

# Utilizando o Sistema "Computação Plugada Ordenação Web" para Ensinar sobre Algoritmos de Ordenação na Educação Básica

Marcos Vinicius Ferreira, Sabrina Gonçalves, Ayla Dantas Rebouças

Departamento de Ciências Exatas (DCX)  
Universidade Federal da Paraíba (UFPB) - Campus IV  
Cep 58297-000 – Rio Tinto – PB – Brasil

{marcos.ferreira, sabrina.goncalves, ayla}@dcx.ufpb.br

**Abstract.** *This article presents a Web system that can be used to present sorting algorithms to students of basic education, as well as an initial evaluation of its use in a high school class of a public school in the city of Rio Tinto-PB. The system is called "Computação Plugada Ordenação Web," and through the system, the content of sorting algorithms can be presented in a guided manner by the teacher with some activities. Questionnaires were made available to evaluate the system's use to verify its acceptance by application users. We believe that the system can facilitate the presentation of algorithms and that the students received it well.*

**Resumo.** *O presente artigo apresenta um sistema Web que pode ser utilizado para trabalhar em sala de aula da educação básica o tema algoritmos de ordenação, além de uma avaliação inicial sobre sua utilização em uma turma de ensino médio de uma escola pública estadual do município de Rio Tinto-PB. O sistema se chama "Computação Plugada Ordenação Web" e por meio dele o conteúdo de algoritmos de ordenação pode ser apresentado de forma guiada pelo professor com algumas atividades. Para avaliar o seu uso, foram disponibilizados questionários com o objetivo de verificar a aceitação por parte dos usuários. Acredita-se que ele pode facilitar a apresentação do conteúdo algoritmos e que foi bem aceito pelos estudantes.*

## 1. Descrição Geral

A tecnologia pode desempenhar um papel transformador no processo de ensino-aprendizagem ao proporcionar oportunidades de interação e acesso à informação, uma vez que não engloba apenas a educação, mas diversos cenários sociais [De Sales; Boscarioli 2020]. Se utilizada de maneira eficiente na sala de aula, pode-se dinamizar a apresentação de conteúdos, a realização de atividades práticas e enriquecer a experiência educacional, tornando-a mais atraente e adaptada às necessidades individuais dos alunos, além de incluí-los digitalmente no mundo moderno.

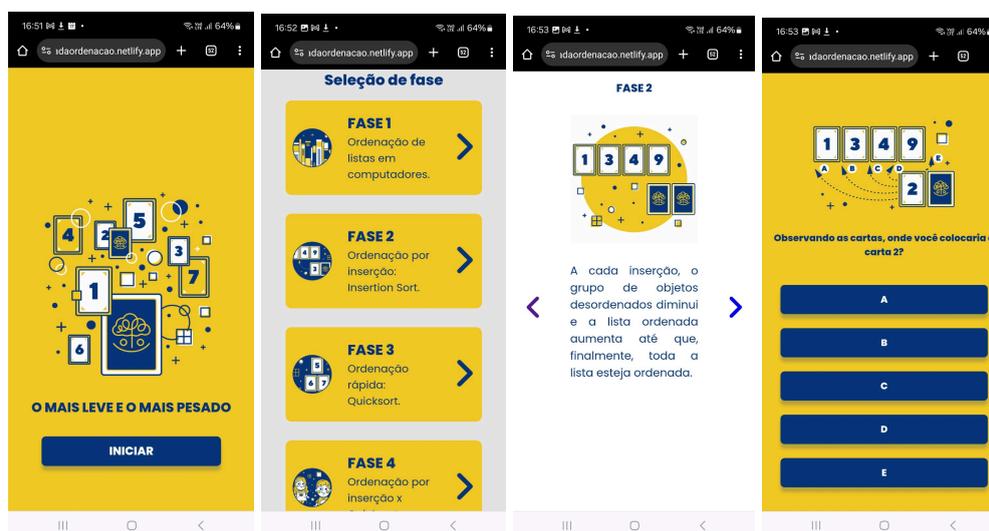
Alguns dos conteúdos que podem ser apresentados com o apoio de recursos tecnológicos são conteúdos da computação, como algoritmos e que, dependendo da forma como são discutidos, podem ajudar no desenvolvimento de diferentes habilidades dos estudantes relacionadas à resolução de problemas [Wing 2011]. Conforme discutido por Wangenheim et al. (2019), trabalhar algoritmos na educação básica pode favorecer o desenvolvimento do pensamento computacional, o que é desejável já que

