção de variável no contexto de polinômio com estudantes do 8º ano do Ensino Fundamental? b) Como as características das tarefas matemáticas podem influenciar o processo de ensino e aprendizagem da noção de variável? c) Quais são os indicadores observáveis, revelados pelas tarefas matemáticas em uma THA, sobre a compreensão de estudantes do 8º anos sobre variáveis e polinômios?

PRESSUPOSTOS TEÓRICOS

Trajectoria Hipotética de Aprendizagem

A Trajetória Hipotética de Aprendizagem (THA) surge como parte do modelo de Ciclo de Ensino de Matemática proposto por Simon pois, segundo PIRES (2009), este autor acreditava que, embora o construtivismo “tenha potencialidade para sustentar mudanças no ensino da Matemática, é necessário formular modelos de ensino baseados no construtivismo.”

Para CASTAÑON (2015), o uso do termo “construtivismo” carrega um problema em si mesmo devido a reprodução de diferentes interpretações e seus usos nas diversas áreas.

‘Construtivismo’ é talvez um dos termos mais indiscriminadamente utilizados na academia. Nos últimos cinquenta anos assistimos a uma proliferação de sua utilização não somente na filosofia, mas também na psicologia, educação, neurociência, lógica, matemática e sociologia. (p. 210)



É possível encontrar elementos sobre o que é o construtivismo ao compreender a origem do verbo ‘construir’ e a relação sujeito-objeto e, neste sentido, pode-se afirmar que este verbo “tem origem no verbo latino *struere*, que significa organizar, dar estrutura” e “uma estrutura construída pressupõe a atividade de um sujeito” (CASTAÑON, 2015, p. 231).

Como solução para o problema apresentado, este autor propõe uma definição de construtivismo como tese epistemológica, uma vez que considera as relações que são estabelecidas entre sujeito e objeto, e que se dá pela defesa das teses:

a) As representações (intuições sensíveis) que temos da realidade são condicionadas pela estrutura de nossa mente, e construídas automaticamente por ela; b) Num segundo nível, as hipóteses que construímos sobre como o objeto funciona podem ser alteradas e substituídas voluntariamente tão logo a sucessão de intuições sensíveis que esperávamos não se manifestem, revelando as hipóteses em questão inadaptadas ao objeto. (CASTAÑON, 2015, p. 235)

A perspectiva construtivista na qual o trabalho de Simon baseia-se evita os extremos do Construtivismo Radical e do Construtivismo Social, dado que, para este autor, a aprendizagem é um processo individual e social que é mediado por professores(as) e sua compreensão pode ser útil para compreender como o construtivismo pode colaborar com uma Pedagogia da Matemática. Para SIMON,

se o construtivismo é uma teoria epistemológica, ela não define uma orientação particular de ensino. O desenvolvimento do conhecimento está presente no professor ou no ensino realizado. Não existe uma simples função que mapeie a metodologia de ensino dentro de princípios construtivistas. Ou seja: o construtivismo epistemológico não determina a apropriação ou inapropriação de estratégias de ensino. (PIRES, 2009, p.153)

Como solução para pensar os problemas relacionados ao papel do ensino e do(a) professor(a), Simon buscou uma proposta em que seja possível entender os pensamentos dos estudantes e o trabalho com eles de modo a verificar a capacidade de desenvolver raciocínios cada vez mais complexos e, na experiência do autor, “ficou bem nítida a relação entre o projeto de atividades do professor e a consideração do pensamento que os alunos podem trazer em sua participação nessas atividades” (PIRES, 2009, p.154) e como isso conduz à formulação da ideia das THA

Simon descreve uma THA através de três componentes que pressupõem “a importância da relação entre a meta pretendida e o raciocínio sobre decisões de ensino e a hipótese sobre esse percurso” (PIRES, 2009, p. 158).

