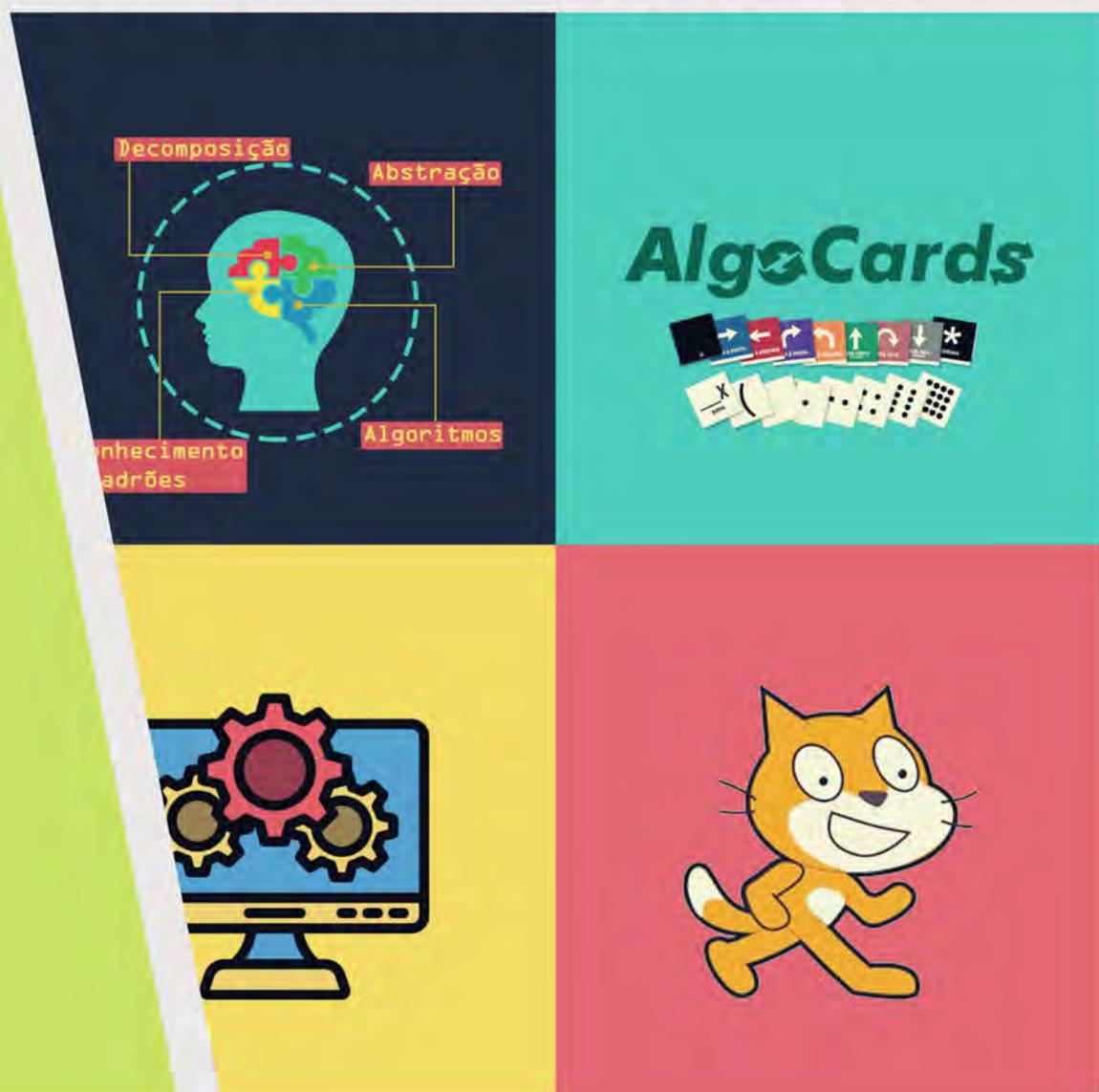


# DAS CARTAS ALGOCARDS AO SOFTWARE SCRATCH:



Handley Magno Bernardo Lopes  
Rony Cláudio de Oliveira Freitas



**PENSAMENTOS  
MATEMÁTICO E  
COMPUTACIONAL  
EM EVIDÊNCIA**

Handley Magno Bernardo Lopes  
Rony Cláudio de Oliveira Freitas

**DAS CARTAS ALGOCARDS AO SOFTWARE SCRATCH:  
PENSAMENTOS MATEMÁTICO E COMPUTACIONAL EM EVIDÊNCIA**



Vitória  
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO  
ESPÍRITO SANTO  
2022



Editora do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Espírito Santo  
R. Barão de Mauá, N° 30 – Jucutuquara, Vitória - ES, 29040-689  
www.edifes.ifes.edu.br | editora@ifes.edu.br

Reitor: Jadir José Pela  
Pró-Reitor de Administração e Orçamento: Lezi José Ferreira  
Pró-Reitor de Desenvolvimento Institucional: Luciano de Oliveira Toledo  
Pró-Reitora de Ensino: Adriana Pionttkovsky Barcellos  
Pró-Reitor de Extensão: Renato Tannure Rotta de Almeida  
Pró-Reitor de Pesquisa e Pós-Graduação: André Romero da Silva  
Coordenador da Edifes: Adonai José Lacruz  
Diretoria Geral: Diemerson Saquetto  
Diretoria de Administração e Planejamento: André Assis Pires  
Diretoria de Ensino: Fernanda Zanetti Becalli  
Diretoria de Pesquisa, Pós-Graduação e Extensão: Marcella Porto Tavares  
Coordenadora do Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática: Manuella Villar Amado  
Vice-coordenador do Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática: Alex Jordane de Oliveira

---

#### Conselho Editorial

Aldo Rezende \* Ediu Carlos Lopes Lemos \* Felipe Zamborlini Saiter \*  
Francisco de Assis Boldt \* Glória Maria de F. Viegas Aquije \* Karine Silveira \*  
Maria das Graças Ferreira Lobino \* Marize Lyra Silva Passos \* Nelson  
Martinelli Filho \* Pedro Vítor Morbach Dixini \* Rossanna dos Santos Santana  
Rubim \* Viviane Bessa Lopes Alvarenga

---

Revisão de texto: Rony Cláudio de Oliveira Freitas  
Projeto gráfico, diagramação e capa: Danielly Rosário  
Imagens: Banco de dados do site Canva.

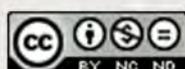
#### Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)



**Bibliotecária: Viviane Bessa Lopes Alvarenga CRB/06-745**

DOI: 10.36524/??????

*Esta obra está licenciada com uma Licença Atribuição - Não Comercial - Sem Derivações 4.0 Brasil.*





## **HANDLEY MAGNO BERNARDO LOPES**

Currículo Lattes: <http://lattes.cnpq.br/2442711039306051>

E-mail: [lopeshandley@gmail.com](mailto:lopeshandley@gmail.com)

---

# **Os autores**

Handley Lopes é mestrando em Educação em Ciências e Matemática (Educimat) pelo Programa de Pós Graduação do Instituto Federal do Espírito Santo. Concluiu a licenciatura em Matemática em 2012 pela Universidade Federal do Espírito Santo. Atualmente é professor de escolas privadas do Espírito Santo. É membro do grupo de pesquisa em Educação Matemática e Tecnologias Digitais (EMaTeD).



