

## UM RECURSO DIGITAL NO *SCRATCH* COMO CONVITE PARA A MODELAGEM MATEMÁTICA SOBRE O CRESCIMENTO DAS UNHAS

Aline Beatriz Noveli  
Universidade Tecnológica Federal do Paraná  
alinenoveli@alunos.utfpr.edu.br

Layana Anderson  
Universidade Tecnológica Federal do Paraná  
layanaanderson@alunos.utfpr.edu.br

Emerson Tortola  
Universidade Tecnológica Federal do Paraná  
emersonortola@utfpr.edu.br

### Resumo

Este artigo relata uma experiência com a construção de um material digital no ambiente de programação *Scratch*. O material tem como finalidade subsidiar o convite para o desenvolvimento de uma atividade de modelagem matemática a respeito do crescimento das unhas, a qual propõe a investigação da periodicidade com que devemos cortar as unhas visando preservar a higiene pessoal. Para isso, apresenta um diálogo, com um contexto hipotético, mas passível de ocorrer, fundamentado em informações reais, obtidas em sites educacionais e reportagens. Foi organizado de modo a provocar o engajamento dos alunos na interpretação das informações e a observação ou suposição de regularidades no comportamento do fenômeno sob investigação, a partir da manipulação de alguns recursos e a inserção de respostas com feedback imediato, direcionando-os para a resolução. Apesar de ser uma primeira versão, a interatividade com o material apresenta potencial para auxiliar o aluno na estruturação do pensamento matemático e no uso da linguagem matemática. A revisão do material no contexto de um grupo de estudo e pesquisa e a reflexão proporcionada pela redação desse relato apontam para a necessidade de (re)formulações no material digital, da exploração de mais recursos do *Scratch* e de pesquisas futuras.

**Palavras-chave:** Educação Matemática. Tecnologia. Ensinar usando Modelagem Matemática.

### Introdução

A modelagem matemática é conhecida por sua abordagem investigativa de problemas reais (Bassanezi, 2002). Ela vislumbra a construção de modelos matemáticos, estruturas conceituais, simbólicas, que descrevem as relações matemáticas estabelecidas a partir da análise do comportamento de um fenômeno e possibilita considerações a seu respeito (Lingefjård, 2006).

No âmbito da Educação Matemática, em resposta a anseios apresentados pelos alunos por conhecer aplicações da Matemática, a modelagem<sup>1</sup> tem sido utilizada como uma alternativa

---

<sup>1</sup> Utilizamos neste texto o termo modelagem como uma forma abreviada para se referir à modelagem matemática.

pedagógica às práticas de sala de aula (Almeida; Silva; Vertuan, 2012). Ela propõe o ensino da Matemática a partir da problematização e da investigação de temáticas da realidade (Barbosa, 2001), preferencialmente de interesse dos alunos (Burak, 2010). Espera-se com a modelagem proporcionar aos alunos uma experiência semelhante ao trabalho de um modelador profissional, que busca na Matemática métodos e conceitos capazes de subsidiar a resolução de um problema e, no âmbito educacional, viabilizar a sua aprendizagem.

Nesse contexto, a forma como se dá o convite para a realização da atividade pode ser determinante na participação dos alunos, promovendo o engajamento deles ou não na investigação, conforme explica Barbosa (2001). Esse convite pode se dar por meio de reportagens, vídeos, folhas de tarefa, entre outros recursos, e se estende por toda a atividade, sendo o professor responsável por manter o interesse dos alunos e pode fazer isso com questionamentos e indicações (Tortola, 2016). Os recursos tecnológicos podem também ser utilizados com essa finalidade.

Greefrath e Siller (2017) indicam que recursos digitais têm potencial de auxiliar tanto professores quanto alunos na resolução e discussão de problemas, especialmente quando envolvem informações relativas ao mundo real. Para os autores, o uso de recursos digitais contribui com o processamento de grandes quantidades de dados, com o uso de diferentes formas de visualização e com o estabelecimento e a compreensão de relações matemáticas importantes para a construção e a interpretação de modelos matemáticos.

De acordo com Engelbrecht, Borba e Kaiser (2023), os recursos digitais foram extremamente úteis na Educação Básica durante a pandemia. Medidas emergenciais obrigaram professores a mudarem suas abordagens de ensino e a utilizarem recursos que poucos dominavam adequadamente. Embora a implementação de recursos digitais tenha sido favorecida, está longe de ser adequada, ainda há muitos desafios de como integrá-la de maneira apropriada ao ensino.

