

Pensamento Computacional



Cruzeiro do Sul Virtual
Educação a distância

Material Teórico



Pensamento Computacional: Conceitos Iniciais

Responsável pelo Conteúdo:

Prof. Me. Hugo Batista Fernandes

Revisão Textual:

Prof.^a Me. Natalia Conti

UNIDADE

Pensamento Computacional: Conceitos Iniciais



- **Introdução;**
- **O que é Pensamento Computacional?**
- **Pensamento Computacional da Educação Básica;**
- **Como Desenvolvemos o Pensamento Computacional?**
- **Considerações Finais.**



OBJETIVO DE APRENDIZADO

- Explorar os principais conceitos do Pensamento Computacional, a importância de sua promoção e exemplos de sua implementação em outros países e as principais abordagens para a promoção e desenvolvimento do Pensamento Computacional.



Orientações de estudo

Para que o conteúdo desta Disciplina seja bem aproveitado e haja maior aplicabilidade na sua formação acadêmica e atuação profissional, siga algumas recomendações básicas:

Determine um horário fixo para estudar.

Mantenha o foco! Evite se distrair com as redes sociais.

Procure manter contato com seus colegas e tutores para trocar ideias! Isso amplia a aprendizagem.

Seja original! Nunca plágie trabalhos.

Aproveite as indicações de Material Complementar.

Conserve seu material e local de estudos sempre organizados.

Não se esqueça de se alimentar e de se manter hidratado.

Assim:

- ✓ Organize seus estudos de maneira que passem a fazer parte da sua rotina. Por exemplo, você poderá determinar um dia e horário fixos como seu “momento do estudo”;
- ✓ Procure se alimentar e se hidratar quando for estudar; lembre-se de que uma alimentação saudável pode proporcionar melhor aproveitamento do estudo;
- ✓ No material de cada Unidade, há leituras indicadas e, entre elas, artigos científicos, livros, vídeos e sites para aprofundar os conhecimentos adquiridos ao longo da Unidade. Além disso, você também encontrará sugestões de conteúdo extra no item **Material Complementar**, que ampliarão sua interpretação e auxiliarão no pleno entendimento dos temas abordados;
- ✓ Após o contato com o conteúdo proposto, participe dos debates mediados em fóruns de discussão, pois irão auxiliar a verificar o quanto você absorveu de conhecimento, além de propiciar o contato com seus colegas e tutores, o que se apresenta como rico espaço de troca de ideias e de aprendizagem.

Introdução

A utilização de tecnologias da informação e comunicação é parte intrínseca do contexto social contemporâneo e diante disso é importante que se busque caminhos para seu aprendizado e domínio.

O cidadão do século 21, para que de fato possa exercer sua cidadania, deve deixar de ser um mero consumidor de tecnologias, passando a ser também um produtor de soluções tecnológicas para problemas de seu dia a dia.

O cidadão do século XXI deve ser tecnologicamente fluente, que segundo Papert e Resnick (1995), significa não apenas saber como usar ferramentas tecnológicas, mas saber como construir coisas de significado com essas ferramentas.

Na literatura, vemos estudos apontarem que a introdução de conceitos de Ciência da Computação na educação básica justifica-se pelo seu caráter transversal, pois em um mundo cada vez mais globalizado faz-se necessário dominar suas aplicações, tornando o país mais rico e competitivo nas diversas áreas de aplicação da computação e da tecnologia da informação.

Atrelados a esses estudos, destaca-se a importância do desenvolvimento do Pensamento Computacional: um conjunto de habilidades cognitivas da Ciência da Computação que prestam subsídios à resolução de problemas.

O relatório gerado pelo IFTF (*Institute for the Future*) de 2016, publicado com a intenção de analisar e identificar habilidades e competências necessárias e importantes nos próximos 10 (dez) anos, destaca, entre outras habilidades, a importância do Pensamento Computacional no mercado de trabalho.

Nesse cenário, dada a importância do desenvolvimento do Pensamento Computacional, podemos apontar diversas iniciativas ao redor do mundo, entre elas a do Reino Unido, que a partir de setembro de 2014 passou a exigir o ensino de computação na Educação Básica. Países como Austrália, Israel, Cingapura e Coréia do Sul, também possuem grandes interesses em ensinar Ciência da Computação na Educação Básica (WING, 2016).