## **RONY CLÁUDIO DE OLIVEIRA FREITAS**

Curriculo Lattes: <http://lattes.cnpq.br/2728424334883888>

E-mail: [ronyfreitas@ifes.edu.br](mailto:ronyfreitas@ifes.edu.br)

## **Os autores**

Rony Freitas concluiu doutorado em Educação em 2010 e mestrado em Informática em 2004, ambos pela Universidade Federal do Espírito Santo e com pesquisas no campo da Educação Matemática. Compôs a equipe responsável pela estruturação do Mestrado Profissional em Educação Profissional e Tecnológica - ProfEPT, ofertado em Rede Nacional por 40 Instituições Federais presentes em todos os Estados da Federação e Distrito Federal, do qual foi coordenador no período de 2016 a 2019. Foi diretor da Sociedade Brasileira de Educação Matemática regional Espírito Santo - SBEM/ES no período de 2012 a 2018 e agora é Coordenador Ajunto do GT06 vinculado à mesma Sociedade. Atualmente é Professor Titular no Instituto Federal do Espírito Santo, atuando como docente no Mestrado e Doutorado em Educação em Ciências e Matemática e na Licenciatura em Matemática. É vice-líder do Grupo de Estudos e Pesquisas em Educação Matemática do Espírito Santo - GEPEM-ES e tem focado suas pesquisas e trabalhos atuais na confluência da Educação Matemática com tecnologias digitais, principalmente dispositivos móveis.

# Descrição técnica do produto educacional

Nível de Ensino a que se destina o produto: Educação Básica

Área de Conhecimento: Ensino

Público-Alvo: Professores da Educação Básica

Categoria deste produto: Material Didático/Instrucional (PTT1)

Finalidade: É destinado a professores que pretendem trabalhar com o desenvolvimento do Pensamento Computacional em diferentes abordagens e com o Pensamento Matemático Avançado em aulas de Matemática para diferentes níveis da educação básica.

Registro de Propriedade Intelectual: Ficha Catálográfica com ISBN e Licença Creative Commons (Educapes). [\(Inserir o número do ISBN aqui também\)](#)

Disponibilidade: Irrestrita, mantendo-se o respeito à autoria do produto, não sendo permitido uso comercial por terceiros.

Divulgação: Meio digital

URL: Produto disponível no site do Educimat: [www.educimat.ifes.edu.br](http://www.educimat.ifes.edu.br); no repositório EDUCAPES: [www.educapes.capes.gov.br](http://www.educapes.capes.gov.br)

Processo de Aplicação: Aplicado junto aos participantes do EMaTeD e do Gepem por meio de roda de conversa sobre o Produto Educacional.

Impacto: Médio - PTT gerado no Programa, aplicado no sistema, mas não foi transferido para algum segmento da sociedade.

Inovação:

Alto teor inovativo - desenvolvimento com base em conhecimento inédito.

Médio teor inovativo - combinação e/ou compilação de conhecimentos pré estabelecidos.

Baixo teor inovativo - adaptação de conhecimento existente.

Origem do Produto: Trabalho de Dissertação intitulado "DO DESPLUGADO AO PLUGADO: UMA PROPOSTA PARA O DESENVOLVIMENTO DO PENSAMENTO COMPUTACIONAL E DO PENSAMENTO MATEMÁTICO AVANÇADO EM AULAS DO ENSINO MÉDIO", desenvolvido no Mestrado Profissional em Educação em Ciências e Matemática do IFES.

# SUMÁRIO

- 09** 1 Apresentação
- 10** 2 Introdução
- 12** 3 Base teórica do trabalho com a investigação em sala de aula
- 16** 4 Pensamento Computacional e o Pensamento Matemático Avançado
- 20** 5 Recurso utilizados nas atividades plugadas e desplugadas
  - 21** 5.1 Algocards
  - 22** 5.2 Jamboard
  - 23** 5.3 Scratch
- 25** 6 Atividades e orientações de uso
  - 26** 6.1 Atividade 1
  - 29** 6.2 Atividade 2
  - 31** 6.3 Atividade 3
  - 32** 6.4 Atividade 4
- 34** 7 Avaliações
- 36** 8 Considerações finais
- 37** Referências

# 1 Apresentação

O presente roteiro é resultado de nossa pesquisa de Mestrado, no período de 2019 a 2022, com 35 estudantes da 2ª série do Ensino Médio de uma escola particular de Vitória-ES. Nessa pesquisa, buscamos investigar potencialidades de um roteiro de estudos envolvendo atividades desplugadas e plugadas na perspectiva da relação entre Pensamento Computacional - PC e Pensamento Matemático Avançado - PMA.

Este Produto Educacional é destinado a professores que pretendem trabalhar com o desenvolvimento do Pensamento Computacional em diferentes abordagens e com o Pensamento Matemático Avançado em aulas de Matemática para diferentes níveis da educação básica.

Neste roteiro, o professor encontrará atividades de programação desplugadas e plugadas que poderão ser utilizadas com seus alunos na perspectiva da investigação.

Esperamos que este material ajude os professores em sala de aula, contribuindo para o desenvolvimento de práticas pedagógicas que possam colaborar para a inserção das temáticas aqui abordadas, de forma lúdica e significativa, atendendo a distintas realidades.



Arte: Danielly Rosário  
Foto: Canva

## 2 Introdução

Neste roteiro, você poderá ter acesso a atividades de programação desplugadas e plugadas que podem colaborar para o Pensamento Computacional e o Pensamento Matemático Avançado na perspectiva da investigação. O intuito é que você, professor, possa utilizar as atividades em sala de aula, aproximando os alunos do uso da tecnologia e permitindo a eles serem os protagonistas no processo de construção.

Além da oportunidade que você poderá proporcionar aos estudantes de aprenderem com o uso de tecnologias, outro motivo para trabalhar com essas atividades em sala de aula é que, em sua reformulação, a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) sugere que todas as áreas do conhecimento ajudem no desenvolvimento do Pensamento Computacional.

Nas ações referentes à Matemática na BNCC (2017), é proposto que um dos aspectos que precisamos considerar é que conteúdos de Álgebra, Números, Geometria, Probabilidade e Estatística podem contribuir para o desenvolvimento do PC, nos fazendo um convite para pensarmos em novos tipos de abordagens para abordar esses conteúdos.