Para ele, uma THA é composta por:



- 1) o objetivo de aprendizagem, que define uma direção para o planejamento do professor;
- 2) o plano que o professor elabora com as atividades de aprendizagem;
- 3) o processo hipotético de aprendizagem, que apresenta uma previsão de como o pensamento e a compreensão dos estudantes evoluirão no contexto das atividades de aprendizagem. (SIMON 1995, apud OLIVEIRA; FERREIRA, 2021)

Pode-se entender como a construção de um cenário hipotético de aprendizagem em que o(a) professor(a), partindo do seu conhecimento, elabora uma sequência de tarefas considerando o objetivo que deseja alcançar com seus estudantes e, ao longo deste planejamento, considera as possibilidades que surgirão durante desenvolvimento destas tarefas. “As tarefas são selecionadas com base nas hipóteses que o professor tem quanto ao processo de aprendizagem, e a hipótese do processo de aprendizagem está baseada nas tarefas que estarão envolvidas” (SIMON; TZUR, 2004, apud, OLIVEIRA; FERREIRA, 2021) e, de acordo com SIMON (2004), decidir qual tarefa utilizar em sala de aula é a decisão que mais afeta o aprendizado do estudante.

Ainda que uma THA seja elaborada antes da aplicação das tarefas, é importante considerar que o momento de seu desenvolvimento envolve a interação de professor(a) e estudantes que promoverão a experiência em si e, devido a sua natureza social, esta experiência pode apresentar situações diferentes das planejadas e, dada a necessidade de mudança, as ideias do(a) professor(a) sobre o conhecimento dos estudantes podem mudar e, por consequência, a THA pode e deve sofrer modificações.

A tomada de decisão sobre o caminho que a THA deverá seguir após o início do seu desenvolvimento implica que o conhecimento do(a) professor(a) está envolvido com a aprendizagem dos estudantes, estes estão aprendendo matemática e o(a) professor(a) está aprendendo sobre o pensamento matemático de seus estudantes e, nesse sentido, os(as) professores(as) “precisam de conhecimentos sobre os saberes dos alunos, para gerar trajetórias hipotéticas de aprendizagem e análises conceituais para que possam ensinar Matemática.” (PIRES, 2009, p.164)

Tarefas Matemáticas para o Ensino e Aprendizagem

Para STEELE (apud CYRINO, 2001, p.21), nenhuma outra decisão que o(a) professor(a) toma tem um impacto tão grande nas oportunidades de os estudantes aprenderem e na sua percepção do que é Matemática, como a seleção ou elaboração de tarefas.



Em resumo, é possível afirmar que uma “tarefa” é definida como algo que o professor pede aos alunos para fazerem, e esta difere-se de “atividade” que é tida como referindo-se à resposta dos alunos (CRISTIENSEN; WALTER, 1986; MASON; JOHSTON-WILDER, apud SWAN, 2006, p.67). Para STEIN et al. (2009, apud JESUS; CYRINO; OLIVEIRA, 2018, p.22) a tarefa matemática é aquela cujo objetivo é concentrar a atenção dos estudantes em uma determinada ideia matemática.

Para investigar o potencial formativo das tarefas matemáticas em uma THA dedicada a introduzir a noção de variáveis no estudo de polinômios, objetivo desta pesquisa, é necessário compreender a relação que cada tipo específico de tarefa tem com a compreensão do objeto matemático que será trabalho, com o objetivo da execução da tarefa e com o modo como é pretendido oportunizar a aprendizagem.

As tarefas podem influenciar e estruturar a maneira como os professores gerenciam suas aulas e o modo como os alunos aprendem a pensar matematicamente. Assim, diferentes tipos de tarefas constituem diferentes oportunidades de aprendizagem para o aluno, uma vez que algumas têm um potencial de mobilizá-los às formas complexas de pensamento e outras não. (SMITH; STEIN, 1998, apud JESUS; CYRINO; OLIVEIRA, 2018, p.22)

Segundo CYRINO E JESUS (2014, p.754), uma tarefa pode ser analisada sob diversas perspectivas como, por exemplo, sua natureza, características, quantidade de estratégias para resolução e demandas cognitivas. O nível de demanda cognitiva de uma tarefa está relacionado aos tipos de raciocínio matemático que são exigidos dos estudantes e o projeto QUASAR propõe uma categorização para classificação de tarefas de acordo com o seu nível que envolve compreender se a tarefa envolve memorização, procedimentos sem conexão com significados, procedimentos com conexão com significados e fazer matemática.

SWAN (2017) propõe uma tipologia de tarefas seguindo uma organização pelos objetivos de desenvolvimento do conhecimento factual e a fluência processual, da compreensão conceitual, da competência estratégica e da competência crítica. A categoria, o tipo e as características de cada tarefa possibilitam compreender quais habilidades estão envolvidas na sua escolha e elaboração e podem colaborar na criação de um cenário hipotético de aprendizagem.