0 que é Pensamento Computacional?

Pensamento Computacional é um conjunto de processos cognitivos, técnicas e conceitos da Ciência da Computação para resoluções de problemas que podem ser aplicados em várias áreas do campo do conhecimento, sendo importante a qualquer cidadão de qualquer área de atuação.

Wing (2006) define o Pensamento Computacional como uma habilidade imprescindível para todas as pessoas e com as habilidades de ler, escrever e fazer cálculos, o Pensamento Computacional deve ser adicionado ao pensamento analítico de cada criança.

Segundo Paul Piwek¹, pesquisador e colaborador da *Open University*², para compreendermos melhor o conceito de Pensamento Computacional, precisamos considerar principalmente as ideias de **Problema Computacional** e **Algoritmo**.

A
Z

Problema Computacional: um problema que é especificado de forma suficientemente precisa, de modo que se possa tentar escrever um algoritmo para solucioná-lo.

Algoritmo: um conjunto de instruções passo-a-passo para resolver um problema.

Segundo Paulo Blikstein, professor na Universidade de Stanford (EUA), podemos definir Pensamento Computacional como um processo que:

[...] não se restringe a utilização de ferramentas computacionais, mas sim, saber **como** e **quando** utilizar habilidades computacionais para resolver problemas. Não se trata, por exemplo, de saber navegar na internet, enviar *e-mail*, publicar um blog, ou operar um processador de texto. Pensamento computacional é saber usar o computador como um instrumento de aumento do poder cognitivo e operacional humano – em outras palavras, usar computadores, e redes de computadores, para aumentar nossa produtividade, inventividade e criatividade. (BLIKSTEIN, 2008)

Sob esse ponto de vista, o Pensamento Computacional não é sobre nós humanos seguindo um algoritmo ao realizar a tarefa de adicionar números no papel ou em nossa cabeça. Não se trata de pensar como um computador.

O Pensamento Computacional se vale de um conjunto de conceitos da Ciência da Computação, que segundo BBC Learning (2018) são:

1. Decomposição de problemas;
2. Reconhecimento de padrões;
3. Abstração;
4. Algoritmo e procedimentos.

E sugestiona, dado um problema, o roteiro para o desenvolvimento de uma solução utilizando esses conceitos.

O pensamento computacional envolve tomar um problema complexo e dividi-lo em uma série de pequenos problemas (decomposição). Cada um desses problemas menores pode ser analisado individualmente, considerando a forma como os problemas semelhantes foram resolvidos anteriormente (reconhecimento de padrões) e focando apenas os detalhes importantes, ignorando informações irrelevantes (abstração). Em seguida, simples etapas ou regras para resolver cada um dos problemas menores podem ser projetadas (algoritmos) (BBC LEARNING, 2018, nossa tradução)

1 Dr. Paul Piwek. Disponível em: <http://bit.ly/2vL3cWz>

2 Universidade de ensino a distância, fundada e mantida pelo governo do Reino Unido. <http://www.open.ac.uk>

Cientistas da Computação seguem esses processos e utilizam esses conceitos em diversos momentos em seu cotidiano profissional, contudo a tese central do Pensamento Computacional defende que esses conceitos podem ser relevantes aos profissionais de outras áreas. Nesse sentido, a *Computer Science Teacher Association* (CSTA)³ dos EUA, juntamente com a *International Society for Technology in Education* (ISTE)⁴, exemplificam a utilização dos conceitos do Pensamento Computacional aplicados nas áreas da Matemática, Ciências, Estudos Sociais, Linguagens e Artes. Esses exemplos são descritos no quadro 1 a seguir.

