

Estado da publicação: O preprint não foi submetido para publicação

# ESTUDO DE CASO: INTRODUZINDO A LINGUAGEM COMPUTACIONAL NO ENSINO BÁSICO

Rachel Santini

<https://doi.org/10.1590/SciELOPreprints.10413>

Submetido em: 2024-11-09

Postado em: 2024-11-19 (versão 1)

(AAAA-MM-DD)

## **ESTUDO DE CASO: INTRODUZINDO A LINGUAGEM COMPUTACIONAL NO ENSINO BÁSICO**

Rachel Santini Paulino

Professora de programação e robótica do ensino fundamental I

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2185-676X>

### **RESUMO**

Este estudo de caso explora o ensino do pensamento computacional e do conceito de algoritmos para alunos do segundo ano do ensino fundamental, com atividades práticas e lúdicas baseadas em situações cotidianas. O objetivo foi introduzir as crianças ao raciocínio lógico e à estrutura sequencial necessária para o funcionamento de tecnologias digitais, como a inteligência artificial (IA). Duas atividades principais foram realizadas: uma de "Escovar os Dentes" e outra de "Chegar à Escola", nas quais os alunos organizaram passos de rotina em uma ordem lógica. Os resultados mostraram que os alunos entenderam bem a importância da sequência e do planejamento, discutindo como alterações nos passos afetam o resultado final. A conclusão destaca que, ao apresentar algoritmos de forma lúdica, a escola ajuda a formar uma base para o aprendizado de habilidades tecnológicas essenciais na sociedade atual.

Palavras-chave: educação básica, algoritmo, inteligência artificial, linguagem computacional.

### **CASE STUDY: INTRODUCING COMPUTATIONAL LANGUAGE INTO BASIC EDUCATION**

#### **ABSTRACT**

This case study explores the teaching of computational thinking and the concept of algorithms to second graders in elementary school, with practical and playful activities based on everyday situations. The objective was to introduce children to logical reasoning and the sequential structure necessary for the functioning of digital technologies, such as artificial intelligence (AI). Two main activities were carried out: a "Brushing Teeth" activity and a "Getting to School" activity, in which students organized routine steps in a

logical order. The results showed that students understood the importance of sequence and planning, discussing how changes in the steps affect the final result. The conclusion highlights that, by presenting algorithms in a playful way, the school helps to form a foundation for learning essential technological skills in today's society.

Keywords: basic education, algorithm, artificial intelligence, computational language.

## INTRODUÇÃO

O avanço das tecnologias digitais tem criado novas demandas educacionais, entre elas a necessidade de desenvolver o pensamento computacional desde os primeiros anos escolares, formando uma base sólida para que os estudantes compreendam e utilizem ferramentas tecnológicas de maneira crítica e eficiente. Wing (2006) aponta que o pensamento computacional envolve a habilidade de resolver problemas de forma sistemática, promovendo o desenvolvimento de competências essenciais, como análise, abstração e decomposição. Além de preparar as crianças para interagir com o mundo digital, o pensamento computacional é um elemento essencial no contexto atual, em que a inteligência artificial (IA) e a automação têm papel central nas profissões e nas interações sociais (Brennan & Resnick, 2012). Segundo Papert (1980), o aprendizado de conceitos computacionais, como algoritmos, pode ajudar a expandir a capacidade das crianças de resolver problemas e pensar de maneira lógica e estruturada. Esse tipo de competência não só aprimora habilidades cognitivas, como também contribui para a autonomia no aprendizado e a habilidade de dividir tarefas complexas em partes menores, uma característica fundamental para a programação e para a compreensão de como a IA processa informações.

Ao familiarizar as crianças com o conceito de algoritmos, plantamos as sementes para o entendimento de como a inteligência artificial executa tarefas seguindo instruções pré-programadas e adaptando-se a novas informações. Esse conhecimento, mesmo que em uma forma inicial, prepara os estudantes para entender como as máquinas "pensam" e respondem aos dados, incentivando uma visão crítica e esclarecida sobre o impacto dessas tecnologias em suas vidas (Grover & Pea, 2013). Com isso em mente, o presente estudo de caso relata uma atividade realizada com alunos do segundo ano do ensino fundamental, na qual o conceito de algoritmo foi introduzido por meio de sequências de passos presentes em atividades do cotidiano. Essa abordagem lúdica e prática permitiu

aos alunos compreenderem a lógica por trás de processos organizados e repetitivos, oferecendo uma introdução simples e acessível ao pensamento computacional e ao funcionamento de sistemas baseados em IA.