No que diz respeito ao ensino, a plataforma *Scratch* é indicada como uma ferramenta poderosa para a construção de materiais digitais que podem ser utilizados como recursos para o desenvolvimento de ideias e habilidades requeridas para o século XXI (Passos, 2014). Acreditamos que ao integrar o uso de um material digital elaborado na plataforma *Scratch* a uma atividade de modelagem matemática, devidamente pensado para esse fim, os alunos podem interagir e explorar conceitos matemáticos de forma prática e visual, promovendo a criatividade, o pensamento crítico, a resolução de problemas e o trabalho colaborativo (Lu; Kaiser, 2022).

Diante dessas considerações, elaboramos um material digital na plataforma *Scratch*, que tem como objetivo fomentar o convite ao desenvolvimento de uma atividade de modelagem matemática a respeito do crescimento das unhas (Tortola, 2016). A atividade foi escolhida por ter sido

desenvolvida nos cinco primeiros anos do Ensino Fundamental, com indicações do autor para o desenvolvimento em outros anos escolares, anos finais do Ensino Fundamental e Ensino Médio. É sobre essa experiência de elaboração do material digital que nos debruçamos neste relato.

Para fins de organização, o texto foi estruturado da seguinte forma: após esta introdução são discutidas questões relativas à modelagem matemática, contemplando ideias referentes ao convite para o desenvolvimento de uma atividade, e às tecnologias no âmbito da Educação Matemática, com atenção ao uso da plataforma *Scratch* para o ensino e a aprendizagem da Matemática. Na sequência é apresentado o relato, no qual é explicitado o contexto e a elaboração do material digital, com algumas reflexões a respeito de seu uso como convite à atividade de modelagem e para o ensino e a aprendizagem da Matemática. Por fim, considerações finais são apresentadas com base na experiência de construir um material digital, pontuando suas limitações e ações futuras.

### **Sobre o convite para a atividade: vamos fazer modelagem matemática?**

Ensinar por meio da modelagem matemática se revela como uma forma de respeitar o aluno como sujeito histórico e social, que não é formado exclusivamente por conhecimentos elencados em um currículo, mas tem uma vida com interesses próprios, com conhecimentos que transcendem o contexto escolar (Coutinho; Tortola, 2020).

Atividades de modelagem rompem com o paradigma de ensino em que são colocados em jogo conhecimentos recém explicados pelo professor, como forma de repetição e de verificação de aprendizagem, e permitem discussões que vão para além de tópicos elencados no currículo, viabilizando o ensino e a aprendizagem da Matemática por meio da investigação de questões que figuram interesse para os alunos.

Nessa forma de abordar a Matemática, os alunos compartilham com o professor algumas responsabilidades, têm autonomia para fazer escolhas e são incentivados a usar a Matemática de forma criativa, levantando hipóteses e testando-as, apresentando diferentes soluções, algumas inclusive não conhecidas por eles, e comunicando-as aos pares. Além disso, os alunos assumem um papel central na determinação das temáticas de estudo, tendo a possibilidade de sugerir temas para investigação ou, ao menos, de serem ouvidos, a partir de uma sondagem realizada pelo professor em busca de temáticas que possam lhes provocar interesse e aprendizagens.

Almeida, Silva e Vertuan (2012), assim como outros autores, apresentam essas duas possibilidades, de o tema ser sugerido pelos alunos ou pelo professor, mas com atenção aos alunos. No segundo caso, em particular, a sugestão de um tema pelo professor deve observar temáticas que

estão associadas às vivências dos alunos, questões que lhes causam curiosidade, ou situações que podem ampliar suas formas de ver o mundo (Tortola, 2016).

Nesse caso, em particular, o convite à atividade deve ser muito bem planejado, de modo a promover o engajamento dos alunos na investigação. Diferentemente de quando os alunos escolhem o tema, cujo convite para a atividade incide na proposta de escolha de um tema ou problema de interesse deles, quando o professor escolhe o tema, o convite precisa despertar nos alunos uma identificação com o tema, seja por já conhecê-lo, seja por provocar-lhes curiosidade.

O convite é, portanto, um momento importante para a atividade de modelagem, pois pode determinar o envolvimento dos alunos na investigação. Vale ressaltar que esse convite se estende por toda a atividade, uma vez que a modelagem matemática envolve discussões tanto associadas ao tema, quanto à matemática e uma articulação entre essas discussões precisa ser pensada.