Quadro 1 – Exemplo de Utilização de Conceitos

Conceito	Matemática	Ciências	Estudos Sociais	Linguagens e Artes
Decomposição de problemas	Aplicar ordem de operadores	Realizar uma classificação de espécies		Escrever um esboço
Reconhecimento de padrões	Contar a ocorrência de jogadas, lançamento de dados e análise de resultados	Analizar dados de um experimento	Identificar as tendências dos dados estatísticos	Representar padrões de diferentes tipos de frases
Abstração	Usar variáveis na álgebra. Estudar funções de álgebra através de comparação em computadores	Construir um modelo de uma entidade física	Resumir fatos. Deduzir conclusões dos fatos	Uso de metáforas e analogias. Escrever uma história com diversas vertentes
Algoritmo e procedimentos	Realizar divisões longas, fatorar	Criar um procedimento experimental		Escrever instruções

Fonte: Adaptado de CSTA/ISTE (2009)

Os exemplos descritos no quadro 1 nos apresentam noções de como os conceitos utilizados pelo Pensamento Computacional podem ser empregados em distintas áreas de atuação.

Quando pensamos em desenvolver o Pensamento Computacional não estamos nos referindo ao aprendizado dos conceitos da Ciência da Computação, mas sim às seguintes habilidades:

- Formular problemas de forma a permitir o uso de um computador e outras ferramentas para resolvê-lo;
- Organizar dados de forma lógica e analisá-los;
- Representar dados por meio de abstrações, tais como modelos e simulações;
- Automatizar soluções por meio do pensamento algorítmico (uma série de passos ordenados);

3 A *Computer Science Teachers Association* (CSTA) é uma associação profissional que apoia e incentiva a educação no campo da informática e áreas relacionadas. Iniciado em 2004, a CSTA apoia educação em ciência da computação ao longo da Educação Básica e Ensino Superior e também na indústria.

4 A *International Society for Technology in Education* (ISTE) é uma organização sem fins lucrativos que auxiliam educadores interessados em um melhor uso da tecnologia na educação.

- Identificar, analisar e implementar soluções possíveis com o objetivo de encontrar a combinação de passos e recursos mais eficientes;
- Generalizar e transferir esse processo de resolução de problemas a uma grande variedade desse tipo de problema.

Os conceitos da Ciência da Computação são os meios que utilizamos para alcançar e dominar essas habilidades.

Portanto, temos aqui dois termos chave do Pensamento Computacional: **Conceitos** e **Habilidades**.

A
Z

Conceitos: são os conceitos da Ciência da Computação que servem como ferramentas de apoio para solucionar uma etapa específica ao longo do desenvolvimento da solução de um problema.

Habilidades: podemos alcançar e dominar as habilidades do Pensamento Computacional por meio da utilização dos conceitos da Ciência da Computação.

Fazendo uma analogia ao contexto de um professor em sala de aula. As ferramentas utilizadas pelo professor, por exemplo: analogias, ilustrações, exemplos, explicações e demonstrações prestam suporte à habilidade de ensinar.

Pensamento Computacional da Educação Básica

Embora no Brasil ainda não tenhamos um currículo específico para o desenvolvimento do Pensamento Computacional, há diversas iniciativas. Começando pela Base Nacional Comum Curricular (BNCC) para Educação Infantil e Ensino Fundamental, embora ainda timidamente, há, em alguns trechos, o paralelo entre as habilidades da Matemática com habilidades do Pensamento Computacional e sua importância para resolução de problemas.

Como exemplo de proposta curricular temos o currículo de Tecnologias para Aprendizagem da cidade de São Paulo (SÃO PAULO, 2017), que incentiva diretamente ao desenvolvimento de habilidades do Pensamento Computacional por meio de utilização de programação de computadores.

Outra iniciativa que merece destaque é o programa Letramento em Programação, promovido pelo Instituto Ayrton Senna, onde, em 2015, no município de Itatiba (SP), em conjunto com a rede municipal de Educação, desenvolveu um projeto de formação de professores. O Instituto Ayrton Senna apoia ainda iniciativas junto às redes municipais de Educação dos municípios de Morungaba (SP), Vinhedo (SP), Carazinho (RS), Coxilha (RS), Lagoa Vermelha (RS), Marau (RS), Passo Fundo (RS), Sananduva (RS) e Tapejara (RS).



Letramento em Programação: <http://bit.ly/2H1jp0n>

Embora não existam políticas públicas que incentivem para promoção e desenvolvimento do Pensamento Computacional na Educação Básica, é fácil perceber - por meio de estudos publicados, o esforço da comunidade científica, juntamente com professores da Educação básica - maneiras para implementação do Pensamento Computacional.