## OBJETIVO

Este estudo de caso tem como objetivo apresentar uma abordagem lúdica para introduzir o conceito de algoritmo e explorar sua aplicação no desenvolvimento do pensamento lógico e computacional, ao mesmo tempo que os alunos compreendem como as tecnologias digitais, incluindo a IA, seguem sequências estruturadas de instruções para realizar tarefas. Especificamente, buscamos:

- Familiarizar os alunos com a estrutura sequencial de um algoritmo e sua importância na organização de processos, como aqueles usados na IA.
- Desenvolver a habilidade de seguir e criar sequências de passos para realizar atividades, promovendo um entendimento intuitivo de como máquinas e sistemas digitais operam.
- Fomentar o pensamento lógico, o planejamento prévio e a resolução de problemas, habilidades essenciais para a construção de conhecimento em contextos escolares.

Essa abordagem visa não apenas introduzir o conceito de algoritmo, mas também preparar as crianças para pensar criticamente sobre o funcionamento da IA e seu papel em atividades cotidianas e futuras.

## REVISÃO DE LITERATURA

O pensamento computacional tem se tornado uma habilidade essencial no contexto educacional contemporâneo, e sua importância foi primeiramente destacada por Wing (2006), que descreve essa competência como uma forma de raciocínio que envolve a resolução de problemas através de técnicas como abstração, decomposição e reconhecimento de padrões. O pensamento computacional deve ser ensinado a todos, independentemente da área de atuação (Barr & Stephenson 2011), pois é uma competência crucial para a compreensão de como os computadores processam informações e, por extensão, de como os sistemas baseados em IA operam. Ao incorporar

esse pensamento no currículo escolar, as escolas não só preparam os alunos para a programação, mas também para o desenvolvimento de competências como abstração, design de sistemas e reflexão sobre os processos cognitivos envolvidos na resolução de problemas (Brennan & Resnick, 2012; Selby & Woollard, 2013).

O conceito de pensamento computacional é reforçado pela teoria do construcionismo de Papert (1980), que defende o aprendizado ativo e contextualizado. Segundo este autor, a aprendizagem ocorre de forma mais eficaz quando os alunos estão engajados em atividades práticas e experimentais, que incentivam a construção do conhecimento de maneira prática e significativa. No caso do ensino de algoritmos, essa abordagem é especialmente valiosa, pois permite que os alunos assimilem a ideia de sequência lógica e planejamento de tarefas ao mesmo tempo em que desenvolvem habilidades para estruturar processos, fundamentais para a compreensão de algoritmos.

Recentemente, estudos têm mostrado a importância de desenvolver o pensamento computacional desde os primeiros anos escolares para criar uma base sólida para a aprendizagem de tecnologias avançadas (Lye & Koh, 2014; Shute et al., 2017). Ao aprender a decompor problemas, identificar padrões e estabelecer sequências lógicas, os alunos desenvolvem habilidades cognitivas que são fundamentais para a compreensão dos processos mais complexos, como por exemplo a IA, incluindo como esses sistemas operam e interpretam grandes volumes de dados.

A integração entre IA e pensamento computacional pode transformar a educação básica ao personalizar o aprendizado e atender melhor às necessidades individuais dos alunos. De acordo com Rose e colaboradores (2018) o uso de IA em sistemas educacionais permite a criação de experiências adaptativas, ajustando o conteúdo ao ritmo e às necessidades de cada aluno. Esse tipo de personalização é viabilizado por algoritmos de aprendizado de máquina que monitoram o progresso dos estudantes e adaptam atividades em tempo real, promovendo um aprendizado mais significativo e inclusivo para perfis variados de estudantes.

Assim, uma abordagem lúdica para o ensino de algoritmos, como a explorada no presente estudo de caso, não apenas introduz o conceito de sequência de instruções, mas também prepara os alunos para o entendimento de como sistemas mais complexos e atuais operam. A capacidade de descrever e implementar algoritmos em atividades cotidianas fomenta habilidades de planejamento e raciocínio lógico, essenciais para a construção de

conhecimento em contextos escolares (Papert, 1980; Bers, 2018). Em última análise, a introdução do pensamento computacional no ensino fundamental contribui para a formação de cidadãos críticos e informados, capazes de navegar e moldar uma sociedade tecnologicamente avançada.