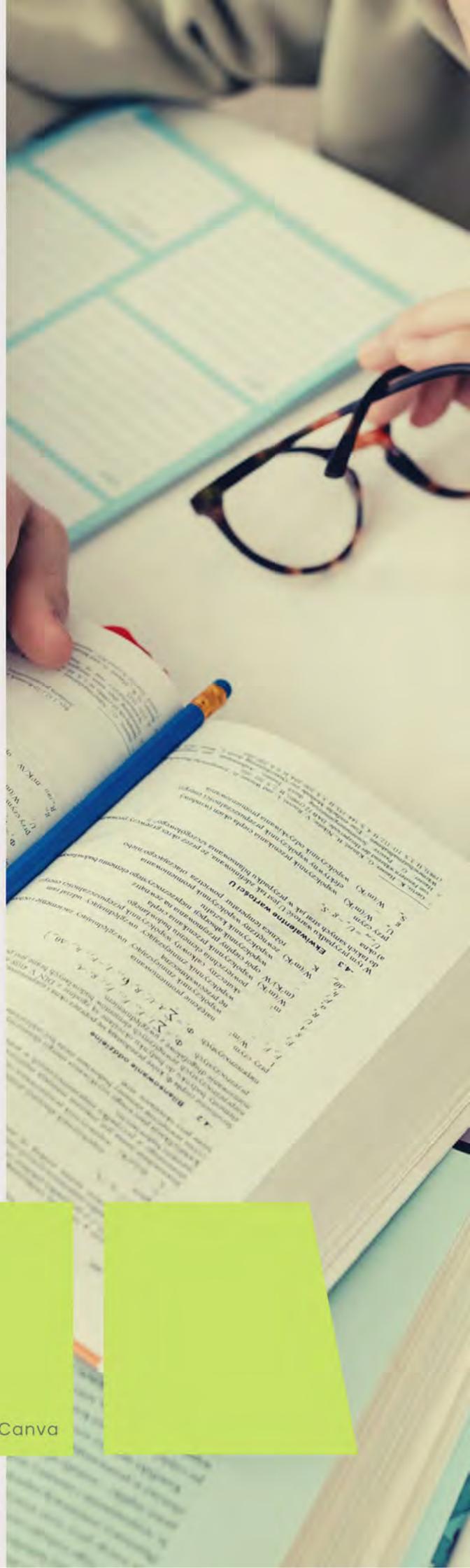


Foto: Canva

Este roteiro didático é fruto de uma pesquisa de Mestrado intitulada “Do desplugado ao plugado: uma proposta para o desenvolvimento do Pensamento Computacional e do Pensamento Matemático Avançado em aulas do Ensino Médio”, de autoria de Lopes (2022), realizada no Programa de Pós-graduação em Educação em Ciência e Matemática – Instituto Federal do Espírito Santo.

Pensando em todos esses aspectos, neste roteiro trazemos atividades que trabalham o PC na abordagem plugada e desplugada, discussões sobre investigação e o Pensamento Matemático Avançado.

Este Produto Educacional está assim dividido:

- Base teórica do trabalho com a investigação em sala de aula;
- Pensamento computacional e o pensamento matemática avançado;
- Recurso utilizados nas atividades plugadas e desplugadas;
- Atividades e orientações de uso;
- Avaliação;
- Considerações finais.

# 3 Base teórica do trabalho com a investigação em sala de aula

No livro *Investigações Matemáticas na Sala de Aula*, Ponte, Brocardo e Oliveira (2003) explicam que investigar é procurar conhecer o que não se sabe. Com significado aproximado ou até equivalente à investigação no português, temos o termo “pesquisar” ou “inquirir”.

Para os mesmos pesquisadores, em contextos de ensino, aprendizagem ou formação, investigar não significa necessariamente lidar com problemas na fronteira do conhecimento, nem com problemas de grande dificuldade. Significa envolver-se com questões que nos interessam que inicialmente estão confusas, mas que conseguimos clarificar e estudar de modo organizado.

Nesse sentido, Teixeira (2018) afirma que a Investigação Matemática surge com uma ferramenta promissora no ensino de Matemática, uma vez que pode proporcionar ao aluno uma evolução no processo de ensino e aprendizagem.

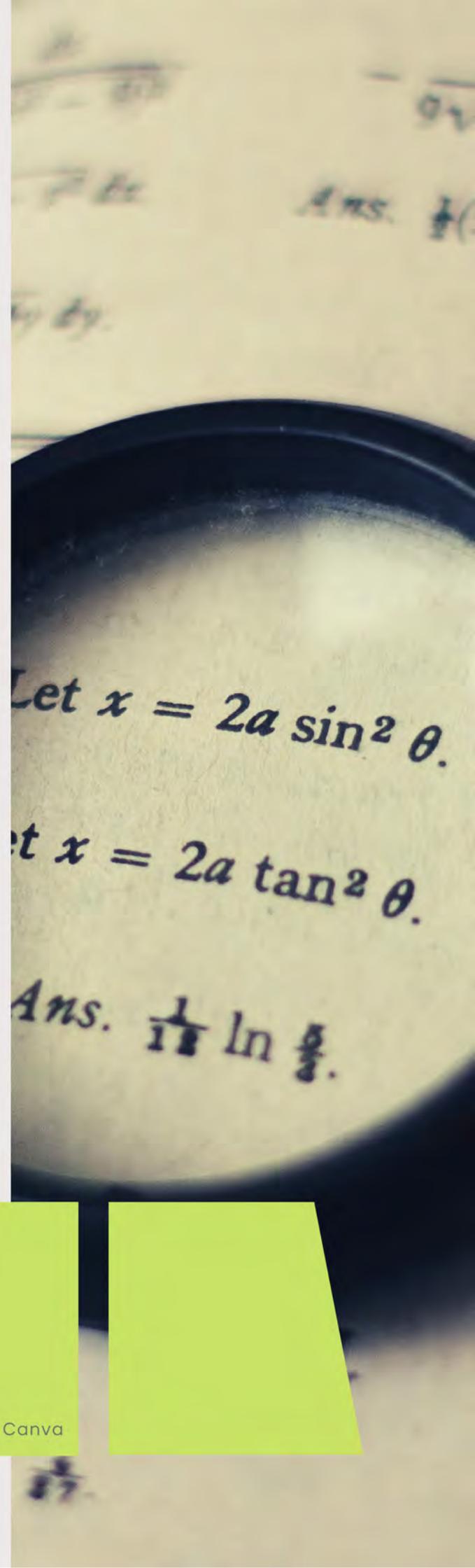


Foto: Canva

As investigações matemáticas incentivam e motivam os alunos na perspectiva de que eles levantem hipóteses e pensem em cenários que podem ser justificados. Dessa forma, as investigações se desenvolvem regularmente em torno de questões gerais ou de um conjunto de informações pouco estruturadas no qual o primeiro grande passo do investigador é identificar claramente o problema a ser resolvido e, a partir daí, produzir várias conjecturas.

Após a produção das conjecturas, segue-se para o teste, podendo, nesse momento, algumas conjecturas serem abandonadas diante de contraexemplos, enquanto outras são aperfeiçoadas. Nesse processo, as conjecturas que resistem a vários testes ganham confiança para as validações matemáticas. Esse estilo é caracterizado pela conjectura-teste-demonstração.

Considerando o campo da Matemática, Ponte, Brocardo e Oliveira (2003) fazem algumas considerações sobre como pode ser feita a investigação, abordando conteúdos relacionados a Números, Geometria e Estatística. Esses conteúdos também são apresentados pela BNCC como importantes para o desenvolvimento do PC, corroborando com as escolhas para o desenvolvimento dessa pesquisa.

Ao tratar do ensino de conteúdos relacionados a Números, os autores ressaltam que nessa perspectiva:

[...] os alunos podem realizar pequenas investigações que conduzem à descoberta de fatos, propriedades e relações entre conjuntos de números. Podem investigar aspectos relacionados com as dízimas, os divisores ou os múltiplos de diferentes números. Podem, ainda, explorar sequências numéricas, descobrindo relações numéricas e apreendendo progressivamente a ideia de variável (PONTE; BROCARD; OLIVEIRA, 2003, p. 44).

Quando se referem às investigações geométricas, os pesquisadores afirmam que podem contribuir para que o aluno perceba “aspectos essenciais da atividade matemática, tais como a formulação e teste de conjecturas e a procura e demonstração de generalizações”, segundo Ponte, Brocardo e Oliveira (2003, p. 59).

