

## FORMAÇÃO DE PROFESSORES DE MATEMÁTICA: ASPECTOS E CONCEITOS SOBRE A UTILIZAÇÃO DO SCRATCH EM RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS COMO ATIVIDADE DE DESIGN

Alissan Sarturato Firão<sup>1</sup>

### GD7 – Formação de Professores que Ensinam Matemática

**Resumo** Este trabalho apresenta um projeto de pesquisa de Mestrado cuja temática é a Formação de Professores que utilizam o Scratch em Resolução de Problemas como Atividade de Design, com a seguinte questão norteadora: *Como são os aspectos e conceitos do processo de Formação de Professores que utilizam o Scratch em Resolução de Problemas como Atividade de Design?* Seu objetivo consiste em evidenciar aspectos e conceitos da Formação de Professores que utilizam o Scratch em Resolução de Problemas como Atividade de Design. Trata-se de uma pesquisa qualitativa envolvendo professores de uma Escola pública do Ensino Médio de Rio Claro-SP. Para a Coleta de Dados utilizar-se-á os seguintes instrumentos: Entrevistas, Gravação de Arquivos e Gravação de Vídeo. A análise dos dados da pesquisa utilizará conceitos de Análise de Conteúdo, por meio do software NVivo, evidenciando aspectos e conceitos no processo de Formação de Professores no contexto das Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC).

**Palavras-chave:** Educação Matemática; Formação de Professores; Resolução de Problemas; Scratch.

### INTRODUÇÃO/JUSTIFICATIVA

A Formação do Professor não deve ser limitada à formação inicial. É de suma importância que o professor procure sempre estar se atualizando e se qualificando ao longo de sua profissionalização. Segundo Gatti *et al.* (2019, p.69-70), a Resolução CNE/CP 2/2015 destaca princípios que norteiam a Formação de Professores, tais como:

[...] articulação entre teoria e a prática no processo de formação docente, fundada no domínio dos conhecimentos científicos e didáticos (Inc. V); reconhecimento das instituições de educação básica como espaços necessários à formação dos profissionais do magistério (Inc. VI); garantia da organicidade ao trabalho das diferentes unidades que concorrem para essa formação, refletindo a especificidade da formação docente (Inc. VII); equidade no acesso à formação inicial e continuada (Inc. VIII); articulação entre formação inicial e continuada (Inc. IX); compreensão da formação continuada como componente essencial da profissionalização integrando-a ao projeto pedagógico da instituição de educação básica e ao cotidiano escolar (Inc. X).

Percebemos das palavras acima, a conceitualização da docência, a qual segundo as autoras anteriormente citadas,

---

<sup>1</sup>Instituto de Geociências e Ciências Exatas – Câmpus de Rio Claro – UNESP; Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática; [alissan.firao@unesp.br](mailto:alissan.firao@unesp.br); Orientador (a): Rosana Giaretta Sguerra Miskulin.

[...] é entendida como ação educativa e processo pedagógico intencional e metódico, envolvendo conhecimentos específicos, interdisciplinares e pedagógicos, considerando valores éticos, linguísticos, estéticos e políticos do conhecimento inerentes aos processos do ensinar/aprender, em diálogo constante entre diferentes visões de mundo. (GATTI *et al.*, 2019, p. 70).

Nesse sentido, Benites-Bonetti (2018, p. 33), em sua tese de doutorado, postula que:

Os processos formativos de professores se constituem em um campo de estudo complexo, conforme apontam André (2010), Marcelo Garcia (2010) e Silva Junior (2015), permeados de dimensões e/ou aspectos que merecem reflexões e redimensionamentos, tais como: dimensões da prática docente (FIORENTINI, 2008; MISKULIN *et al.*, 2011), papel do professor frente às tecnologias (GARCIA; PENTEADO, 2006; MISKULIN; VIOL, 2014), Políticas Públicas de formação (ZEICHNER, 2010; GATTI *et al.*, 2013), desafios e perspectivas do trabalho docente (LUDKE; BOING, 2004; HARGREAVES, 1998), profissionalidade e profissionalização docente, identidade docente, entre outros.

Considerando os aspectos acima, que compõem esse complexo campo de estudo, nesta pesquisa, pretendemos estudar aspectos e conceitos que permeiam o processo de formação continuada de professores de Matemática no contexto das TIC.