## DESCRIÇÃO DO CONTEXTO

O estudo foi realizado em abril de 2024 em uma escola de ensino fundamental de período integral situada em uma área urbana. Participaram da atividade 32 alunos, com idade média de 7 anos que estavam matriculados no segundo ano do fundamental. Os estudantes tinham pouca ou nenhuma familiaridade com programação, tornando o conceito de algoritmos um tema completamente novo para eles.

## METODOLOGIA

Para apresentar o conceito de algoritmos de maneira acessível e envolvente aos alunos do segundo ano, optamos por utilizar atividades cotidianas com as quais eles já estão familiarizados, como "escovar os dentes" e "chegar até a escola". Cada atividade foi dividida em uma sequência de passos, oferecendo aos alunos a oportunidade de compreender que um algoritmo é uma série de instruções seguidas para completar uma tarefa.

Na primeira atividade, intitulada "*Escovar os Dentes*", o processo foi desmembrado em etapas como "pegar a escova", "colocar pasta de dente", "escovar os dentes" e "enxaguar a boca". Cada aluno recebeu cartões com essas etapas em ordem embaralhada e foi desafiado a organizá-las corretamente. Durante a atividade, discutimos a importância de seguir a ordem adequada dos passos para alcançar o resultado desejado e refletimos sobre o que aconteceria se a sequência fosse alterada.

A segunda atividade, chamada "*Chegar até a Escola*", visava aprofundar o conceito, incentivando os alunos a serem mais detalhistas e a descreverem todo o processo desde o despertar até a entrada na escola. Nessa atividade, eles identificaram etapas como "acordar", "trocar de roupa", "escovar os dentes", "tomar café", "sair de casa", "andar até o portão", "entrar no carro", "passar pelo parque" e "chegar ao portão da escola". Os alunos precisaram refletir sobre a ordem dessas ações, considerando como organizá-las

para alcançar o objetivo final de chegar à escola. Essa tarefa não só reforçou o conceito de sequência lógica, mas também destacou a importância do planejamento.

### *Descrição das Atividades*

- Atividade 1: Sequência de Passos para Escovar os Dentes
  - Inicialmente, os alunos foram convidados a listar todas as etapas envolvidas no ato de escovar os dentes.
  - Em seguida, discutimos a importância de seguir a sequência correta para obter o resultado esperado.
  - Cada aluno recebeu cartões com as etapas (como "abrir a torneira", "molhar a escova", "colocar pasta") e precisou organizá-las na ordem certa.
- Atividade 2: Sequência de Passos para Chegar à Escola
  - Os alunos receberam uma lista com as etapas principais para chegar à escola e foram incentivados a ordená-las corretamente.
  - No final, discutimos como a troca na ordem de algumas etapas pode afetar ou até impedir o cumprimento do objetivo final.

Essa abordagem prática e contextualizada não só permitiu que os alunos compreendessem a estrutura básica de um algoritmo – ou seja, uma sequência de instruções – mas também os introduziu de forma lúdica ao pensamento computacional, promovendo habilidades de organização e raciocínio lógico em um contexto significativo e familiar.

## RESULTADOS E ANÁLISE DAS ATIVIDADES

As atividades propostas para introduzir o conceito de algoritmos aos alunos do segundo ano do ensino fundamental proporcionaram resultados significativos no desenvolvimento do pensamento computacional e na compreensão das sequências lógicas. A seguir, apresentamos uma análise dos resultados obtidos com cada uma das atividades realizadas.

### Atividade 1: Sequência de Passos para Escovar os Dentes

#### *Resultados:*

- **Identificação das Etapas:** Todos os alunos foram capazes de listar as etapas principais envolvidas na atividade de escovar os dentes. A maioria apresentou uma compreensão clara do processo, identificando as etapas corretas, como “pegar a escova”, “colocar pasta de dente”, “escovar” e “enxaguar”.
- **Organização das Etapas:** Ao trabalhar com os cartões embaralhados, a maioria dos alunos conseguiu reorganizar as etapas na ordem correta. Essa atividade estimulou discussões sobre a lógica por trás das sequências e reforçou a importância de cada passo.
- **Reflexão Crítica:** Durante as discussões, muitos alunos expressaram suas ideias sobre como a mudança na ordem das etapas poderia impactar o resultado final, o que indica um nível de reflexão crítica e raciocínio lógico.