pode preparar as crianças para demandas atuais e futuras de nossa sociedade do conhecimento. Pensamento computacional é apresentado na Base Nacional Comum Curricular [Brasil 2018] da seguinte forma:

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 [Brasil 2018]

Porém, nem todo estudante da educação básica compreende bem o que são algoritmos e nem que fazem parte do seu dia a dia ao resolverem problemas como a ordenação de cartas, conteúdo pouco explorado no contexto escolar [Magalhaes; De Bona; Borges 2021]. Neste artigo é apresentado o sistema "Computação Plugada Ordenação Web" como ferramenta para introduzir algoritmos na educação básica e em especial alguns algoritmos de ordenação (o *Insertion Sort* e o *QuickSort*). Acredita-se que por meio dele podem ser trabalhadas algumas das habilidades que constam no documento "Computação - Complemento da BNCC" [Brasil 2022], que é um anexo à BNCC, além de competências da própria BNCC.

O sistema apresentado foi construído com base no aplicativo apresentado no trabalho de Lima e Rebouças (2021) e tem como objetivo apresentar conceitos e atividades relacionadas a algoritmos de ordenação de maneira atrativa e simples para estudantes da educação básica. A construção do aplicativo inicial foi inspirada em conteúdos e atividades propostas por Bell et al. (2011) no livro sobre Computação Desplugada, principalmente a atividade 'O mais leve e o mais pesado'. Atualmente o sistema pode ser acessado por diferentes tipos de dispositivo a partir do endereço <https://computacaoplugadaordenacao.netlify.app/>. Algumas de suas telas estão ilustradas na Figura 1.



**Figura 1 - Telas do "Computação Plugada Ordenação Web"**

Através desta aplicação, os usuários são guiados por quatro fases. Ao longo delas são apresentados de forma lúdica alguns métodos de ordenação como o *Insertion Sort* e o *QuickSort*. Na segunda e na terceira fase, o conhecimento sobre cada método de ordenação é aprofundado, acompanhando exemplos práticos com cartas numeradas e algumas atividades de múltipla escolha. Em algumas das atividades os usuários são

desafiados com perguntas sobre a posição correta para inserir uma carta, a fim de que ela fique ordenada em relação às outras. Além disso, são exibidos vídeos educativos em que se narra a ordenação de cartas utilizando o método específico de ordenação.

Na última fase, os usuários assistem a um vídeo narrado em que são apresentadas a execução de ambos os métodos em uma simulação, permitindo-lhes avaliar um pouco do desempenho de cada método para realizar a ordenação em exemplos mostrados de dados. Por fim, os usuários recebem questões de múltipla escolha sobre o conteúdo discutido no aplicativo e nos vídeos e para as quais recebem *feedbacks* de acerto ou erro. É importante destacar que os vídeos já existiam na versão *Android* do sistema [Lima;Rebouças 2021], mas as demais telas foram reformuladas utilizando novas cores e elementos gráficos produzidos com o apoio do profissional de design Chateaubriand Almeida. O sistema pode ser acessado também através do site do projeto Computação Plugada<sup>1</sup>, onde são disponibilizados outros aplicativos e sistemas que vêm sendo construídos e continuamente aprimorados visando apoiar o ensino da computação e o desenvolvimento de habilidades do pensamento computacional.

## 2. Objetivos

Este artigo visa apresentar o sistema "Computação Plugada Ordenação Web" e como pode ser utilizado em sala de aula da educação básica utilizando o recurso de uma *Smart TV* para trabalhar algoritmos de ordenação e estimular o desenvolvimento do pensamento computacional, bem como os resultados iniciais de uma avaliação de seu uso em sala de aula onde foram investigadas algumas percepções dos alunos sobre a experiência.