Na iniciativa de atribuímos significado ao emaranhado de relações entre esses aspectos e conceitos, buscaremos na literatura trabalhos acadêmicos que possam elucidar esses conceitos e contribuir para a docência do professor.

O Grupo de Pesquisa em Processos de Formação e Trabalho Docente dos Professores de Matemática (GFP), da Universidade Estadual Paulista (UNESP), Campus de Rio Claro, do Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática, sob a coordenação da professora Dra. Rosana G. S. Miskulin, possui como objetivo “investigar e estudar as dimensões teórico-metodológicas que permeiam os processos de formação dos professores de Matemática, considerando o desenvolvimento do trabalho docente em contextos culturais distintos e as suas interferências na prática de professores”<sup>2</sup>. Esse grupo nos motivou a investigar sobre a Formação de Professores.

Além disso, para nós, a Formação de Professores desde o primeiro ano na Licenciatura em Matemática, na Faculdade de Engenharia da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” (FEIS/UNESP), Campus de Ilha Solteira, nos provocou iniciativas como trabalhar com alunos do Ensino Médio com projetos interdisciplinares, o que tem nos permitido evidenciar que os alunos desse ciclo escolar mostram desinteresse pela disciplina de Matemática. Procurando minimizar este desinteresse, começamos a trabalhar em um

---

<sup>2</sup><http://www.rc.unesp.br/igce/pgem/gfp/>

projeto que envolvia Resolução de Problemas, cujo objetivo consistia em incentivar a aprendizagem sobre os conteúdos básicos de Matemática e Física e ensinar Matemática a partir de uma construção de avião de macarrão. Como resultado os alunos se interessaram pelas matérias e pelo trabalho em equipe e houve um interesse pela aprendizagem de Matemática e Física (FIRÃO; OLIVEIRA; FREITAS, 2019).

No segundo ano da Licenciatura em Matemática fomos contempladas com um intercâmbio em Portugal, na Universidade do Minho, onde estudamos por dois anos (2013-2015). Durante essa experiência, pudemos participar de eventos científicos que proporcionaram conhecer com mais detalhes a área da Educação Matemática e desenvolver o conhecimento que nós havíamos adquirido sobre vários *software*, como possível estratégia metodológica do processo de ensinar sobre instrumentos de ensino. Ao retornar ao Brasil, continuamos nossos estudos e começamos a atuar no Programa Institucional Brasileiro de Iniciação à Docência (PIBID), o que nos permitiu voltar a vivenciar a realidade da Escola Básica.

Assim, com base nesse percurso acadêmico na formação inicial e na complexidade da Formação de Professores, surgiu o interesse em aprofundar os nossos estudos em nível de Mestrado. Com a nossa experiência em Modelagem Matemática e tendo cursado uma disciplina como aluna especial chamada Didática Aplicada ao Ensino da Matemática no (PPGEM), do Instituto de Geociências e Ciências Exatas – IGCE, UNESP, campus de Rio Claro - SP, resolvemos trabalhar com Resolução de Problemas como uma Atividade de Design (MISKULIN, 1999) na formação continuada de professores.

Em relação à Resolução de Problemas como Atividade de Design nos basearemos em Miskulin (1999, p.349), que defende a

[...] Resolução de Problemas como uma atividade de “Design”, no sentido de elaboração e criação de projetos, nos quais o sujeito cria estratégias próprias, reavalia constantemente os objetivos a serem alcançados, transpõe conhecimentos anteriores na composição de suas heurísticas, enfim, recorre a hipóteses e conjecturas sobre a realidade em que está inserido.

Ainda, conforme a autora acima citada,

[...] Resnick *et al.* (1991) esclarecem que muitos dos problemas ao nosso redor não se apresentam de maneira estruturada, e, por esse motivo, envolvem um maior componente de “design”. No processo de criação, muitas vezes, o sujeito depara-se com situações-problema mal definidas, sem uma estrutura ou objetivos pré-estabelecidos. Dessa forma, encontrar e definir o problema torna-se parte do processo de criação. O objetivo em uma atividade de “design” não consiste em encontrar uma solução ótima, mas sim em buscar soluções que satisfaçam um conjunto de restrições e limitações impostas pelo contexto em que se está atuando.

Em outras palavras, uma solução ideal para um sujeito, nem sempre se adequa aos objetivos de outros. (MISKULIN, 1999, p. 352).