*Análise:* A primeira atividade foi eficaz na introdução do conceito de algoritmo de forma simples e acessível. A prática de listar e organizar as etapas permitiu que os alunos visualizassem a sequência lógica necessária para completar uma tarefa cotidiana. Além disso, o diálogo em grupo incentivou a participação e a colaboração, enriquecendo o aprendizado e promovendo habilidades sociais. Ao discutirem a ordem das etapas e seu impacto no resultado, os alunos foram apresentados indiretamente à lógica que fundamenta a programação de sistemas de IA, onde cada instrução deve ser cuidadosamente estruturada para produzir resultados desejáveis.

*Atividade 2: Sequência de Passos para Chegar à Escola*

*Resultados:*

- **Detalhamento do Processo:** Os alunos mostraram-se mais detalhistas ao descrever o processo de chegar à escola, identificando uma série de etapas que incluíam ações cotidianas, desde “acordar” até “chegar ao portão da escola”.
- **Organização das Etapas:** Na atividade de ordenar as etapas, a maioria dos alunos conseguiu estabelecer uma sequência lógica coerente. No entanto, alguns alunos tiveram dificuldades em identificar a ordem correta, o que gerou uma discussão produtiva sobre as diferentes rotas e tempos de deslocamento.
- **Discussão sobre Mudanças na Sequência:** A discussão sobre como a alteração na ordem das etapas poderia afetar a chegada à escola levou a um entendimento mais profundo do conceito de sequência e planejamento.

*Análise:* A segunda atividade aprofundou a compreensão dos alunos sobre algoritmos, ao desafiá-los a pensar criticamente sobre suas rotinas diárias. A atividade não apenas facilitou a assimilação do conceito de sequência, mas também introduziu noções de planejamento e organização. O fato de os alunos pensarem sobre uma situação familiar permitiu que eles vissem a aplicabilidade do que aprenderam em sua vida cotidiana. Essa abordagem está alinhada com o funcionamento de sistemas de IA, que dependem da sequência de instruções para processar dados e tomar decisões. Ao entenderem como a alteração na ordem das etapas pode impactar a eficiência de suas rotinas, os alunos podem fazer paralelos com como sistemas inteligentes analisam e priorizam dados.

### *Desafios e limitações*

Entre os desafios, notou-se que alguns alunos tiveram dificuldades para entender a lógica sequencial no início, principalmente aqueles com dificuldade de leitura. Para contornar essa limitação, incluímos representações visuais, como desenhos que ilustravam cada passo.

Outro ponto foi a limitação de tempo, que restringiu a quantidade de atividades que poderíamos explorar. Sugerimos que, para aprofundar a compreensão, atividades como essas sejam integradas ao currículo de maneira contínua.

## CONCLUSÃO GERAL

As atividades desenvolvidas foram bem-sucedidas em apresentar o conceito de algoritmos de maneira lúdica e prática. Os alunos demonstraram compreensão sobre a importância da sequência lógica e do planejamento em tarefas do dia a dia. A abordagem contextualizada ajudou a solidificar os conceitos de pensamento computacional e preparou os alunos para interações futuras com tecnologias mais complexas, incluindo a inteligência artificial. Além disso, o feedback positivo dos alunos e a sua participação ativa nas discussões evidenciam a eficácia da metodologia aplicada, promovendo um ambiente de aprendizado dinâmico e engajador.

### *Recomendações para Futuras Atividades*

- **Expansão das Atividades:** Introduzir novas atividades que envolvam outras rotinas diárias, como “preparar um lanche” ou “organizar a mochila”, pode ajudar a reforçar os conceitos aprendidos.

- **Integração de Tecnologia:** Incorporar ferramentas tecnológicas, como aplicativos de programação visual, pode aumentar o engajamento e facilitar a compreensão de algoritmos de forma mais interativa, além de proporcionar uma introdução ao conceito de programação de IA.
- **Avaliação Contínua:** Realizar avaliações informais ao longo das atividades, através de observações e feedbacks, permitirá um melhor acompanhamento do progresso dos alunos e a identificação de áreas que necessitam de mais atenção.