Utilizando o campo Estatística como referência, eles falam do importante papel dos estudantes no processo, quando afirmam que eles

[...] participam em todas as fases do processo que tem o seu início na formulação do problema, passa pela escolha dos métodos de recolha de dados, envolve a organização, representação, sistematização, e interpretação dos dados, e culmina com as conclusões finais. Podemos chamar a esse processo um ciclo de investigação (PONTE; BROCARD; OLIVEIRA, 2003, p. 83).

Como indicam Ponte, Brocardo e Oliveira (2003), a realização de uma investigação matemática envolve quatro momentos principais. O primeiro momento envolve o reconhecimento da situação, a sua exploração preliminar e a formulação de questões. O segundo refere-se ao processo de formulação de conjecturas. O terceiro inclui a

realização de testes e o eventual refinamento das conjecturas. E, finalmente, o último, diz respeito à argumentação, demonstração e avaliação do trabalho realizado. Cada um deles pode incluir diversas atividades como indicado no quadro 1 seguir.

## Momentos na realização de uma investigação

### Quadro 1

EXPLORAÇÃO E  
FORMULAÇÃO DE  
QUESTÕES

- RECONHECER UMA SITUAÇÃO PROBLEMÁTICA
- EXPLORAR A SITUAÇÃO PROBLEMÁTICA
- FORMULAR QUESTÕES

CONJECTURAS

- ORGANIZAR DADOS
- FORMULAR CONJECTURAS (E FAZER AFIRMAÇÕES SOBRE UMA CONJECTURA)

TESTES E REFORMULAÇÃO

- REALIZAR TESTES
- REFINAR UMA CONJECTURA

JUSTIFICAÇÃO E  
AVALIAÇÃO

- JUSTIFICAR UMA CONJECTURA
- AVALIAR O RACIOCÍNIO OU O RESULTADO DO RACIOCÍNIO

Fonte: PONTE; BROCARDO; OLIVEIRA (2003, p. 21)

Este roteiro didático, além de proporcionar atividades que os estudantes vão movimentar esses momentos, possui o eixo pedagógico pautado na investigação em sala de aula proposta por Ponte; Brocardo; Oliveira (2003). É através do eixo pedagógico que vamos determinar um ponto de partida e um ponto de chegada. Resumidamente “o eixo pedagógico expressa o caminho que estamos convidando alguém a percorrer, que pessoas estamos convidando e onde estão essas pessoas antes de partir”, conforme Kaplún (2003, p. 54).

Para isso a Investigação Matemática em sala de aula, trabalha com três etapas:

- a. o arranque da aula;
- b. o desenvolvimento do trabalho;
- c. discussão da investigação.

Em cada uma dessas etapas, professor e alunos realizam papéis específicos, tentando desenvolver a atividade investigativa da forma mais eficiente possível.

A 1ª etapa é o momento em que o pesquisador explica todo o processo que deverá acontecer durante a pesquisa, utilizando falas que incentivem os alunos a investigarem. O professor, assim, pode sugerir ou apresentar exemplos relacionados à atividade a ser desenvolvida, buscando a melhor forma de orientá-los.

Na 2ª etapa, os alunos constroem suas conjecturas, fazem os testes e, quando necessário, reformulação de suas conjecturas, constroem suas justificativas e avaliam o resultado de seus raciocínios. O professor oferece suporte quando necessário, principalmente aos alunos que não conseguem superar os obstáculos, porém com uma postura mais passiva.

Na 3ª etapa, é criado um ambiente para que sejam compartilhados os conhecimentos e trabalhos realizados. O professor deve fomentar as discussões, ao mesmo tempo que clarifica as ideias.

# 4 Pensamento Computacional e Pensamento Matemático Avançado

Para Kaplún (2003), o início da criação de um material educativo precisa ser feito com uma pesquisa temática e diagnóstica. Dessa forma, vamos conhecer a fundo o conteúdo, os conceitos e os possíveis debates que podem ocorrer. A partir daí, temos a construção do eixo conceitual, que são as ideias centrais que serão abordadas pelo material, bem como tema ou temas principais que pretendem gerar uma maior experiência de aprendizagem.

Neste roteiro, o eixo conceitual está pautado nos elementos que sustentam tanto o Pensamento Computacional (PC) quanto o Pensamento Matemático Avançado (PMA), bem como nas relações existentes entre eles.

O termo Pensamento Computacional não deve ser abordado apenas com habilidades simples de navegar pela internet, enviar e-mail ou utilizar de aplicativos. Esse termo representa muito mais que isso, pois é algo que encaminha estímulos para o raciocínio, a criatividade entre outras situações.

Foto: Canva



O termo Pensamento Computacional é uma variação de Computational Thinking, apresentado por Seymour Papert na década de 1980. O termo tornou-se popular com a pesquisadora Jeanette Wing, ao publicar um artigo que em uma revista influente no meio acadêmico da Computação (Communications of the ACM), no qual salientou que o PC se baseia no poder e nos limites dos processos computacionais, sejam eles executados por um humano ou por uma máquina, que auxilia na resolução de problemas, projeta sistemas e faz entendimento do comportamento humano, utilizando por base os conceitos fundamentais da ciência da computação.

Para a BNCC, o pensamento computacional, 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.

Para Brackmann (2017),

[...] o Pensamento Computacional é uma distinta capacidade criativa, crítica e estratégica humana de saber utilizar os fundamentos da Computação, nas mais diversas áreas do conhecimento, com a finalidade de identificar e resolver problemas, de maneira individual ou colaborativa, através de passos claros, de tal forma que uma pessoa ou uma máquina possam executá-los eficazmente (BRACKMANN, 2017, p.29).

Segundo a BBC Learning (2015), o Pensamento Computacional se apoia em quatro pilares que seriam a decomposição, o reconhecimento de padrões, a abstração e os algoritmos, com o objetivo principal de resoluções de problemas em diferentes áreas do conhecimento.

Em nosso roteiro, as atividades utilizam duas abordagens do Pensamento Computacional. A abordagem plugada é caracterizada pelas atividades utilizadas no aplicativo Maze e o software Scratch. Essa abordagem tem por princípio o uso do computador. Já a abordagem desplugada pode ser utilizada sem o uso de computador ou qualquer recurso eletrônico.

Para Brackmann (2017), a abordagem desplugada ensina conceitos de hardware e software, impulsionando o uso das tecnologias ao mesmo tempo que se distancia do uso exclusivo de momentos com aulas expositivas.

Sabendo das sugestões dadas pela BNCC sobre a aprendizagem de Álgebra, Números, Geometria, Probabilidade e Estatística que contribuem para a aprendizagem e desenvolvimento do Pensamento Computacional, resolvemos trazer nas atividades propostas no roteiro de estudos, além do PC, o conceito do PMA para fortalecer e criar aberturas para o desenvolvimento de saberes acreditando que eles possuem relações.

O PMA é caracterizado por Menezes, Neto (2018) citando Dreyfus (2002) como uma série de processos de representação, visualização, generalização e outros, com o intuito de classificar, conjecturar, induzir, analisar, sintetizar, abstrair ou formalizar.

Para Dreyfus (2002), os elementos que determinam o Pensamento Matemático Avançado é a representação (dividida em simbólica, modelagem e mental), a generalização, a sintetização e a abstração.

Pereira, Jordane e Redinz (2021, no prelo) acreditando nessa aproximação, propõem um quadro resumo com a relação entre o PC e PMA.