METODOLOGIA



O desenvolvimento deste estudo, desde sua aplicação até análise dos dados coletados, tem a participação e interação da professora pesquisadora com os(as) estudantes, o que, para THIOLENTE (Apud GIL, 2002, p. 55), permite caracterizá-lo como uma pesquisa-ação já que “é concebida e realizada em estreita associação com uma ação ou com a resolução de um problema coletivo e no qual os pesquisadores e participantes representativos da situação ou do problema estão envolvidos de modo cooperativo ou participativo.”

A escola onde esta pesquisa foi desenvolvida está localizada no bairro Itaim Bibi, situado na Zona Oeste da cidade de São Paulo, e que faz parte da rede de escolas privadas da cidade. A escola é conhecida como Gracinha, nome proveniente de Escola Nossa Senhora das Graças, fundada em 1943, unidade que faz parte da Associação Pela Família, um grupo de caráter filantrópico e sem fins lucrativos.

No 8º ano do Ensino Fundamental do Gracinha, há 74 estudantes matriculados, organizados em três turmas (A, B e C) cuja professora de matemática titular é a professora pesquisadora deste estudo. Esta pesquisa contou com a participação voluntária de 49 estudantes que acompanharam a aplicação das tarefas em suas respectivas turmas, no horário regular da aula de Matemática, junto aos estudantes que não autorizaram sua participação.

Para a coleta de dados foram utilizados os instrumentos de diário de bordo da professora pesquisadora, gravação de áudio, entrevistas não estruturadas, questionários e produções dos estudantes. Todos os dados coletados e divulgados foram previamente autorizados pelo grupo de estudantes participantes da pesquisa.

As tarefas desenvolvidas para esta pesquisa foram pensadas a partir da experiência da professora pesquisadora e discutidas junto ao seu orientador. As tarefas propõem o uso da linguagem de programação por blocos do *Scratch* para desenvolver o conceito de variáveis matemáticas e, para isto, estão divididas em etapas de programação de uma calculadora que deve ser capaz de operar com as quatro operações básicas: adição, subtração, multiplicação e divisão, além do cálculo percentual de um valor real.

Para a programação de uma calculadora utilizando o *Scratch*, será necessário utilizar o bloco de programação “variáveis”, tanto para variáveis qualitativas quanto para variáveis numéricas. A habilidade 4 da unidade temática Números da BNCC (2017) afirma que um(a) estudante, do 8º ano do Ensino Fundamental II, deve ser capaz de “resolver e elaborar problemas, envolvendo cálculo de porcentagens, incluindo o uso de tecnologias digitais” e



a habilidade 6 de “Álgebra” afirma que ele(a) também deve ser capaz de “resolver e elaborar problemas que envolvam cálculo do valor numérico de expressões algébricas, utilizando as propriedades das operações”. Dessa forma, entende-se que o desenvolvimento de uma calculadora pode contemplar, principalmente, estas duas habilidades específicas previstas, segundo a BNCC, no ensino de matemática do 8º ano do EFII.

Considerando o *Scratch* como um recurso tecnológico digital de programação e sua linguagem uma forma de representação para objetos matemáticos, é possível afirmar que o desenvolvimento de uma calculadora também trabalhará a noção de algoritmo e fluxogramas que, segundo a BNCC (2017), estão associados ao pensamento computacional.

Nesta pesquisa, a prioridade foi desenvolver tarefas que sejam cognitivamente desafiadoras, ou seja, capazes de desenvolver procedimentos com conexões com os significados e procedimentos do nível fazer matemática, de acordo com STEIN E SMITH (1998, apud CYRINO; JESUS, 2014). As tarefas desenvolvidas utilizando o software *Scratch* têm potencial para contemplar estas duas categorias já que as tarefas com conexão com os significados “incluem, normalmente, diferentes representações (diagramas visuais, materiais manipuláveis, tabelas e outros) que promovem o desenvolvimento de significados.” (STEIN et al., 2009, apud JESUS; CYRINO; OLIVEIRA, 2018, p.22) e as tarefas que estão no nível fazer matemática “não sugerem qualquer caminho, instruções ou exemplificações, sendo assim demandam um pensamento mais complexo à medida que exigem a compreensão e a exploração da natureza dos conceitos matemáticos, dos processos ou de relações” (STEIN; SMITH, 1998, apud JESUS; CYRINO; OLIVEIRA, 2018, p.23).