Nessa mesma abordagem, Valente e Canhette (1993, p. 80), afirma que:

Design” é um termo que não tem uma tradução em Português. O “design”, como está sendo usado aqui, tem características de plano, projeto, planejamento, planificação, criação, desenho e esboço. O design envolve atividades como planejar, delinear, desenhar, esboçar, projetar, esquematizar, criar, inventar e executar. É o que fazem os arquitetos, engenheiros, economistas, artistas, quando desejam construir um objeto concreto (um capítulo de um livro, um programa de computador, uma escultura ou uma máquina de lavar-roupa). Esse objeto, na verdade, é um produto do intelecto – uma ideia- e do meio usado para expressar e materializar essa ideia.

Essa perspectiva, aliada ao contato com os aportes teóricos e metodológicos do Grupo de Pesquisa em Processos de Formação e Trabalho Docente dos Professores de Matemática, ajudou a constituir o nosso projeto de Mestrado. Assim, nesse caminho, iniciamos a investigação sobre as potencialidades da Linguagem de Programação Scratch como possível ambiente de Resolução de Problemas. Scratch é uma Linguagem de Programação desenvolvida pelo grupo Lifelong Kindergarten no Media Lab do MIT<sup>3</sup>. Possui um inovador ambiente gráfico de programação permitindo trabalhar cooperativamente utilizando vários tipos de mídias. Permite ainda a elaboração de histórias interativas, animações, jogos e facilita o compartilhamento dessas criações na Internet. Segundo Andrade, Silva e Oliveira (2013, p. 261),

o Scratch [...] é uma ferramenta concebida no Media Laboratory do Massachusetts Institute of Technology (MIT), sendo a mais recente de uma longa linhagem de ferramentas que se iniciou com a criação da linguagem de programação LOGO por Seymour Papert [...]. Inspirada na linguagem LOGO, mas pretendendo ser mais simples e mais intuitiva uma vez que utiliza a metodologia de “clicar e arrastar” através de blocos, a linguagem de programação Scratch utiliza diversos tipos de mídias, possibilitando a criação de histórias interativas, animações, jogos, músicas e o compartilhamento dessas criações na Internet [...]. Mesmo se tratando de uma linguagem de programação o processo de iniciação é rápido e o usuário pode imediatamente conceber projetos ajustados a sua faixa etária, com maior ou menor grau de mediação de um professor.

Por sua vez, Resnick (2013) vê a programação como uma extensão da escrita, que permite a criação de novas ferramentas que são utilizadas pelo homem em seu cotidiano,

---

<sup>3</sup><https://www.media.mit.edu/groups/lifelong-kindergarten/overview/>

contribuindo para o aumento de oportunidades em carreiras que exigem conhecimento de programação. Além disso, prepara o indivíduo que a domina a viver em uma sociedade cada vez mais tecnológica. O autor apresenta, ainda, razões mais profundas para aprender a programar. Conforme suas palavras:

No processo de aprendizagem de codificação, as pessoas aprendem muitas outras coisas. Elas não estão apenas aprendendo a codificar, elas estão codificando para aprender. Além de aprender ideias matemáticas e computacionais (como variáveis e condições), elas também estão aprendendo estratégias para resolver problemas, desenhar projetos e comunicar ideias. Essas habilidades são úteis não apenas para cientistas da computação, mas para todos, independentemente da idade, interesses ou ocupação. (RESNICK, 2013, p. 1).

Neste projeto, acreditamos que a Linguagem de Programação seja um novo modo de utilizar a tecnologia em processos de Resolução de Problemas como uma Atividade de Design na formação continuada de professores.

## QUESTÃO E OBJETIVO DA PESQUISA

Com base nos pressupostos apresentados e na nossa inquietação durante a formação inicial, a questão que vem nortear esta pesquisa é: *Como são os aspectos e conceitos do processo de Formação de Professores que utilizam o Scratch em Resolução de Problemas como Atividade de Design?*

O objetivo da pesquisa consiste em evidenciar aspectos e conceitos da Formação de Professores que utilizam o Scratch em Resolução de Problemas como Atividade de Design. Investigar aspectos e conceitos da Formação de Professores no processo de exploração e constituição de conceitos matemáticos na utilização do *software* Scratch significa evidenciar a apropriação do *software* Scratch pelos professores pesquisados e como esses criam e resolvem problemas matemáticos. Significa, ainda, evidenciar as inter-relações entre a linguagem vernácula e a linguagem Matemática.