## Relação entre PMA e PC

Relação entre PMA e PC

### PENSAMENTO COMPUTACIONAL

#### DECOMPOSIÇÃO

Para esse processo é necessário reconhecer as partes a partir do todo.

#### RECONHECIMENTO DE PADRÕES

Reconhecer soluções validadas em outras situações e adapta-las em novas situações.

#### ABSTRAÇÃO

Este pilar envolve a filtragem dos dados e sua classificação, essencialmente ignorando elementos que não são necessários para que se possa concentrar nos que são relevantes.

#### ALGORITMO

Estratégia ou um conjunto de instruções claras necessárias para a solução de um problema ou execução de uma ação.

### PENSAMENTO MATEMÁTICO AVANÇADO

#### SINTETIZAÇÃO

Para esse processo é necessário reconhecer, combinar e compor as partes do conteúdo para uma conclusão do todo.

#### GENERALIZAÇÃO

Faz relação com a ideia de expansão sobre a validade das representações mentais construídas.

#### ABSTRAÇÃO

Este processo depende do isolamento das propriedades adequadas e relações. Essa atividade construtiva mental depende da atenção sobre as estruturas, parte do conceito abstrato, e desenhada distante de contextos irrelevantes.

#### ABSTRAÇÃO

Este processo depende do isolamento das propriedades adequadas e relações. Essa atividade construtiva mental depende da atenção sobre as estruturas, parte do conceito abstrato, e desenhada distante de contextos irrelevantes.

Fonte: PEREIRA; JORDANE; REDINZ (2021, p.12, no prelo)

A partir dos pilares do PC e dos conceitos do PMA, as atividades do roteiro foram construídas para serem desenvolvidas em aplicativos e softwares e foram compartilhadas em capítulo específico.

# 5 Recursos utilizados nas atividades plugadas e desplugadas

Neste capítulo, vamos apresentar os recursos que serão utilizados na perspectiva do desenvolvimento do Pensamento Computacional, seja em atividades plugadas ou desplugadas. Estamos considerando atividades desplugadas aquelas que não envolvem o uso de um software de programação.

A seguir, os recursos que vão colaborar com o desenvolvimento das atividades propostas neste roteiro.

Foto: Canva



## 5.1 Algocards

Criado pelo professor Christian Puhlmann Brackmann, AlgoCards é o nome dado ao baralho. Ele utiliza elementos da área de computação para gerar atividades que simulam o seu funcionamento, a partir do desenvolvimento de competências e habilidades da lógica computacional.

### Imagem do Algocards

Figura 1



Fonte: Site Computacional, acesso em 20 de fevereiro de 2022.

No AlgoCards, os conceitos do PC podem ser aplicados por meio de desafios, permitindo que essas aplicações sejam feitas sem a necessidade de computador e internet.

Um das atividades disponíveis com o baralho é o Algoritmos: a partir de uma música ou ritmo escolhido, uma pessoa que representa o robô vai fazer os movimentos e outra pessoa, que representa o programador, anota os dados. No link a seguir, você pode ter acesso a toda a construção desta atividade:

<https://docs.google.com/document/d/1569uPHE8c4dfZPS3s6E-98YLeWjsxbN/edit>.

Para conhecer mais do AlgoCards, assista ao vídeo:  
<https://www.youtube.com/watch?v=bX7w-JrC9mA>.



## 5.2 Jamboard

O aplicativo Jamboard é uma tela inteligente que simula um quadro branco em versão digital, na qual é possível escrever, desenhar, incluir notas, resultado de pesquisas, abrir apresentações, adicionar imagens e muito mais. As telas criadas são chamadas de Jam e ficam salvas na nuvem.

### Tela de início do Jamboard

Figura 2



O Jamboard serve como facilitador para apresentação de diferentes conteúdos e permite que professores e alunos possam interagir. Ele é disponível para todos que possuam uma conta de e-mail da Google. Para ter acesso a informações e vídeos desse aplicativo, acesse [https://edu.google.com/intl/ALL\\_br/jamboard/](https://edu.google.com/intl/ALL_br/jamboard/). Lá você vai encontrar toda uma proposta para utilizar o Jamboard.



Neste roteiro, nós propomos que o Jamboard seja utilizado para manipular o AlgoCards no meio virtual.

## 5.3 Scratch

O Scratch é um ambiente de programação visual feita a partir de comando de blocos lógicos que devem ser agrupados. Com uma interface dinâmica e interativa, ele possibilita a criação de projetos, animações interativas, histórias animadas, notícias online, relatórios de livros, cartões, vídeos de música, tutoriais, simulações, dentre outros, sem a necessidade de memorização de linguagem de códigos de programação.

Machado e Costa (2018) destacam que o Scratch

[...] ensina a programação de forma simples e lúdica, sem a necessidade de um amplo conhecimento de programação, facilita a aprendizagem de alguns conceitos matemáticos, desperta a criatividade e inovação dos usuários, além de auxiliar os jovens no seu desenvolvimento de aptidões tecnológicas (MACHADO; COSTA, 2018, p. 2).

O software foi criado em 2007 pelo Lifelong Kidendarten Group e um grupo de pesquisa liderado por Mitchel Resnick que faz parte do Media Labs do MIT (Massachusetts Institute of Technology).

Atualmente é possível encontrar diversas formas de aprender a trabalhar no Scratch, como livros, cursos e vídeos no Youtube. A plataforma de cursos Mooc (Massive Open Online Course) do Instituto Federal do Espírito Santo possui cursos para auxiliar o professor no conhecimento do Scratch, bastando, para isso, acessar o site <https://mooc.cefor.ifes.edu.br/moodle/enrol/index.php?id=14>.

Como sugestão, deixamos esta playlist de vídeos sobre Scratch:

<https://www.youtube.com/watch?v=OQM6XpQtfc&list=PLNa5V12IHXCwoDQaU2PINEXkYUI89Fik>





Mascote do aplicativo

# 6 Atividades e orientações de uso

As atividades propostas neste roteiro buscam trabalhar as programações desplugadas e plugadas, com o intuito de desenvolver o Pensamento Computacional e o Pensamento Matemático Avançado na perspectiva da investigação.

Professor, como primeiro momento, é indicado que converse com a turma sobre a atividade que vai ser desenvolvida:

- objetivos;
- caminhos que serão seguidos;
- importância da dedicação dos estudantes durante a realização das atividades.

Professor, lembre-se de que, para o desenvolvimento das atividades, vamos utilizar os momentos da investigação em sala de aula, como propusemos anteriormente.

A seguir, vamos apresentar as propostas de aplicação das atividades desplugadas e plugadas, utilizando os diferentes recursos (Jamboard, Maze e Scratch).



Foto: Canva

## 6.1 Atividade 1

Esta atividade pode acontecer por meio de duas opções:

### Opção 1

Utilizando o aplicativo Jamboard, vamos utilizar a abordagem plugada (uso do computador). Tempo necessário: 2 aulas de 50 minutos.

#### Atividade:

1. No desafio 1:
  - Utilizando as cartas do AlgoCards, os alunos devem construir um quadrado.
2. No desafio 2:
  - Repetir a construção do quadrado utilizando as novas cartas de (); repita.
3. Desafio 3:
  - Utilizando as cartas do AlgoCards, os alunos devem construir um polígono.
4. Link da atividade já construída para Download:
5. Planejamento para o desenvolvimento da atividade:
  - As cartas do AlgoCards (baralho) devem ser repassadas para o aplicativo Jamboard como imagens, ou você pode fazer uma cópia do material já produzido e adaptar da forma que preferir basta apontar a câmera para o QR Corde;
  - Recolha o e-mail dos alunos e crie um Google Sala de Aula com eles;
  - Compartilhe o Jamboard como uma atividade no Google Sala de Aula e escolha a opção "compartilhar com cópia" para cada aluno.