Tarefa 2: Montando uma calculadora com as quatro operações fundamentais

O objetivo desta tarefa (Quadro 1) é construir uma calculadora com as quatro operações aritméticas fundamentais: adição, subtração, multiplicação e divisão e, para isto, propõe-se que o estudante explore, principalmente, os códigos das “variáveis” e “operadores”. Além destes, ele(a) precisará desenvolver um algoritmo que também dependerá dos códigos de “eventos”, “sensores” e “aparência”, todos já utilizados na Tarefa 1.



Quadro 1: Descrição da Tarefa 2

Descrição: A aula inicia com a apresentação do objetivo desta tarefa, com os estudantes trabalhando individualmente em um chromebook, com acesso a sua conta do *Scratch* e a sua produção da Tarefa 1. O estudante é orientado a iniciar o desenvolvimento do programa em um arquivo diferente do utilizado na tarefa anterior.

Parte I:

Você deverá desenvolver um programa que funcione como uma calculadora para as quatro operações básicas (adição, subtração, divisão e multiplicação) e, para isto, você deverá pensar como o programa irá começar, quais interações com o usuário este terá e qual será o tema que você utilizará como cenário da sua calculadora.

A sua calculadora poderá ser totalmente personalizada, você pode se inspirar em uma calculadora convencional, fazer em formato de jogo, inserir a calculadora em uma história ou o que desejar fazer, use a sua criatividade.

Independente do tema, a sua calculadora deverá ser capaz de:

- *Permitir que o usuário escolha qual operação ele deseja realizar e, a partir de dois valores escolhidos pelo usuário, retornar o valor numérico da expressão.*
- *Caso a sua calculadora seja de um modelo não convencional, será necessário acrescentar interações e/ou orientações de como utilizá-la.*

Fonte: Autora.

É esperado que os estudantes apresentem dúvidas sobre qual é o formato “ideal” de calculadora e, para que o estudante seja autor de seu projeto, as intervenções devem ajudá-lo a compreender que há diversas temáticas que podem ser associadas à estrutura de uma calculadora, desde que esta cumpra sua função. Segundo SMITH E STEIN (2013, apud JESUS; CYRINO; OLIVEIRA, 2018, p. 32), “os alunos aprendem quando são encorajados a serem autores de suas próprias ideias e quando são responsabilizados pelo raciocínio e compreensão das ideias chaves”.

No *Scratch*, as operações de multiplicação e divisão são representadas, respectivamente, pelos símbolos * e /. É possível que os estudantes não os identifiquem de imediato e, antes da professora explicar, pode ser interessante pedir para que eles façam testes e tirem conclusões a partir do resultado obtido.

Neste momento das tarefas, é possível que alguns alunos ainda apresentem dificuldade em combinar os blocos e desenvolver um algoritmo capaz de atingir o objetivo do programa como, por exemplo, a dificuldade em entender que o resultado da operação é calculado pelo próprio programa e não por eles. Outra dificuldade que pode surgir é a de



como apresentar o resultado da conta para o usuário do programa, uma vez que esta ação também deve ser prevista e programada pelo estudante.

Independentemente das dúvidas que surgirem, esta etapa de desenvolvimento da tarefa é fundamental para que o estudante veja, teste, reorganize, reflita e avalie a estrutura do seu raciocínio que está ilustrado pelo algoritmo do programa que ele desenvolveu. Para o estudante, é a oportunidade de ver como o seu pensar está organizado e, para a professora, é a oportunidade de fazer diagnósticos sobre conhecimentos prévios e sobre a compreensão do que é exigido pela tarefa.