Este relato apresenta uma proposta de convite à modelagem, pensada sob esses termos, utilizando um material digital como recurso a promover a compreensão da situação-problema “Crescimento das unhas” (Tortola, 2016) e dar direcionamentos a respeito das relações matemáticas que podem ser estabelecidas a partir das informações disponibilizadas, contribuindo com a construção de modelos matemáticos.

### **Scratch: um recurso tecnológico para o ensino de Matemática**

Diante da popularização dos *smartphones* e computadores, tem se tornado cada vez mais comum crianças aprenderem a digitar antes mesmo de utilizarem lápis e papel. Efetua buscas, jogam, assistem, gravam e editam vídeos, usam com facilidade uma multiplicidade de recursos. A escola não pode se abster dessa realidade e precisa considerar a incorporação de novas tecnologias ao ensino. Essa incorporação, porém, deve ser bem planejada, com propósitos específicos e bem definidos (Bettega, 2010), de forma a viabilizar ambientes de aprendizagem que possibilitem novas formas de pensar e de aprender (Ferreiro, 2001).

A escolha de recursos adequados, particularmente no que se refere ao ensino de Matemática, é um desafio para os professores quando pensamos na incorporação da tecnologia ao ensino. Isso ocorre devido à existência de inúmeros *softwares*, aplicativos, *applets* e outros recursos disponíveis, os quais requerem uma análise criteriosa antes de serem colocados em uso. A rápida transição para o ensino online durante a pandemia trouxe desafios significativos para os professores, incluindo a falta de autonomia na escolha de recursos pedagógicos. Nesse contexto, os docentes se viram sobrecarregados com novas ferramentas e abordagens, mas muitas vezes faltava-lhes o conhecimento e a capacidade de julgar quais recursos seriam mais adequados para atender às necessidades de

aprendizagem de seus alunos (Engelbrecht; Borba; Kaiser, 2023). É importante ressaltar que o uso da tecnologia não se limita a simplificar cálculos ou medições, mas também possibilita a transformação dos processos de pensamento e a construção do conhecimento. Dessa forma, a tecnologia pode ser utilizada como recurso didático-pedagógico e os professores buscam possibilidades que melhor se adequam às suas propostas de ensino, visando alcançar os objetivos educacionais e a formação dos alunos.

Diante desse contexto, o *Scratch* é uma ferramenta acessível para a criação de materiais digitais, uma plataforma de programação visual que permite aos usuários criarem projetos interativos, incluindo jogos, animações e histórias. Sua interface é amigável e intuitiva, em vez de digitar linhas de código complexas, os usuários podem programar os seus projetos arrastando e encaixando blocos de programação em uma área de trabalho. Essa abordagem visual simplifica o processo de criação e torna a programação mais acessível, especialmente para iniciantes e crianças (Scratch Brasil, 2020). A plataforma *Scratch* é o resultado de um longo processo de trabalho com tecnologia e aprendizagem realizado pelo *Media Lab* do Instituto de Tecnologia de Massachusetts (MIT), mais especificamente no *Lifelong Kindergarten Group*, um grupo criado e coordenado pelo pesquisador Mitchel Resnick (Souza; Costa, 2018).

A plataforma oferece uma ampla gama de recursos e ferramentas que facilitam a construção de jogos e materiais. Inclui uma biblioteca de *sprites* (personagens) e cenários pré-fabricados, que podem ser personalizados de acordo com as preferências do usuário; blocos de comandos, que são utilizados para elaborar a programação e estão divididos em categorias principais, como eventos, controle, movimento, aparência, som, sensores, operadores e variáveis; e os *scripts*, que são espaços reservados para o usuário elaborar e organizar a sequência da sua programação. Além disso, o *Scratch* permite que os criadores de projetos adicionem efeitos sonoros, trilhas sonoras e elementos interativos aos seus projetos. O site oficial possui uma galeria online onde os usuários podem compartilhar seus projetos e explorar o trabalho de outros criadores. Essa comunidade oferece suporte, inspiração e feedback, incentivando o compartilhamento de experiências e o aprimoramento das habilidades de programação e a criação de jogos e outros materiais.

Dessa forma, a criação de materiais digitais na plataforma *Scratch* oferece uma oportunidade valiosa para o estudo da Matemática. A plataforma possibilita a elaboração de recursos interativos, estimulando o pensamento crítico e a resolução de problemas. Ao explorar o *Scratch*, os educadores podem fornecer aos alunos uma abordagem prática e criativa para a compreensão dos conceitos, promovendo aprendizagens. Foi nessa plataforma que elaboramos o material que apresentamos neste relato.