## CONVERSANDO COM O PROFESSOR

Professor, para o desenvolvimento dessa atividade, você precisa planejar todo seu material com antecedência no Jamboard.

- Acesse o site <https://www.computacional.com.br/>, baixe o material gratuito do AlgoCards, depois selecione cada carta transformando-as em imagens, transfira para o Jamboard e não se esqueça de que os alunos podem utilizar mais de uma vez a mesma carta; é importante que faça várias cópias das mesmas cartas e cole uma sobre a outra, fazendo uma sobreposição.
- No QR Code você tem um exemplo de um material que já foi aplicado.

- Construa um Google Sala de Aula para os alunos e compartilhe na opção “atividades”, ao clicar na opção do drive para escolher a atividade no Jamboard, que já deve estar criada no seu; solicite a opção “compartilhar uma cópia” para cada aluno. Todas as criações dos alunos ficarão disponíveis para você.
- Cuidado! Se você compartilhar apenas o link, todos os alunos vão modificar o mesmo documento, em vez de terem o seu documento específico.
- Lembre-se de conversar com os alunos sobre a função de cada carta. Isso pode ser feito perguntando a eles o que cada carta representa para eles no primeiro contato.
- Alguns alunos podem ter dificuldade em acessar o Google Sala de Aula e manusear o aplicativo Jamboard; então é importante que você esteja observando para auxiliá-los se apresentarem dificuldades.
- Divida os alunos em duplas; isso vai gerar um dinâmica de troca de ideias e ajudar nas resoluções dos alunos.
- Como essa atividade é desplugada, caso os alunos tenham dificuldades em como montar a programação correta, solicite que eles se levantem e simulem o caminho como se ele fosse o robô.
- Ao final da atividade, solicite para algumas duplas que compartilhem suas soluções. Discuta com a turma sobre a soluções apresentadas. Nesse momento, faça perguntas sobre a diferença que eles encontraram do primeiro para o segundo desafio, lembrando que no segundo desafio eles precisam repetir o primeiro, usando novas cartas do baralho.
- Solicite o registro em um Google Docs, para que eles compartilhem com você.
- A partir dessas perguntas, é possível perceber se os alunos conseguiram criar os algoritmos (PC) ou Modelagem (PMA), se reconheceram padrões ou generalizaram (PMA).

## Opção 2

Atividade utilizando o AlgoCards físico em algum espaço da escola (sem o uso do computador). Tempo necessário: 2 aulas de 50 minutos.

### Atividade:

1. Utilizando as cartas do AlgoCards, os alunos devem construir um quadrado.
2. Repetir a construção do quadrado utilizando as novas cartas de (); repita.
3. Utilizando as cartas do AlgoCards, os alunos devem construir um polígono.

#### 4. Planejamento para o desenvolvimento da atividade:

- baixar a versão gratuita do AlgoCards em <https://www.computacional.com.br/> ;
- baixar a quantidade de baralhos que foi necessária para cada grupo;
- escolher um local da escola, de preferência que tenha piso, para que os alunos usem como unidade de medida.



## CONVERSANDO COM O PROFESSOR

Professor, para o desenvolvimento dessa atividade, acesse o site <https://www.computacional.com.br/> , baixe o material gratuito do AlgoCards e o leve para a sala de aula. Divida os alunos em duplas e solicite que eles já deixem tudo cortado. Dê a eles um pedaço de papel rígido, para que possam colar as cartas que representam a solução da atividade. Lembre-se de determinar a medida do lado do polígono.

- Divida a turma em duplas; isso gera uma dinâmica de troca de ideias e ajuda nas resoluções dos alunos.
  - Converse um pouco com os alunos sobre a função de cada carta. Isso pode ser feito perguntando a eles o que cada carta representa para eles no primeiro contato.
  - Como essa atividade é desplugada, caso os alunos tenham dificuldades em como montar a programação correta, solicite que eles se levantem e simule o caminho como se ele fosse o robô; para isso, tente utilizar um ambiente com piso para que eles utilizem como unidade de medida.
    - Ao final da atividade, solicite para algumas duplas que compartilhem suas soluções; discuta com a turma sobre as soluções apresentadas. Nesse momento, faça perguntas sobre a diferença que eles encontraram do primeiro para o segundo desafio, lembrando que no segundo desafio eles precisam repetir o primeiro, usando novas cartas do baralho. Solicite o registro em um papel e recolha no final.
    - A partir dessas perguntas, é possível perceber se os alunos conseguiram criar os algoritmos (PC) ou Modelagem (PMA), se reconheceram padrões ou generalizaram (PMA).

## 6.2 Atividade 2

Nesta atividade, é necessário o uso do computador. Tempo necessário: 1 aula de 50 minutos

### Atividade:

Cumprir com as etapas propostas no Maze. Essa atividade já possui uma perspectiva de programação em blocos e a intenção é que os alunos tenham contato com a programação em blocos em uma perspectiva próxima do Scratch.

A atividade possui uma introdução a loops e condicionais. Ela inicia de forma simples, mas, a cada nível, vai desafiando mais os alunos.

Planejamento para o desenvolvimento da atividade:

- determinar a forma de compartilhar com os alunos o link para o desenvolvimento da atividade (Google Sala de Aula, e-mail);
- reservar local que tenha internet e computadores;

link da atividade: <https://blockly.games/maze?lang=pt-br>.



## CONVERSANDO COM O PROFESSOR

- Esta atividade já acontece em uma perspectiva da abordagem plugada do PC. Aqui é preciso que o professor forneça aos alunos um canal de comunicação online, para que seja possível compartilhar o link da atividade
- Nessa atividade, estamos trabalhando com a programação em blocos. Todos os blocos apresentados na atividade possuem descrição do que o ator (boneco que desenvolve a programação) vai desenvolver na programação.
- É importante, no início da aula, mostrar aos alunos que existe o campo de programação, no qual eles devem arrastar as caixinhas para que o ator possa fazer o que foi construído.
- Considerando que boa parte dos alunos não tiveram contato com a programação, eles provavelmente irão perguntar o que devem fazer e como fazer. Evite dar respostas para eles; instigue-os a montar e apertar o botão "executar" para ver se a conjectura construída vai resolver o problema.

- Ao final, crie um momento de conversa, fazendo perguntas do tipo:
  - Como foi o contato com a atividade e o software de programação?
  - Existe relação entre as cartas que eles usaram no AlgoCards e os blocos propostos no Maze?
  - Quais foram os principais desafios deles?
  - Qual a diferença de um momento para o outro? (O Maze possui 10 momentos e a cada momento aparecem blocos novos.)
- Com essas perguntas, professor, você consegue perceber se os alunos atingiram a proposta do PC e PMA. Lembrando que as perguntas são sugestões e você também pode criar as suas.

Agora é a vez de dar início aos primeiros passos na plataforma Scratch. O primeiro momento será para os alunos criarem um login na plataforma. Nessa etapa, deixe que os alunos usem a plataforma de maneira livre, deixando-os explorarem as opções que são oferecidas. Tempo necessário: 1 aula de 50 minutos.