## 3. Habilidades Trabalhadas

A BNCC Computação, estabelece algumas diretrizes para o ensino de computação e no documento são citadas várias habilidades que podem ser trabalhadas por meio do "Computação Plugada Ordenação Web", como as seguintes:

- (EI03CO02) Expressar as etapas para a realização de uma tarefa de forma clara e ordenada.
- (EI03CO05) Comparar soluções algorítmicas para resolver um mesmo problema.
- (EI03CO06) Compreender decisões em dois estados (verdadeiro ou falso).
- (EF05CO01) Reconhecer objetos do mundo real e/ou digital que podem ser representados através de listas que estabelecem uma organização na qual há um número variável de itens dispostos em sequência, fazendo manipulações simples sobre estas representações.
- (EF08CO03) Utilizar algoritmos clássicos de manipulação sobre listas.

## 4. Materiais Utilizados

O sistema "Computação Plugada Ordenação Web" pode ser utilizado em sala de aula utilizando diversas estratégias pedagógicas e equipamentos. Neste artigo em particular são apresentados os resultados de uma experiência do seu uso com *Smart TV* (um recurso que chegou a algumas escolas públicas estaduais da Paraíba) acessando a Internet por meio de roteamento da rede 4G através de um aparelho celular.

## 5. Metodologia

---

<sup>1</sup> <https://sites.google.com/view/computacaoplugada/>

Por meio do "Computação Plugada Ordenação Web" espera-se proporcionar que um número maior de usuários utilize o sistema em diferentes tipos de dispositivos. Por exemplo, pode ser utilizado em *smartphones*, tablets, computadores ou *Smart TVs*. Após a finalização do seu desenvolvimento, incluindo 4 fases de materiais com atividades, decidiu-se fazer uma oficina em uma escola para observar esse uso na prática e obter a opinião dos usuários com a experiência e identificar possíveis melhorias para o sistema. Essa opinião foi coletada por meio de um questionário disponibilizado em papel com base no que está disponível no site do projeto<sup>2</sup>. Nele há questões relacionadas à facilidade de uso do sistema e à sua aceitação como ferramenta para ensinar conceitos básicos da computação, além de questões sobre a aceitação geral do sistema. A oficina foi realizada em uma turma do 1o. ano do ensino médio de uma escola pública do município de Rio Tinto-PB e durante a oficina membros do projeto utilizaram a *Smart TV* disponível na sala de aula da escola para acessar o sistema e interagir com a turma para ir realizando as atividades propostas com a participação dos estudantes.

## 6. Avaliação

Os 20 estudantes presentes na oficina foram convidados a responder ao questionário de avaliação e foram obtidas 11 respostas, o que correspondeu a cerca de metade dos participantes da oficina. Nesse questionário havia questões de múltipla escolha, mas eram também solicitadas informações qualitativas como possíveis problemas detectados durante o uso e sugestões de melhoria, além de justificativas para algumas respostas do questionário. Dentre os correspondentes, 5 (45,5%) eram do sexo masculino e 6 (54,5%) eram do sexo feminino com idades que variam entre 15 a 17 anos. Ao serem questionados em uma escala de 1 (não contribuiu) a 5 (contribuiu bastante) sobre o quanto o sistema contribuiu para o seu aprendizado sobre algoritmos de ordenação, obteve-se uma média de 4,1 nas respostas e a maioria (6 respondentes, 54,5%) escolheram o nível 5. Ao analisar as justificativas dadas à escolha citada acima, foi possível obter respostas positivas indicando que o sistema apresenta as explicações de forma adequada, como ilustrado a seguir: "*porque mostra tudo bem direitinho*" (P11)