Como Desenvolvemos o Pensamento Computacional?

A promoção e o desenvolvimento do Pensamento Computacional, para professores, ocorre em sua grande maioria por meio de 02 (duas) abordagens: Ensino de programação por meio de blocos visuais e Computação Desplugada.

Ensino de Programação por Meio de Blocos Visuais

A abordagem por meio de ensino de programação utiliza principalmente o software *Scratch*⁵, um software gratuito que pode ser usado para programar histórias interativas, jogos, animações e compartilhar todas as criações pela internet. O *Scratch* foi concebido especialmente para aprendizes na faixa etária entre 8 e 16 anos, mas é usado por pessoas de todas as idades.

A figura 1 apresenta uma visão geral dessa ferramenta.

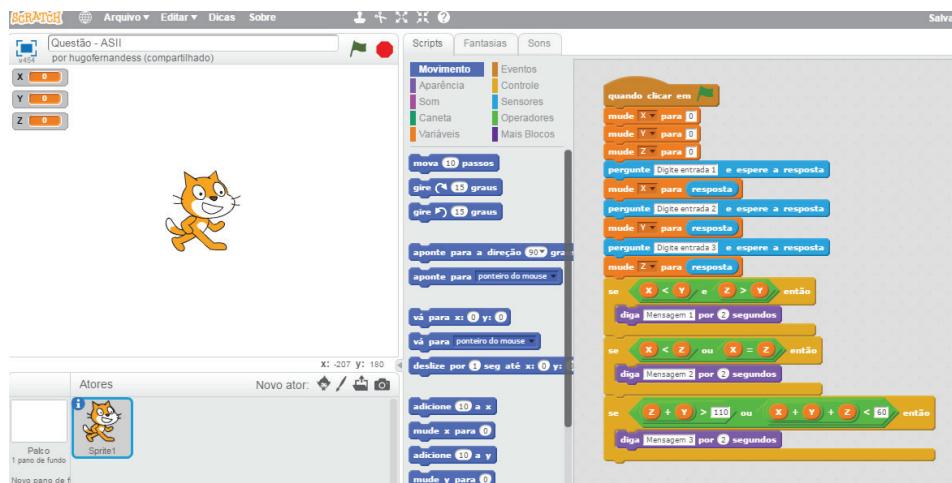


Figura 1 – Área de desenvolvimento do *Scratch*

5 *Scratch*. Disponível em: <http://bit.ly/2vK6k53>

A forma de desenvolvimento do *Scratch* é baseada em programação visual por meio de blocos. Com funções pré-programadas, o aprendiz, numa alusão ao brinquedo de encaixe Lego, arrasta e encaixa diferentes blocos de programação em lugares específicos, desse modo constrói seu programa de computador. A figura 2 apresenta um exemplo de programa desenvolvido em *Scratch*.



Figura 2 – Exemplo de um programa desenvolvido em *Scratch*

O Software *Scratch* é muito utilizado como meio para introdução à programação de computadores. Nesse contexto, a potencialidade que essa prática oferece para a disseminação do Pensamento Computacional é enorme, pois por meio da programação temos contato com conceitos da Ciência da Computação como a abstração e a decomposição para resolução de problemas.



Mitch Resnick: Vamos ensinar crianças a escrever códigos: <https://youtu.be/Ok6LbV6bqaE>

Computação Desplugada

Em contrapartida ao ensino de programação existe uma abordagem que não se limita a utilização de computadores para desenvolver habilidades do Pensamento Computacional, essa abordagem é intitulada como Computação Desplugada, onde se destaca o projeto *Computer Science Unplugged*⁶.

O projeto, segundo o site oficial, é uma coleção de atividades de aprendizado gratuitas que ensinam Ciência da Computação através de jogos envolventes e quebra-cabeças que usam cartões, barbantes, giz de cera e muito movimento.

As atividades introduzem os alunos no Pensamento Computacional através de conceitos como números binários, algoritmos e compressão de dados, separados das distrações e detalhes técnicos ao usar computadores. Importante, nenhuma programação é necessária para se envolver com essas ideias.