Planejamento para o desenvolvimento da atividade:

- reservar local que tenha internet e computadores;
- compartilhar informações com os alunos sobre as diversas opções que existem na plataforma, como vídeos de tutoriais, jogos, músicas e animações de outros usuários.

## **CONVERSANDO COM O PROFESSOR**

- Alguns alunos não possuem domínio com a língua inglesa, portanto, lembre os alunos de mudar para a linguagem do Português Brasileiro.
- Avise os alunos sobre os jogos que estão compartilhados; é possível ir na opção “ver por dentro” e ter acesso a toda a programação construída.

- Solicite que eles manipulem os blocos e assistam aos vídeos tutoriais, caso tenham dúvida.
- Solicite que eles observem todos os códigos e blocos para terem dimensão do que cada um representa.
- Solicite que eles confirmem no e-mail de cadastro a construção da conta; só assim eles vão conseguir salvar seus projetos e compartilhar posteriormente.

## 6.2 Atividade 3

Proposta: refazer a atividade da construção do quadrado, porém utilizando os códigos do Scratch. Tempo necessário: 1 aula de 50 minutos.

Planejamento para o desenvolvimento da atividade:

- reservar local que tenha internet e computadores;
- deixar claro para os alunos para eles acessarem os vídeos tutoriais, quando tiverem dúvidas do Software para resolverem o problema.

## CONVERSANDO COM O PROFESSOR

Professor, mantenha a proposta de duplas nesta atividade.

- Durante a realização da atividade, proponha para eles trocarem o ator e cenário.
- Algumas dúvidas vão surgir, por exemplo, "Por que meu ator não se movimentou?"; dê resposta para que pensem, como: "Talvez o ator fez isso tão rápido, que você não conseguiu ver".
  - Sugira aos alunos outros códigos que não aparecem na tela inicial, que é o código caneta.
  - Solicite que eles usem a imaginação, mesmo para construir o quadrado colocando outros elementos que eles tenham vontade.
  - Faça perguntas do tipo:
    - Qual foi o tamanho do lado escolhido para colocar no quadrado?
    - Quantos graus foram necessários virar para ser formado o quadrado?

- Qual o bloco escolhido para o ator formar o lado? (Com essa pergunta, será possível ver a diversidade de respostas; alguns usam o bloco “mova”, outros usam o “vá para”; discuta isso com eles, mostrando que o palco é posicional.)
- Utilizaram o código evento mais específico, o “quando for clicado”? Se utilizaram, por que utilizaram?
- Pergunte se a construção com o AlgoCards ajudou e como ajudou.
- Observe se eles utilizaram códigos de controle e quais. Pergunte por que utilizaram aqueles códigos. Como ele influenciou na programação criada? (A intenção aqui é perceber códigos como “espere”, “repita”.)
- Com essas perguntas, você consegue perceber alguns pontos do PC e PMA, como decomposição, reconhecimento de padrões ou generalização, algoritmos ou modelagem.

## 6.4 Atividade 4

O tempo, nesta atividade, fica a critério do professor.

Proposta:

- escolher um conteúdo matemático de sua preferência;
- construção de algum projeto de forma livre no Scratch.

## CONVERSANDO COM O PROFESSOR

- Mantenha os alunos em dupla.
- Professor, nesta atividade, os alunos podem utilizar conteúdos que aprenderam durante as diferentes séries, ou conteúdos que estiverem no momento.
- Avise-os para construírem um planejamento do que vão fazer; antes de começarem, separar as questões que vão utilizar; devem construir a história que desejam programar.
- É importante que você, professor, revise tudo o que está sendo utilizado por cada dupla; muitas vezes os alunos vão utilizar conceitos matemáticos incorretos.

- Alguns projetos vão apresentar um grau de complexidade maior e vão exigir do aluno um domínio maior do Scratch; isso pode causar desistência dos alunos. Esteja sempre atento, dando dicas de tutoriais, vídeos no Youtube.
- Evite dar respostas para a resolução do problema dos alunos; responda às perguntas solicitando que busquem algum dos códigos que possa responder ao que eles estão perguntando. Recomende que eles testem os códigos.

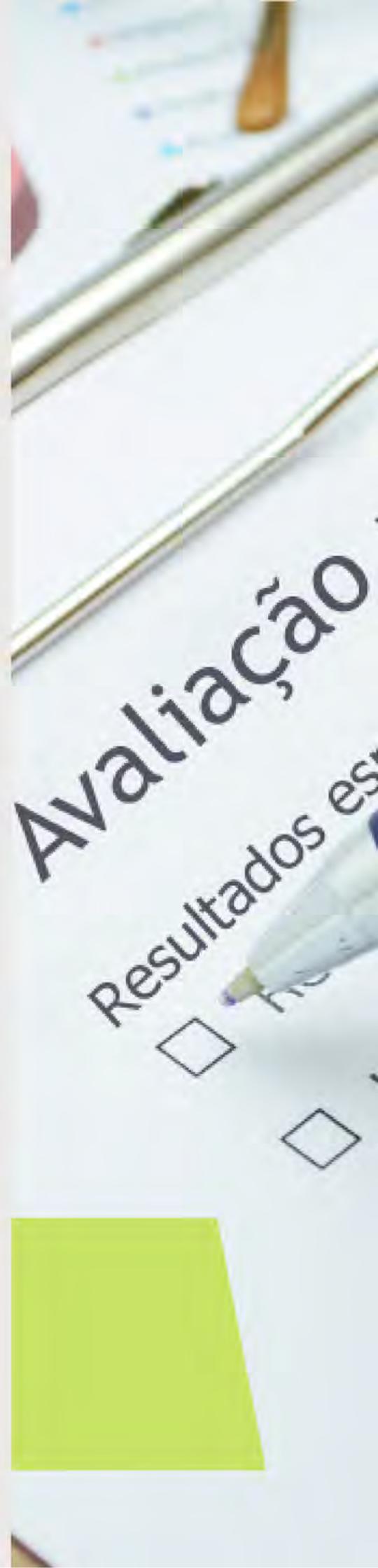
# 7 Avaliações

Seguindo a metodologia a partir das fases propostas por Ponte; Brocardo; Oliveira (2003), chegamos agora ao último momento de discussão da investigação. Este é o momento no qual serão compartilhados os conhecimentos e trabalhos realizados. Aqui os alunos confrontam suas estratégias, conjecturas e justificações. É importante que o professor tenha a postura de moderador, solicitando que os alunos compartilhem as construções das diferentes atividades.

Para que os alunos compartilhem suas construções, crie um ambiente para eles postarem o link e solicite a turma que trabalhem com essas criações. Essas iniciativas ajudam a validar as criações, principalmente as do Scratch.

Após esse momento de partilha, professor, é importante que você levante questionamentos que possam auxiliar tanto o aluno a pensar naquela perspectiva do PC como do PMA, não necessariamente de maneira explícita, mas que possam revelar elementos que de alguma maneira começaram a ser constituídos.

Questione, por exemplo, diferenças entre a atividade na abordagem desplugada e plugada, se eles se sentem seguros para avançar a partir daquilo que eles já fizeram. Questione a capacidade que eles têm ou tiveram ou que puderam desenvolver ao pensarem sobre aquilo que estavam elaborando. Questione também se essa iniciativa desperta interesse para que eles continuem fazendo, mexendo, elaborando e reelaborando outras propostas a



partir dali. Pergunte como foi essa experiência com a programação, como foi a experiência que eles tiveram ao manipular o AlgoCards e manipular o Scratch. A partir das suas experiências com a turma, crie suas perguntas também. Vale ressaltar que é muito importante que você, professor, solicite aos alunos que deixem esses registros compartilhados via Google Docs ou da forma que for possível.