CONSIDERAÇÕES

Espera-se que o objetivo desta pesquisa seja alcançado por meio da discussão sobre os dados coletados, contribuindo significativamente para a compreensão do papel das tarefas no contexto de uma Trajetória Hipotética de Aprendizagem (THA). Os resultados deste estudo têm o potencial de lançar luz sobre como a seleção e elaboração das tarefas matemáticas, desenvolvidas em um cenário hipotético, podem influenciar diretamente o processo de aprendizagem dos alunos. Ao analisar o potencial formativo das tarefas, espera-se responder a perguntas sobre os desafios conceituais promovidos pelas tarefas, o papel das representações matemáticas na linguagem de programação e da linguagem algébrica utilizadas na THA, bem como identificar os tipos de tarefas mais eficazes na promoção da compreensão de variáveis, a influência de suas características no processo de aprendizagem e seus indicadores observáveis mais eficientes para a promoção da compreensão de variável com um grupo de estudantes do 8º ano do Ensino Fundamental.

Com a elaboração da sequência de tarefas em uma trajetória hipotética de aprendizagem, pretende-se organizar um produto educacional. Ao tornar pública a pesquisa realizada durante o mestrado profissional por meio dessa sequência de tarefas, a professora poderá compartilhar estratégias educacionais que não apenas promovem a compreensão de conceitos matemáticos, como variáveis em polinômios, mas também estimulam o pensamento computacional e o uso criativo da linguagem de programação *Scratch*., representando uma abordagem inovadora e engajadora para o ensino de matemática, especialmente nos anos finais do Ensino Fundamental.

REFERÊNCIAS



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.

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.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base nacional comum curricular**. Brasília: MEC/SEB, 2017. Disponível em: <<http://basenacionalcomum.mec.gov.br/>>. Acesso em: 24 mai. 2021.

CASTAÑON, Gustavo Arja. O que é construtivismo. **Cadernos de História e Filosofia da Ciência**, v. 1, n. 2, p. 209-242, 2015.

CYRINO, M. C. de C. T.; JESUS, C. C. de. Análise de tarefas matemáticas em uma proposta de formação continuada de professoras que ensinam matemática. **Ciência & Educação**, v. 20, n. 03, p. 751-764, 2014.

JESUS, C. C.; CYRINO, M. C. de C. T.; OLIVEIRA, H.. Análise de tarefas cognitivamente desafiadoras em um processo de formação de professores de Matemática. Analysis of cognitively challenging tasks in a process of mathematics teacher education. **Educação Matemática Pesquisa Revista do Programa de Estudos Pós-Graduados em Educação Matemática**, v. 20, n. 2, 2018.

FERREIRA, P. E. A.; SILVA, K. A. P. da. Modelagem Matemática e uma Proposta de Trajetória Hipotética de Aprendizagem. **Bolema: Boletim de Educação Matemática**, v. 33, n. 65, p. 1233-1254, 2019.

GIL, Antônio Carlos. **Como classificar as pesquisas**. 4 ed. São Paulo: Atlas, 2002.

HOOKS, B. **Ensinando a transgredir: a educação como prática da liberdade**. 2 ed. São Paulo: Editora WMF Martins Fontes, 2017.

OLIVEIRA, J. C. R.; FERREIRA, P. E. A. Trajetória hipotética de aprendizagem como recurso para a formação de professores. **ZETETIKÉ. Revista de Educação Matemática**, v. 29, p. 1-23, 2021.

PIRES, C. M.C. Perspectivas construtivistas e organizações curriculares: um encontro com as formulações de Martin Simon. **Educação Matemática Pesquisa**, v. 11, n. 1, 2009.

SIMON, M. A.; TZUR, R. Explicating the role of mathematical tasks in conceptual learning: An elaboration of the hypothetical learning trajectory. **Mathematical thinking and learning**, v. 6, n. 2, p. 91-104, 2004.

SIMON, M. A. Reconstructing mathematics pedagogy from a constructivist perspective. **Journal for research in mathematics education**, v. 26, n. 2, p. 114-145, 1995.

SWAN, M. Conceber tarefas e aulas que desenvolvam a compreensão concetual, a competência estratégica e a consciência crítica. **Educação e Matemática**, v. 144, p. 67-72, 2017.

ZEICHNER, Kenneth M. Para além da divisão entre professor-pesquisador e pesquisador acadêmico In: GERALDI, Corinta M.; FIORENTINI, Dario & PEREIRA, Elisabete M. (orgs.) **Cartografia do trabalho docente: professor(a)-pesquisador(a)**. Campinas, Mercado de Letras ABL, 1998. pp. 207-236.