**Relato: sobre os aspectos metodológicos, o contexto e a experiência**

Em busca de construir um material digital que auxiliasse no convite para o desenvolvimento de uma atividade de modelagem matemática na Educação Básica, encontramos no *Scratch* possibilidades de promover um ambiente interativo, no qual os alunos encontram informações reais sobre uma situação-problema e são questionados a respeito de informações e características relevantes para a sua compreensão e resolução.

A atividade em questão tem como tema o crescimento das unhas e foi escolhida por se referir a uma temática presente na vida do ser humano, contemplando discussões a respeito da higiene pessoal. Foi desenvolvida por Tortola (2016) em cinco turmas do Ensino Fundamental, do 1º ao 5º ano. O autor chama atenção para as especificidades das resoluções apresentadas por cada turma e aponta ainda possibilidades de resolução em outros níveis de escolaridade. Em busca de respostas para as questões sobre como crescem as unhas e com que periodicidade devemos cortá-las, a partir de informações encontradas em diferentes fontes foi formulada a hipótese de que as unhas das mãos crescem 3 milímetros por mês, o que sugere uma taxa de crescimento constante. Diante disso, diferentes abordagens podem ser empreendidas: aritmética, geométrica, algébrica, gráfica, funcional etc.

A fim de não interferir nas abordagens a serem adotadas pelos alunos na resolução, limitamo-nos nessa primeira experiência a produzir um material que auxiliasse no convite à atividade, de modo a dar suporte ao conhecimento e à interpretação das informações sobre a situação-problema, ou seja, para auxiliar na ação de compreensão da situação (Almeida; Silva; Vertuan, 2012).

Para a criação do material<sup>2</sup>, buscamos complementar nossos conhecimentos a respeito do *Scratch* em tutoriais e materiais que abordam a sua utilização (Souza; Costa, 2018). Com o intuito de introduzir a temática da atividade, criamos um contexto inicial, que inclui uma situação hipotética, mas passível de ocorrer, apresentada na forma de diálogos entre três personagens, como mostra a Figura 1.

---

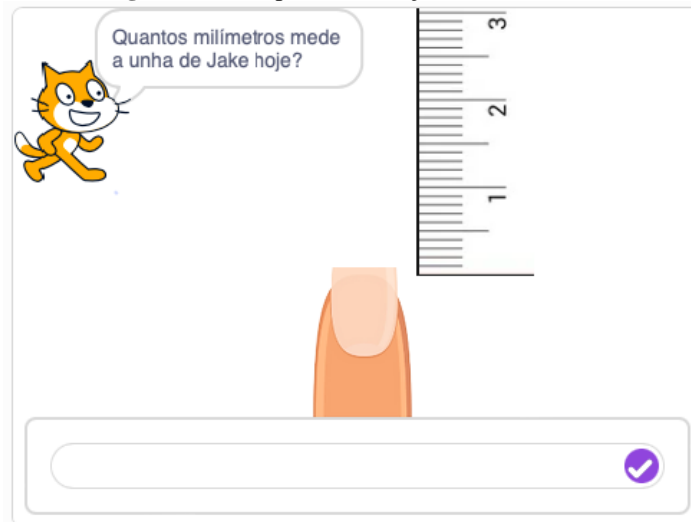
<sup>2</sup> Disponível em: <https://forms.gle/hnHt8RDnSmDeVgzf8>.

**Figura 1:** Interface do material

Fonte: elaborada pelos autores.

Essa interface nos traz três elementos: os personagens, o diálogo e o contexto. Os personagens foram pensados para serem visualmente atraentes aos alunos mais jovens e fazem referência a desenhos que podem ser reconhecidos pelos adolescentes. Busca-se com isso uma identificação dos alunos com esses personagens. Os diálogos problematizam o crescimento das unhas e trazem informações relevantes quanto ao seu comportamento, as quais serão úteis na formulação do modelo matemático que o descreve e permite fazer previsões a seu respeito. Privilegiam uma linguagem simples, visando um fácil entendimento. Por fim, o contexto, que simula uma brincadeira de pega-pega e sinaliza o risco de alguém se arranhar, caso alguém possua as unhas grandes, subsidiando a necessidade de investigação do crescimento das unhas e da periodicidade de cortá-las. É um contexto passível de ocorrer, trazendo a realidade para a investigação, como requer uma atividade de modelagem (Bassanezi, 2002).