Respostas a uma outra questão onde se perguntava o quanto a pessoa conhecia sobre algoritmos de ordenação antes de usar a aplicação mostraram que a grande maioria não conhecia o suficiente sobre o assunto já que, em uma escala de 1 (Não sabia nada) a 5 (Conhecia bem o assunto), um total de 7 (63,7%) escolheram os níveis 1 e 2 e o restante da turma (36,4%) escolheu o nível 3, sendo a média das resposta a esta questão de 1,9. Ao serem perguntados sobre o quão fácil foi a utilização do sistema em uma escala de 1 (Muito difícil) a 5 (Muito fácil), pôde-se observar que foi considerado fácil o uso já que a média das respostas foi de 3,9. Ao serem questionados em uma escala de 0 (Não gostei de forma alguma) a 10 (Adorei) sobre o quanto gostaram da ferramenta, foi possível observar um resultado positivo com a média de 7,5, já que um total de 8 (72,73%) dos usuários deram nota 7 ou superior. Dentre as sugestões dadas de melhorias foram citados a inclusão de níveis de dificuldade e o uso de desenhos maiores e com mais cores.

---

<sup>2</sup> <https://forms.gle/3iZF87BvfdnvYR9b6> (A pesquisa realizada foi aprovada pelo Comitê de Ética e Pesquisa do CCS/UFPB com código 56211722.6.0000.5188)

## Referências

- Bell, Tim; Witten, Ian Hugh; Fellows, Michael Ralph. (2011) Ensinando Ciência da Computação sem o uso do computador. Computer Science Unplugged ORG. Disponível em: <https://classic.csunplugged.org/documents/books/portuguese/CSUnpluggedTeachers-portuguese-brazil-feb-2011.pdf>. Acesso em 16 fev. 2024.
- Brasil (2018). Ministério da Educação. Base Nacional Comum Curricular. Brasília: MEC. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/>. Acesso em: 20 dez. 2023.
- Brasil (2022). Ministério da Educação. Base Nacional Comum Curricular - Computação - Complemento à BNCC. Brasília: MEC. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/docman/fevereiro-2022-pdf/236791-anexo-ao-parecer-cnece-b-n-2-2022-bncc-computacao/file> . Acesso em: 16 fev. 2024.
- De Sales, André Barros; Boscaroli, Clodis. Uso de tecnologias digitais sociais no processo colaborativo de ensino e aprendizagem. Revista Ibérica de Sistemas e tecnologias de informação, n. 37, p. 82-98, 2020. Disponível em: <https://scielo.pt/pdf/rist/n37/n37a07.pdf> . Acesso em: 12 mar. 2024.
- Lima, Reinaldo; Rebouças, Ayla Dantas (2021). Computação Plugada Ordenação: Um Aplicativo para Ensinar sobre Algoritmos de Ordenação na Educação Básica. In: Anais do XXXII Simpósio Brasileiro de Informática na Educação. SBC. p. 1174-1185.
- Magalhaes, Marcelo Barbosa; De Bona, Aline Silva; Borges, Karen Selbach. A lógica dos Algoritmos de Ordenação na Educação Básica através de Atividades Desplgadas de Matemática. Revista Tecnologias Educacionais em Rede (ReTER), p. e1/01-14, 2021. Disponível em: <https://periodicos.ufsm.br/reter/article/view/67159> . Acesso em: 12 mar. 2024.
- Wangenheim, C. G. von; Araújo, G.; de Medeiros, S.; Missfeldt Filho, R.; Petri, G.; da Cruz Pinheiro, F.; & Hauck, J. C. (2019) “Desenvolvimento e Avaliação de um Jogo de Tabuleiro para Ensinar o Conceito de Algoritmos na Educação Básica”. Revista Brasileira de Informática na Educação – RBIE. RBIE V.27, N.3 – 2019 (ISSN online: 2317-6121; print: 1414-5685).
- Wing, Jeanette. Research notebook: Computational thinking—What and why. The link magazine, v. 6, p. 20-23, 2011. Disponível em: <https://people.cs.vt.edu/~kafura/CS6604/Papers/CT-What-And-Why.pdf> . Acesso em: 12 mar. 2024.