

# **Proposta de Atividade sobre Árvores Binárias para o 5º Ano do Ensino Fundamental**

**Andressa Von Ahnt<sup>1</sup>, Laura Garcia Freitas<sup>2</sup>,  
Simone André da Costa Cavalheiro<sup>3</sup>, Luciana Foss<sup>4</sup>,  
André Du Bois<sup>5</sup>, Adriana Bordini<sup>6</sup>**

<sup>1</sup>Centro de Desenvolvimento Tecnológico – Universidade Federal de Pelotas (UFPel)  
Caixa Postal 354 – 96.010-610 – Pelotas – RS – Brasil

{abvahnt, lgfreitas}@inf.ufpel.edu.br

**Abstract.** This paper presents a proposal of a didactic and unplugged activity that aims to introduce the teaching of Binary Trees to the 5th grade of elementary school, in accordance with the BNCC guidelines. The proposal describes a sequence of nine progressive tasks that address binary tree concepts and explore Computational Thinking skills. To achieve this, a variety of playful strategies are employed, promoting the concrete understanding and learning of these concepts.

**Resumo.** Este trabalho apresenta a proposta de uma atividade didática e desplugada que visa introduzir o ensino de Árvores Binárias no 5º ano do Ensino Fundamental, em conformidade com as diretrizes da BNCC. A proposta descreve uma sequência de nove tarefas progressivas, que abordam conceitos de Árvores Binárias e exploram habilidades do Pensamento Computacional. Para isso, são utilizadas estratégias lúdicas variadas, favorecendo a compreensão e aprendizagem concreta dos conceitos.

## **1. Introdução**

A Computação está presente em diversos aspectos do cotidiano, indo muito além do uso de computadores e dispositivos eletrônicos. Seu principal propósito é a resolução de problemas por meio da criação de algoritmos, o que exige habilidades como raciocínio lógico, organização de ideias e reconhecimento de padrões. Diante disso, cresce a discussão sobre a importância de introduzir conceitos fundamentais da Computação no Ensino Básico, com o objetivo de estimular o desenvolvimento cognitivo das crianças desde os primeiros anos escolares [Bers et al. 2022].

Nesse contexto, em 2022, a BNCC (Base Nacional Comum Curricular) aprovou a inclusão da Computação no currículo da Educação Básica a partir dos anos iniciais [Brasil 2022a]. A ideia é desenvolver o pensamento lógico e a capacidade de resolver problemas dos estudantes, ajudando a formar cidadãos autônomos, críticos, criativos, questionadores e transformadores [Brasil 2022b]. No entanto, a implementação da BNCC Computação enfrenta desafios, especialmente em escolas públicas, como falta de infraestrutura, carência na formação de professores, e escassez de materiais didáticos e pesquisas na área [Araujo and França 2025].

Considerando a falta de propostas na literatura e o fato de que Árvores Binárias são um conceito fundamental na lógica e organização de informações, propõe-se a sua

introdução desde os anos iniciais. Essa estrutura é usada em algoritmos, bancos de dados e sistemas de busca, e estudá-la desde cedo pode ajudar no desenvolvimento da abstração e da resolução de problemas complexos, trabalhando o pensamento computacional.

Neste sentido, este artigo propõe uma atividade lúdica e desplugada<sup>1</sup> para o ensino de Árvores Binárias para o 5º ano do Ensino Fundamental. A proposta aborda os principais conceitos, manipulação e aplicações práticas da estrutura de dados, de forma acessível, contextualizada e alinhada às diretrizes da BNCC. O documento está organizado da seguinte forma: a Seção 2 resume os trabalhos relacionados; a Seção 3 descreve a atividade, incluindo sua metodologia de criação, tarefas e métodos de avaliação; e a Seção 4 apresenta as considerações finais.

## 2. Trabalhos Relacionados

Uma pesquisa no Google Acadêmico revelou uma grande escassez de estudos sobre o ensino de Árvores Binárias para o Ensino Fundamental, especialmente com atividades desplugadas. Quando estudos sobre a Teoria de Grafos (estruturas mais amplas que as árvores) estão presentes, geralmente têm o objetivo de auxiliar o ensino da Matemática. Nenhuma proposta foi encontrada que se dedicasse especificamente ao ensino de árvores, em particular as Árvores Binárias.

O artigo de Berardi et al. (2019) descreve uma oficina para meninas do Ensino Médio que usou a computação desplugada para apresentar conceitos de Banco de Dados. A atividade principal foi uma adaptação da dinâmica “Human Branching Databases”, onde as participantes formaram uma árvore binária humana com base em respostas “sim” ou “não” sobre preferências musicais. Embora o objetivo não fosse ensinar Árvores Binárias diretamente, o conceito foi usado como uma ferramenta pedagógica para ilustrar a organização hierárquica e eficiente de dados. Os resultados mostraram boa compreensão dos conceitos de Banco de Dados, especialmente da vantagem de estruturar informações.

Outro trabalho, de Araújo e Haryson (2021), propõe a inclusão de tópicos da Teoria dos Grafos no Ensino Médio para tornar o ensino de Matemática mais dinâmico. A pesquisa usa o software GeoGebra e atividades lúdicas, como o problema da travessia do lobo, da cabra e do repolho, para demonstrar como os grafos podem representar visualmente problemas e permitir abordagens mais estruturadas. O estudo valoriza o potencial da Teoria dos Grafos para estimular o raciocínio lógico e o interesse dos alunos.

