

#SBMLIVE

Pensamento computacional para professores de matemática: o quê e como

Leonardo Barichello

Autor no projeto Livro Aberto de Matemática

Professor Colaborador IMECC Unicamp

Mais serviços e recursos educacionais

Pensamento Computacional

Pensamento Computacional

Cultura Digital

Tecnologias Digitais

Letramento computacional

Computação

Informática

STEM/STEAM/Cultura Maker

Programação

Robótica educacional

Algoritmo

Recomendo: Brackman et al. (2020)

BNCC e o Pensamento Computacional

Os processos matemáticos de resolução de problemas, de investigação, de desenvolvimento de projetos e da modelagem [...] são potencialmente ricos para o desenvolvimento de competências fundamentais para o letramento matemático [...] e para o desenvolvimento do pensamento computacional.

Associado ao pensamento computacional, cumpre salientar a importância dos algoritmos e de seus fluxogramas, que podem ser objetos de estudo nas aulas de Matemática.

BNCC e o Pensamento Computacional

(EF07MA06) Reconhecer que as resoluções de um grupo de problemas que têm a mesma estrutura podem ser obtidas utilizando os mesmos procedimentos.

(EF07MA07) Representar por meio de um fluxograma os passos utilizados para resolver um grupo de problemas.

(EM13MAT315) Reconhecer um problema algorítmico, enunciá-lo, procurar uma solução e expressá-la por meio de um algoritmo, com o respectivo fluxograma.

(EM13MAT406) Utilizar os conceitos básicos de uma linguagem de programação na implementação de algoritmos escritos em linguagem corrente e/ou matemática.

Se Pensamento Computacional é algo que está no currículo de matemática, como professores de matemática, o que podemos fazer para promovê-lo?



O Currículo do CIEB

curriculo.cieb.net.br

- Trata-se de um currículo de Tecnologia e Computação
- Divide-se em 3 eixos:
 - Cultura Digital
 - Tecnologia Digital
 - Pensamento Computacional

Pensamento Computacional no currículo do CIEB

- Pensamento Computacional se divide em 4 conceitos:
 - Abstração
 - Algoritmos
 - Decomposição
 - Reconhecimento de padrões

Pensamento Computacional no currículo do CIEB

Pensamento Computacional refere-se à capacidade de resolver problemas a partir de conhecimentos e práticas da computação, englobando sistematizar, representar, analisar e resolver problemas.

Pensamento Computacional segundo diSessa

Em síntese, *computational literacy* evita as justificativas [...] de que a importância da computação vem das habilidades poderosas e universais que podem ser desenvolvidas com o computador. Ao contrário, admite que a computação pode mudar os horizontes de áreas do conhecimento do mesmo jeito que o sistema de numeração indo-arábico mudou a aritmética e a álgebra e o cálculo mudaram a física

Li et al (2019 – tradução minha)

E o que isso significa para os professores de matemática?



Minha resposta

(1) O que o computador tem de especial?

Possibilidade de automatizar processos.

(2) Em que atividades intrínsecas da matemática essa característica pode influenciar?

Raciocínio dedutivo

Letramento

Resolução de problemas

Minha resposta

A relação entre pensamento computacional e resolução de problemas, no contexto da matemática da educação básica, consiste em dois movimentos:

- (1) Resolver problemas sob o ponto de vista computacional
- (2) Usar o computador como ferramenta para resolver e expandir problemas

Exemplo 1

O cometa Halley é um dos cometas de menor período do Sistema Solar, completando uma volta em torno do Sol a cada 76 anos; na última ocasião em que ele ficou visível do planeta Terra, em 1986, várias agências espaciais enviaram sondas para coletar amostras de sua cauda e assim confirmar teorias sobre suas composições químicas.

Exemplo 1

- Questão matemática:

Uma pessoa que nascerá no ano 2500 terá a chance de avistar o cometa Halley pela primeira vez em que ano?

- Questão sob o ponto de vista computacional:

Descreva como determinar em que ano uma pessoa terá a chance de avisar o cometa Halley pela primeira vez , dado seu ano de nascimento.

Exemplo 1: resposta

Como temos o ano que ele foi avistado, e também temos o período que ele demora para ser avistado de novo, para determinar que ano uma pessoa vai conseguir ver o cometa passando deve seguir os seguintes passos:

- se o ano de nascimento foi maior que 1986 (ano que foi avistado) deve-se somar um período (76 anos) ao ano base

* repita esse procedimento até que $1986 + n \text{ vezes } 76$ seja maior que o ano de nascimento

* quando $1986 + n \cdot 76 > \text{ano de nascimento}$, será a resposta

- se o ano de nascimento for menor que 1986 deve-se subtrair um período do ano base

* repita esse procedimento até que $1986 - n \text{ vezes } 76$ seja menor que o ano de nascimento

* quando $1986 - n \cdot 76 < \text{ano de nascimento}$, a resposta será $1986 - (n-1) \cdot 76$

Exemplo 1: resposta

7) Precedimento

ultimo ano que foi
avistado + n. período

Seja n: o ano de nascimento - ultimo ano que foi
avistado

isso tudo \div período

obs: O valor obtido da divisão deve ser arredondado
para o maior valor. Ex: 2,9 \rightarrow 3
2,5 \rightarrow 3
1,43 \rightarrow 2 ...