Esta proposta de trabalho tem uma preocupação tanto com a utilização de Linguagem de Programação (Scratch) no desenvolvimento de estratégias de Resolução de Problemas como Atividade de Design, quanto com a atenção e o cuidado com o rigor da descrição de raciocínios matemáticos, elaborados pelos professores pesquisados, na construção do Design, na reflexão sobre esses processos e na busca de traduzir essas resoluções como possíveis caminhos para o processo de ensino e aprendizagem de Matemática.

## METODOLOGIA

A pesquisa assume uma abordagem qualitativa. Segundo Goldemberg (1999, p. 14), na pesquisa qualitativa,

[...] a preocupação do pesquisador, nesta abordagem, não é com a representatividade numérica do grupo pesquisado, mas com o aprofundamento da compreensão de um grupo social, de uma organização, de uma instituição, de uma trajetória etc.

Borba e Araújo (2012), por sua vez, enfatizam que na abordagem qualitativa não existem regras precisas para seguir e que o resultado da pesquisa também depende da “sensibilidade e intuição do pesquisador”. Complementa, ainda, que um dos principais problemas a serem enfrentados neste tipo de abordagem é a interpretação dos dados: “é necessário um cuidado do pesquisador para que seus dados não se contaminem com sua personalidade e seus valores” (BORBA; ARAÚJO).

Conforme afirmam Bogdan e Biklen (1999), a investigação qualitativa apresenta cinco características: (1) “na investigação qualitativa a fonte direta de dados é o ambiente natural, constituindo o investigador o instrumento principal”, isso quer dizer que os dados recolhidos através de algum instrumento são complementados pela informação que se obtém por meio do contato direto. Os registros levantados são todos revistos pelo investigador, sendo o instrumento-chave de análise o entendimento que este tem deles; (2) “a investigação qualitativa é descritivo”, sendo assim, os dados recolhidos não são em forma de números, na verdade configuram-se na forma de palavras ou imagens. Os resultados da pesquisa contêm citações feitas com base nos dados para ilustrar e substanciar a apresentação; (3) “os investigadores qualitativos interessam-se mais pelo processo do que simplesmente pelos resultados ou produtos” (4) “os investigadores qualitativos tendem a analisar os seus dados de forma indutiva”, ou seja, não recolhe os dados ou provas com o intuito de confirmar ou invalidar hipóteses pensadas anteriormente. Na realidade as ideias são construídas ao “passo que os dados particulares recolhidos vão se agrupando”, porém “não se trata de montar um quebra-cabeça” onde a forma final já é sabida, o investigador está a construir um quadro que vai ganhando forma à medida que recolhe e analisa as partes; (5) “o significado é de importância vital na abordagem qualitativa”, ou seja, que os participantes atribuem à pesquisa é de suma importância em uma investigação qualitativa.



Segundo Minayo e Sanches (1993, p. 247), a pesquisa qualitativa “adequa-se a aprofundar a complexidade de fenômenos, fatos e processos particulares e específicos de grupos mais ou menos delimitados em extensão e capazes de serem abrangidos intensamente

A pesquisa também tem caráter descritivo-explicativo. Gil (2007, p. 42) nos alerta que: tais pesquisas têm como objetivo primordial “a descrição das características de determinada população ou fenômeno”. Para o autor, também são descritivas as pesquisas que “visam descobrir a existência de associações entre variáveis” e existem aquelas que vão além da identificação de relações entre as variáveis visando “determinar a natureza dessa relação”, caso em que se aproxima daquelas que pretendem compreender as relações constitutivas do objeto em estudo.

Para tratamento e análise dos dados da pesquisa utilizaremos conceitos sobre a Análise de Conteúdo que consiste em

Um conjunto de técnicas de análise das comunicações visando obter, por procedimentos, sistemáticos e objetivos de descrição do conteúdo das mensagens, indicadores (quantitativos ou não) que permitem a inferência de conhecimentos relativos às condições de produção/recepção (variáveis inferidas) destas mensagens. (BARDIN, 1979, p.42)

Vamos seguir as três fases propostas por Bardin (1979). A primeira fase é a *pré-análise*, neste momento nós organizamos os dados que serão analisados, “a *escolha dos documentos* a serem submetidos à análise, a formulação das hipóteses e dos objetos e a elaboração de indicadores que fundamentam a interpretação final” (BARDIN, 1979, p. 95). A segunda fase é a *exploração do material*, ou seja, codificação dos dados da pesquisa. E por último, a fase três, *tratamento dos resultados obtidos e interpretação*, quando os dados obtidos se tornam “significativos e válidos” (BARDIN, 1979, p. 101).