No site do projeto é disponibilizado o livro intitulado ***CS Unplugged***, onde no decorrer dos capítulos são apresentadas atividades abordando os conceitos de:

⁶ Computer Science without a computer. Disponível em: <http://csunplugged.org/>

- Números binários;
- Como as imagens são representadas em computadores;
- Compressão de texto;
- Detecção e correção de erros de dados;
- Algoritmos de pesquisa e classificação;
- Manipulação de roteamento e *deadlocks* em redes;
- Criptografia.



Computer Science Unplugged: Ensinando Ciência da Computação sem o uso do computador.
Disponível em: <http://bit.ly/2Y69cFo>

Considerações Finais

Diante dos conceitos e características apresentados pode-se estimar que o Pensamento Computacional não se restringe somente ao ato de programar ou utilizar ferramentas computacionais, mas sim, saber como e quando utilizar habilidades computacionais para resolver problemas.

Pensamento Computacional em sua tese central trata da formulação de soluções para problemas com clareza suficiente e de uma forma suficientemente sistemática, para que se possa utilizar conceitos da Ciência da Computação – utilizando computadores ou não – para executar um processo e, desse modo, alcançar uma solução.

As habilidades do Pensamento Computacional se fazem extremamente relevantes para todo o cidadão do século XXI, pois auxiliam o desenvolvimento de soluções de problemas em diversos campos de atuação e promovem a fluência digital. Para alunos de cursos ligados à tecnologia, oferecem a base fundamental de conceitos que serão explorados ao longo de todo o curso e o mais importante deles: a resolução de problemas.

Material Complementar

Indicações para saber mais sobre os assuntos abordados nesta Unidade:

Sites

Entenda como o Pensamento Computacional irá mudar sua vida no Futuro

<http://bit.ly/2Y4yxzx>

Vídeos

O que é Computação Desplugada?

<https://youtu.be/9Mjqpb3NReM>

Leitura

Pensamento Computacional

PENSAMENTO COMPUTACIONAL – Um conjunto de atitudes e habilidades que todos, não só cientistas da computação, ficaram ansiosos para aprender e usar.

<http://bit.ly/2Y7ghFP>

O Pensamento Computacional e a Reinvenção do Computador na Educação

<http://bit.ly/2Y8zY01>

Referências

- BBC LEARNING, B. *What is computational thinking?*, 2018. Disponível em: <<http://www.bbc.co.uk/education/guides/zp92mp3/revision>>. Acesso em: 01/02/2018.
- BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular**. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/wp-content/uploads/2018/06/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_site.pdf>. Acesso em: 30 out. 2018.
- BLIKSTEIN, P. (2008). **O pensamento computacional e a reinvenção do computador na educação**. Disponível em: <http://www.blikstein.com/paulo/documents/online/ol_pensamento_computacional.html>. Acesso em: 01/02/2018.
- CSTA/ISTE. **Computational Thinking Across the Curriculum**, 2009. Disponível em: <<https://c.ymcdn.com/sites/www.csteachers.org/resource/resmgr/CTExamplesTable.pdf>>. Acesso em: 01/02/2018.
- FIDLER, Devin. **Future Skills: Update + Literature Review**. Institute for the Future for Apollo Research Institute. Palo Alto, Califórnia: Institute for the Future for Apollo Research, 2016. Disponível em: <<http://www.iftf.org/futureskills/>>. Acesso em: 08, dez., 2016.
- PAPERT, S.; RESNICK, M. **Technological Fluency and the Representation of Knowledge**. Proposal to the National Science Foundation. MIT MediaLab, 1995.
- SÃO PAULO (SP). Secretaria Municipal de Educação. Coordenadoria Pedagógica. **Curriculum da Cidade: Ensino Fundamental: COMPONENTE CURRICULAR: TECNOLOGIAS PARA APRENDIZAGEM**. São Paulo: SME/COPED, 2017.
- WING, J. M. Computational thinking. **Communications of the ACM**, v. 49, n. 3, p. 33–35, 2006.
- WING, Jeannette. **Computational thinking, 10 years later**. Microsoft Research Blog (March 23, 2016), 2016. Disponível em: <<https://www.microsoft.com/en-us/research/blog/computational-thinking-10-years-later/>>. Acessado em 23 out. de 2018.



Cruzeiro do Sul
Educacional