# 8 Considerações finais

Este roteiro foi elaborado e pensado com a intenção de colaborar com o desenvolvimento do Pensamento Computacional em aulas de Matemática, pautada na Investigação Matemática. Foi pensada para estudantes do Ensino Médio, porém pode ser ampliada para estudantes do Ensino Fundamental.

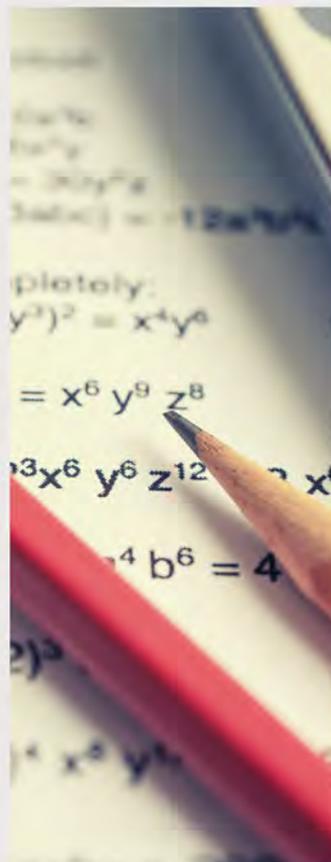
Nesse roteiro, apresentamos propostas de atividades utilizando as diferentes abordagens do Pensamento Computacional. As atividades aqui apresentadas podem ser adaptadas dentro do contexto e podem ser ampliadas dependendo da turma. O tempo de elaboração de cada recurso pode ser ampliado, ou seja, se julgar necessário, pode trabalhar por mais tempo com o AlgoCards antes de passar para o Scratch.

Como sugestão, caso não se tenha computador disponível ou recursos tecnológicos na escola, as atividades podem ser desenvolvidas apenas com os AlgoCards.

Objetivamos que este roteiro possa motivar e incentivar os professores a trabalharem atividades que desenvolvam o Pensamento Computacional com os estudantes, de forma que os discentes saiam da posição de apenas ouvintes, colaborando de forma efetiva para a construção do próprio conhecimento.



Foto: Canva



Fotos: Canva

## Referências

BLOCKLY GAMES. *Blockly Games*. Disponível em: <https://blockly.games/maze?lang=en>  
Acesso em 20 de maio de 2022.

BRACKMANN, C. P. *Desenvolvimento do Pensamento Computacional através de atividades desplugadas na educação básica*. 2017. 226 f. Tese (Programa de Pós-Graduação em Informática na Educação) - Centro de Estudos Interdisciplinares em Novas Tecnologias na Educação - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, BRRS, 2017.

BRASIL, MEC. *Base Nacional Comum Curricular - BNCC*. Brasília: 2017. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br>. Acesso em: 22 ago. 2019.

BRASIL. MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO. *Parâmetros Curriculares Nacionais: Ensino Médio*. Brasília: MEC/SEB, 1999.

BRASIL. MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO. *PCN+ Ensino Médio: Orientações Curriculares Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais*. Brasília: MEC/SEB, 2002.

- CAPTERRA. Maze. Disponível em: <https://www.capterra.com.br/software/200860/maze>  
Acesso em 20 de maio de 2022.
- COMPUTACIONAL. AlgoCards. Disponível em: <https://www.computacional.com.br/>  
Acesso em 20 de maio de 2022.
- DREYFUS, Tommy. *Advanced Mathematical Thinking Processes*. In: TALL, D. *Advanced Mathematical Thinking*. Dordrecht: Springer Holanda. 1991. Capítulo II, p. 25-41.
- EDU GOOGLE. Jamboard. Disponível em:  
[https://edu.google.com/intl/ALL\\_br/jamboard/](https://edu.google.com/intl/ALL_br/jamboard/) Acesso em 20 de maio de 2022.
- KAPLÚN, Gabriel. Material educativo: a experiência de aprendizado. *Comunicação & Educação*. (USP) n. 27, p. 46-60, 2003. Disponível em:  
<<https://doi.org/10.11606/issn.2316-9125.v0i27>>. Acesso em: 20 jul. 2021.
- LEARNING, Bbc. Introduction to computational thinking. Disponível em:  
<https://www.bbc.co.uk/bitesize/guides/zp92mp3/revision/1>. Acesso em: 08 abr. 2021.
- LOPES, Handley Magno Bernardo. Do desplugado ao plugado: uma proposta para o desenvolvimento do pensamento computacional e do pensamento matemático avançado em aulas do Ensino Médio. Dissertação (Mestrado) -Programa de Pós-graduação em Educação em Ciência e Matemática – Instituto Federal do Espírito Santo, 2022.
- MACHADO, Raquel dos Santos Soares Machado; COSTA, Hawbertt Rocha. A lógica de programação como ferramenta metodológica para o ensino de Ciências: o que dizem as pesquisas sobre o Scratch. Universidade Federal do Maranhão (UFMA) / Fundação de Amparo à Pesquisa e o Desenvolvimento Científico e Tecnológico do Maranhão (FAPEMA). 2018.
- MENEZES, D. B.; BORGES NETO, H. Pensamento Matemático Avançado: Origem e Características. *Boletim Cearense de Educação e História da Matemática*, v. 4, n. 10, p. 26–35, 2018. Disponível em:  
<https://revistas.uece.br/index.php/BOCEHM/article/view/45>. Acesso em: 01 jul. 2021.
- PAPERT, Seymour. *LOGO: Computadores e Educação*. São Paulo: Brasiliense Editora 1985 - Tradução: José Armando Valente. Beatriz Bitelman. Afira Vianna Ripper.
- PEREIRA, R. C.; JORDANE, A.; REDINZ, D. *Pensamento Matemático Computacional*. No prelo.
- PONTE, J. P.; BROCARD, J.; OLIVEIRA, H. *Investigações Matemáticas na Sala de Aula*. Belo Horizonte, Autêntica, 2003.
- SCRATCH BRASIL. Scratch. Disponível em <http://www.scratchbrasil.net.br/> Acesso em 20 de maio de 2022.

SBC. Diretrizes para ensino de Computação na Educação Básica. 2017b. Disponível em: <https://www.sbc.org.br/documentos-da-sbc/send/203-educacao-basica/1220-bnccemitinerario-informativo-computacao-2>. Acesso em: 30 ago. 2021.

TEIXEIRA, Guilhermino Pereira. *A investigação matemática e o estudo das funções reais: uma experiência com alunos do 1º ano do ensino médio*. 2018. 119 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional, Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Vitória da Conquista - Ba, 2018. Disponível em: [http://www2.uesb.br/ppg/profmat/wp-content/uploads/2018/11/Dissertacao\\_GUILHERMINO\\_PEREIRA\\_TEIXEIRA.pdf](http://www2.uesb.br/ppg/profmat/wp-content/uploads/2018/11/Dissertacao_GUILHERMINO_PEREIRA_TEIXEIRA.pdf). Acesso em: 20 mar. 2021.

WING, Jeannette M. Computational thinking. *Communications of the ACM*, v. 49, n.º 3, p. 33-35, 2006.