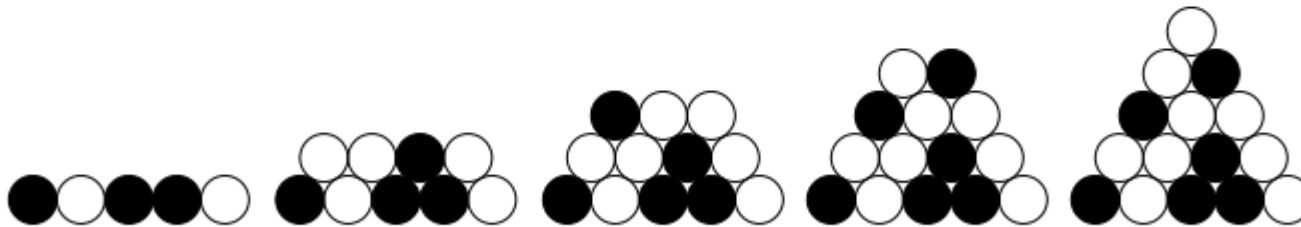
Exemplo 2

Nadine e Celine inventaram um passatempo com bolas de sinuca, pretas e brancas, que são colocadas uma por vez na mesa, de acordo com uma regra fixa. Agora elas estão tentando descobrir, com um computador, a cor da bola que vai ser colocada por último! Você pode ajudá-las?

Funciona assim. No início, são colocadas N bolas formando a primeira fileira. Em seguida, um triângulo equilátero é formado, fileira a fileira, de acordo com a seguinte regra. Ao se colocar uma bola na nova fileira, ela ficará encostada em duas bolas da fileira anterior e sua cor será:

- Preta, se estiver encostada em duas bolas de mesma cor;
- Branca, se estiver encostada em duas bolas de cores diferentes.

A figura abaixo ilustra a formação de um triângulo para $N=5$.



Nesta tarefa, você deve escrever um programa que, dadas as cores das bolas da primeira fileira, descubra qual é a cor da bola que será colocada por último. Na figura, foi uma bola branca!

Minha resposta

A relação entre pensamento computacional e resolução de problemas, no contexto da matemática da educação básica, consiste em dois movimentos:

- (1) Resolver problemas sob o ponto de vista computacional
- (2) Usar o computador como ferramenta para resolver e expandir problemas

Penúltima observação

Só programação permite esses dois movimentos?



Última observação

O Livro Aberto de Matemática vai ter um módulo sobre Pensamento Computacional :-)

www.umlivroaberto.org

Obrigado!

Contato: leobar@unicamp.br

Referências

BARICHELLO, L. The movement towards a more experimental approach to problem solving in mathematics using coding. *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*, v. 47, n. 5, p. 791–797, 2016.

BRACKMAN, C. P. et al. Panorama global de adoção do pensamento computacional. In: RAABE, A.; ZORZO, A. F.; BLIKSTEIN, P. (Eds.). . *Computação na Educação Básica: Fundamentos e Experiências*. Porto Alegre: Penso Editora, 2020.

DISESSA, A. A. Computational Literacy and “The Big Picture” Concerning Computers in Mathematics Education. *Mathematical Thinking and Learning*, v. 20, n. 1, p. 3–31, 2018.

<http://curriculo.cieb.net.br>

LI, Y. et al. On Thinking and STEM Education. *Journal for STEM Education Research*, v. 2, n. 1, p. 1–13, abr. 2019.

Referências adicionais

Materiais para Pensamento Computacional dseplugado

- <http://computacional.com.br/#AlgoCards>
- <http://ime.unicamp.br/~barichello/csunplugged.html>

Live sobre simuladores para problemas de probabilidade:

- <https://www.youtube.com/watch?v=fBVHpy-iPxl>

Videolog sobre o módulo de Pensamento Computacional do Livro Aberto:

- <https://youtu.be/ZFvDYkRWcgM>

Olimpíada Brasileira de Informática

- <https://olimpiada.ic.unicamp.br>

Artigo tocando em avaliação e Pensamento Computacional:

- BRENNAN, K.; RESNICK, M. New frameworks for studying and assessing the development of computational thinking. Proceedings of the 2012 annual meeting of the American educational research association, Vancouver, Canada. Anais...2012