Na sequência, a fim de introduzir a investigação, uma nova cena é apresentada, Jake, um dos personagens, conversa com a sua professora a respeito do crescimento das unhas. Diante da curiosidade apresentada por Jake, a professora propõe um projeto de investigação, medir o comprimento das unhas mensalmente para estudar o seu crescimento. Nesse momento surgem as primeiras interações dos alunos com material, que simula uma coleta de dados - e que, inclusive, pode ser reproduzida pelos alunos em sala de aula. Os alunos precisam usar as setas do teclado para posicionar a régua ao lado da unha e medir o seu comprimento. Para que a história continue, é preciso inserir essa medida em um campo específico, como mostra a Figura 2.

**Figura 2:** Exemplo de interação com o material

Fonte: elaborada pelos autores.

Aqui, a depender do ano escolar, discussões sobre o que é o milímetro podem ser realizadas, assim como relações do milímetro com o metro e seus múltiplos e submúltiplos. O uso da régua também pode ser colocado em discussão.

Outras interações com o material são propostas, especialmente para que os alunos possam compreender a correlação entre o comprimento das unhas e o tempo. Ao clicar sobre a unha, sob o comando do personagem, a imagem apresenta o crescimento referente a um mês, o qual precisa ser indicado pelos alunos, espera-se que eles percebam que está de acordo com a informação disponibilizada de que as unhas das mãos crescem em média 3 milímetros por mês. Na sequência, o personagem questiona qual será o comprimento da unha de Jake após um, dois e três meses. Com um feedback imediato de suas respostas, por meio do diálogo com o personagem na tela, a ideia de variação constante é explorada nesse momento, que pode ser entendida como a hipótese que orientará a resolução da atividade de modelagem (Lingefjård, 2006).

Algumas discussões sobre a importância de cuidar da higiene das unhas são retomadas e um questionamento a respeito de quanto tempo eles pensam ser aconselhável cortá-las é apresentado. Nesse momento, espera-se que os alunos realizem estimativas a partir das informações conhecidas. Finalmente, um desafio é apresentado, na tentativa de avaliar a compreensão dos alunos a respeito das informações e discussões realizadas. A Figura 3 apresenta o desafio, que consiste em estimar quantos meses a recordista mundial Lee Redmond deixou suas unhas crescerem até atingir o comprimento de 90 centímetros, conforme informações obtidas no Guinness World Records.



**Figura 3:** Desafio

Fonte: elaborada pelos autores.

Esta primeira versão do material digital foi apresentada aos membros do Grupo de Estudo e Pesquisa em Educação e Educação Matemática (GEPEEM), do qual fazemos parte. No grupo, a maioria dos membros é composta por professores atuantes na Educação Básica e em formação continuada. Discussões foram realizadas e alguns apontamentos foram feitos, os quais nos ajudaram a realizar as primeiras reformulações do material.

Reconhecemos que ainda há mais o que reformular, tanto no que diz respeito ao tamanho dos diálogos, interatividade com o material e condições para o uso da linguagem matemática, quanto para o desenvolvimento da atividade de modelagem matemática. Todavia, um primeiro olhar analítico para o material confeccionado, por meio deste relato, sinaliza um potencial do material para proporcionar aos alunos momentos de familiarização e compreensão das informações e para os direcionar para a formulação de uma hipótese matemática que pode conduzi-los na resolução e construção de modelos matemáticos, conforme indicam as fases inteiração e matematização de uma atividade de modelagem matemática, descritas por Almeida, Silva e Vertuan (2012), auxiliando no convite aos alunos para o seu desenvolvimento.

### **Considerações Finais**

Este relato apresenta uma experiência de professoras em formação continuada, no contexto de um mestrado profissional em ensino de Matemática, com a confecção de um material digital no *Scratch* pensado para servir como convite para o desenvolvimento de uma atividade de modelagem matemática, a respeito do crescimento das unhas, com alunos da Educação Básica.

A experiência nos possibilitou conhecer mais ferramentas quanto ao uso do *Scratch* para o ensino de Matemática e de como esse recurso pode auxiliar no desenvolvimento de uma atividade de modelagem, especialmente no que diz respeito à familiarização e à compreensão das informações necessárias para a resolução do problema, que são ações pertinentes ao convite para o desenvolvimento da atividade de modelagem.