Essas ações podem contribuir para um aprendizado mais profundo e significativo, preparando os alunos para os desafios futuros que envolvem o uso de tecnologia e o entendimento de sistemas baseados em inteligência artificial. Assim, ao introduzirem conceitos de IA e pensamento computacional desde cedo, os educadores estarão formando cidadãos mais críticos e informados, capazes de navegar e moldar uma sociedade tecnologicamente avançada.

## REFERÊNCIAS

BARR, V; STEPHENSON, C. Bringing computational thinking to K-12: What is involved and what is the role of the computer science education community?. *ACM inroads*, 2(1), 48-54, 2011.

BERS, M. U. *Coding as a Playground: Programming and Computational Thinking in the Early Childhood Classroom*. Routledge. 2018.

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, 2012

LYE, S. Y; KOH, J. H. L. Review on teaching and learning of computational thinking through programming: What is next for K-12? *Computers in Human Behavior*, 41, 51-61, 2014.

PAPERT, S. (1980). *Mindstorms: Children, Computers, and Powerful Ideas*. Basic Books. 1980.

ROSÉ, C. P; MARTÍNEZ-MALDONADO, R; HOPPE, H. U; LUCKIN, R; MAVRIKIS, M; PORAYSKA-POMSTA, K; DU BOULAY, B. (Eds.) *Artificial Intelligence in Education: 19th International Conference, AIED 2018, London, UK, June 27–30, 2018, Proceedings, Part I* (Vol. 10947). Springer, 2018.

SELBY, C., & WOOLLARD, J. *Computational Thinking: The Developing Definition*. University of Southampton. 2013

SHUTE, V. J; SUN, C; ASBELL-CLARKE, J. Demystifying computational thinking. *Educational Research Review*, 22, 142-158, 2017.

WING, J. M. Computational Thinking. *Communications of the ACM*, 49(3), 33-35, 2006.

DECLARAÇÃO DE CONFLITO DE INTERESSE: O autor declara que não há conflito de interesses a mencionar.

DECLARAÇÃO DE APROVAÇÃO DO COMITÊ DE ÉTICA: As atividades realizadas neste estudo são provenientes do material didático que compõe o currículo escolar. Os resultados são apenas observacionais e não foi necessário identificar individualmente os participantes.

## Este preprint foi submetido sob as seguintes condições:

- Os autores declaram que estão cientes que são os únicos responsáveis pelo conteúdo do preprint e que o depósito no SciELO Preprints não significa nenhum compromisso de parte do SciELO, exceto sua preservação e disseminação.
- Os autores declaram que os necessários Termos de Consentimento Livre e Esclarecido de participantes ou pacientes na pesquisa foram obtidos e estão descritos no manuscrito, quando aplicável.
- Os autores declaram que a elaboração do manuscrito seguiu as normas éticas de comunicação científica.
- Os autores declaram que os dados, aplicativos e outros conteúdos subjacentes ao manuscrito estão referenciados.
- O manuscrito depositado está no formato PDF.
- Os autores declaram que a pesquisa que deu origem ao manuscrito seguiu as boas práticas éticas e que as necessárias aprovações de comitês de ética de pesquisa, quando aplicável, estão descritas no manuscrito.
- Os autores declaram que uma vez que um manuscrito é postado no servidor SciELO Preprints, o mesmo só poderá ser retirado mediante pedido à Secretaria Editorial do SciELO Preprints, que afixará um aviso de retratação no seu lugar.
- Os autores concordam que o manuscrito aprovado será disponibilizado sob licença [Creative Commons CC-BY](#).
- O autor submissor declara que as contribuições de todos os autores e declaração de conflito de interesses estão incluídas de maneira explícita e em seções específicas do manuscrito.
- Os autores declaram que o manuscrito não foi depositado e/ou disponibilizado previamente em outro servidor de preprints ou publicado em um periódico.
- Caso o manuscrito esteja em processo de avaliação ou sendo preparado para publicação mas ainda não publicado por um periódico, os autores declaram que receberam autorização do periódico para realizar este depósito.
- O autor submissor declara que todos os autores do manuscrito concordam com a submissão ao SciELO Preprints.