Assim, a partir das características da pesquisa qualitativa, destacadas por Goldemberg (1999), Borba e Araújo (2012), Bogdan e Biklen (1999) e Minayo e Sanches (1993), Gil (2007) como sendo a base de discussão de uma abordagem qualitativa e descritiva-explicativa, apresentamos os caminhos que serão percorridos na realização desta pesquisa.

Pretendemos trabalhar com professores de uma Escola de Ensino Médio, da Rede Pública de Ensino de Rio Claro. Realizaremos Entrevistas Semiestruturadas e Gravações de Vídeo e Áudio, nas quais investigaremos sobre quais conteúdos matemáticos os professores gostariam de trabalhar, quais contextos na realidade gostariam de escolher como possíveis elementos de Design, tais como: esporte preferido, profissão, *hobby*, entre outros.

A Entrevista semiestruturada cria um ambiente natural aproximando a entrevista a uma conversa e permite que se obtenha dados de forma paralela e comparável entre os sujeitos da pesquisa (BOGDAN; BIKLEN, 1999). O Roteiro da Entrevista, desta pesquisa, será organizado de forma gradativa levando em consideração o objetivo da pesquisa a ser atingido pelas Entrevistas e pelas percepções do pesquisado durante a produção dos dados.

Os professores pesquisados serão separados em grupos, cada grupo trabalhará na constituição e Resolução de Problemas e depois compartilhará esta produção com os demais grupos gerando um ambiente interativo nos quais serão discutidas as potencialidades do Scratch no processo de Design.

## REFERÊNCIAS

- ANDRADE, M.; SILVA, C.; OLIVEIRA, T. Desenvolvendo games e aprendendo matemática utilizando o Scratch. *In: Simpósio Brasileiro de Jogos e Entretenimento Digital.*, 2013, São Paulo. Anais [...]. São Paulo: 2013. p. 260-263.
- BARDIN, **Análise de conteúdo**. 4. ed. Lisboa: Edições 70, 1979.
- BENITES-BONETTI, V. C. **Identidade docente**: inter-relações entre cursos de licenciatura em Matemática e a profissionalidade do professor. 2018. 485 f. Tese (Doutorado em Educação Matemática) - Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Júlio de Mesquita Filho, UNESP, Rio Claro-SP, 2018.
- BOGDAN, R.; BIKLEN, S. **Investigação qualitativa em Educação**: uma introdução à teoria e aos métodos. Porto: Porto Editora, 1999.
- BORBA, M. C.; ARAÚJO, J. L. (org.). **Pesquisa qualitativa em educação matemática**. 4. ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2012.
- FIRÃO, A. S.; OLIVEIRA, E. R.; FREITAS, Z. L. **Construção de um aeromodelo de macarrão no ensino de Matemática e Física**. *In: GONÇALVES, F. A. M. F. (org.). Educação Matemática e suas tecnologias. v. 2. Ponta Grossa (PR): Atena Editora, 2019. p. 235-238.*
- GATTI, B. A. *et al.* **Professores do Brasil**: novos cenários de formação. Brasília: UNESCO, 2019.
- GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2007.
- GOLDENBERG, M. **A Arte de Pesquisar**: como fazer pesquisa qualitativa em Ciências Sociais. 7.ª ed. Rio de Janeiro: Record, 2003.
- MINAYO, M. C. S.; SANCHES, O. Quantitativo-qualitativo: oposição ou complementaridade? **Cad. Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 9, n. 3, set. 1993. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/csp/v9n3/02.pdf> . Acesso em: 28 jun. 2018.
- MISKULIN, R. G. S. **Concepções teórico-metodológicas sobre a introdução e a utilização de computadores no processo ensino/aprendizagem da geometria**. 1999.



577f. Tese (Doutorado em Educação) Faculdade de Educação, Universidade de Campinas UNICAMP, Campinas, SP, 1999.

RESNICK, M. **Learn to code, code to learn.** EdSurge, may 2013.

VALENTE, J. A; CANHETTE, C. C. Lego-Logo: Explorando o conceito de design. *In:* VALENTE, J. A. (org.). **Computadores e conhecimento: repensando a educação.** 2. ed. Campinas, SP: UNICAMP/NIED, 1998. p. 77–91.