O material oferece interatividade de modo que aos alunos são propostas questões que os fazem pensar a respeito das informações disponibilizadas e ao apresentar as suas respostas, eles recebem um feedback do material por meio do diálogo com o personagem. Também busca chamar atenção dos alunos para características relevantes da situação sob investigação, de modo a fundamentar a estruturação do modelo matemático.

Como ações futuras pretendemos reformular o material com atenção às questões indicadas e implementá-lo em sala de aula, a partir dessa implementação novas modificações podem ser pensadas. Também pretendemos pensar em complementar ou produzir outros materiais que auxiliem os alunos em diferentes abordagens matemáticas possíveis, fornecendo condições para que os alunos possam desenvolver o pensamento matemático, ao construir diferentes modelos matemáticos.

Por fim, consideramos pertinente pensar na possibilidade de produzir materiais digitais com os alunos, uma vez que o próprio *Scratch* fornece condições para que os alunos possam programar, de forma simples e acessível. Dessa forma, os alunos podem usar o *Scratch* para construir gráficos dinâmicos, analisar e representar relações matemáticas, contribuindo, dessa forma, com o desenvolvimento do pensamento computacional, aliado ao desenvolvimento do pensamento matemático, como sinaliza Teixeira (2017).

## Referências

ALMEIDA, L. M. W.; SILVA, K. P.; VERTUAN, R. E. **Modelagem Matemática na Educação Básica**. São Paulo: Contexto, 2012.

BARBOSA, J. C. Modelagem na Educação Matemática: contribuições para o debate teórico. In: REUNIÃO ANUAL DA ANPED, 24., 2001, Caxambu. **Anais...** Rio Janeiro: ANPED, 2001.

BASSANEZI, R. C. **Ensino-aprendizagem com Modelagem Matemática**: uma nova estratégia. São Paulo: Contexto, 2002.

BETTEGA, M. H. S. **Educação continuada na era digital**. 2 ed. São Paulo: Cortez, 2010.

BURAK, D. Modelagem Matemática sob um olhar de Educação Matemática e suas implicações para a construção do conhecimento matemático em sala de aula. **Revista de Modelagem na Educação Matemática**, Blumenau, v. 1, n. 1, p. 10-27, 2010.

COUTINHO, L.; TORTOLA, E. Raciocínio proporcional em uma atividade de modelagem matemática por alunos da Educação Infantil. **Vidya**, Santa Maria, v. 40, n. 2, p. 65-85, 2020.

ENGELBRECHT, J.; BORBA, M. C.; KAISER, G.. Will we ever teach mathematics again in the way we used to before the pandemic?. **ZDM–Mathematics Education**, v. 55, n. 1, p. 1-16, 2023.  
FERREIRO, E. **Alfabetização em processo**. São Paulo: Cortez, 2001.

GREEFRATH, G.; SILLER, H. S. Modelling and simulation with the help of digital tools. In: STILLMAN, G.; BLUM, W.; KAISER, G. **Mathematical modelling and applications: Crossing and researching boundaries in mathematics education**. New York: Switzerland, 2017. p. 529-539.

LINGEFJÄRD, T. Faces of mathematical modeling. **ZDM**, Berlim, v. 38, n. 2, p. 96-112, 2006.

LU, X.; KAISER, G. Can mathematical modelling work as a creativity-demanding activity? An empirical study in China. **ZDM – Mathematics Education**, v. 54, n. 1, p.67-81, abr. 2022.

PASSOS, M. L. S. Scratch: uma ferramenta construcionista no apoio à aprendizagem no século XXI. **Revista Eletrônica Debates em Educação Científica e Tecnológica**, Vila Velha, v. 4, n. 2, p.68-85, dez., 2014.

SCRATCH BRASIL. **O que é Scratch?** Rede Brasileira de Aprendizagem Criativa, Grupo Lifelong Kindergarten, MIT Media Lab, 2020. Disponível em: <https://scratchbrasil.org.br/o-que-e-scratch/>. Acesso em: 04 jul. 2023.

SOUZA, M. F.; COSTA, C. S. **SCRATCH: Guia Prático para aplicação na Educação Básica**. Rio de Janeiro: Imperial, 2018.

TEIXEIRA, J. **Contribuições para o Ensino de Programação de Computadores a Futuros Professores de Matemática**. 2017. 219 f. Tese (Doutorado em Ciências da Educação, Especialidade em Tecnologia Educativa) - Instituto de Educação, Universidade do Minho. 2017.

TORTOLA, E. **Configurações de modelagem matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental**. 2016. 306 f. Tese (Doutorado em Ensino de Ciências e Educação Matemática) – Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2016.