Conforme discutido, nenhum dos estudos analisados foca especificamente no ensino de Árvores Binárias para o público do Ensino Fundamental, o que evidencia uma lacuna na literatura. Essa lacuna é significativa, especialmente com a inclusão da Computação no currículo da Educação Básica pela BNCC, o que reforça a necessidade de propostas como a apresentada neste artigo.

## 3. Atividade de Árvores Binárias

A atividade proposta oferece uma introdução abrangente e interativa ao conceito de Árvores Binárias e suas aplicações no Pensamento Computacional, utilizando a

---

<sup>1</sup>Atividades desplugadas trabalham conceitos da Computação sem o uso de computadores [Bell et al. 2011].

*gamificação*<sup>2</sup> na maioria dos encontros como ferramenta para estimular o aprendizado de forma divertida. Ela contempla a habilidade EF05CO02 da BNCC Computação, a qual consiste em “*Reconhecer objetos do mundo real e digital que podem ser representados através de grafos que estabelecem uma organização com uma quantidade variável de vértices conectados por arestas, fazendo manipulações simples sobre estas representações.*” [Brasil 2022a].

### **3.1. Metodologia de Desenvolvimento**

A proposta surgiu da falta de trabalhos sobre o ensino de estruturas de dados na Educação Básica. Como as Árvores Binárias são uma das estruturas mais importantes na lógica computacional, a atividade foi elaborada para trabalhar com elas<sup>3</sup>.

O processo de criação da atividade começou com a definição dos conceitos fundamentais a serem abordados. Um esboço inicial com cinco tarefas foi criado, no qual as ideias de tarefas foram discutidas, organizadas e registradas de forma colaborativa: a 1<sup>a</sup> introduzia conceitos de Árvores Binárias (Tarefa A); a 2<sup>a</sup> abordava as formas de percorrer a árvore (Tarefa B); a 3<sup>a</sup> revisava a ordem central, aplicando o conceito à resolução de expressões matemáticas (Tarefa C); a 4<sup>a</sup> tratava da adição e remoção de nós (Tarefa D); e a 5<sup>a</sup> consistia em uma revisão geral em formato de jogo (Tarefa E).

Durante o planejamento, a Tarefa A foi dividida em duas (Tarefas 1 e 2) por ter conteúdo excessivo. Uma nova tarefa (Tarefa 3) foi adicionada para tratar dos conceitos de árvore cheia, balanceada e completa. A Tarefa B foi renomeada para Tarefa 4. Uma tarefa de revisão (Tarefa 5) foi incluída para reforçar e contextualizar os conceitos das Tarefas 3 e 4. A Tarefa C foi ampliada e virou a Tarefa 6, para revisar todas as formas de percorrer uma árvore. A Tarefa D foi ampliada para incluir a exclusão completa da árvore e virou a Tarefa 7. Percebeu-se a necessidade de uma tarefa dedicada à remoção de nós (Tarefa 8). A Tarefa E foi mantida como a Tarefa 9.

Com essas reformulações, a atividade passou a ter 9 tarefas, organizadas de forma progressiva e interligada. O próximo passo foi detalhar cada uma, buscando abordagens que contextualizassem os conceitos de forma prática, engajadora e acessível para os alunos.

### **3.2. Descrição das Tarefas**

A atividade foi dividida em 9 tarefas, cada uma com duração entre 30 e 70 minutos, as quais utilizam metodologias lúdicas e práticas para engajar os estudantes. A seguir, serão descritas as tarefas, bem como a metodologia e a dinâmica propostas em cada uma.

**Tarefa 1:** tem como objetivo introduzir o que é uma árvore binária, assim como os seus conceitos, como raiz, nós, folhas, filhos, pais e irmãos. A metodologia desta aula envolve uma dinâmica de oficina onde os alunos aprendem construindo uma árvore binária com papel e barbante, baseada em uma história narrada pelo professor. Essa história pode ser, por exemplo, sobre relações de amizade, que podem ser representadas com Árvores Binárias. Durante a atividade, os alunos identificam e conectam nós e galhos, seguindo as regras das Árvores Binárias (cada nó pode ter no máximo dois filhos, um esquerdo e

<sup>2</sup>Gamificação refere-se à uma abordagem que utiliza elementos de jogos em atividades educacionais [Kapp 2012].

<sup>3</sup>Material de apoio utilizado para a elaboração das atividades: [Gersting 2017].

um direito). Ao final, os alunos consolidam o aprendizado identificando as relações entre os nós de suas próprias árvores e são desafiados a criar uma nova árvore binária em um outro contexto, reforçando a compreensão da organização de informações através dessas estruturas.

**Tarefa 2:** visa ensinar os conceitos de altura e nível de Árvores Binárias. A metodologia envolve uma revisão dos conceitos abordados na tarefa anterior (raiz, filhos, folhas, pais, irmãos) e a introdução da ideia de subárvores e níveis. Os alunos são incitados a construírem uma árvore, juntamente com o professor, com papel e barbante. Após a construção da árvore e a discussão sobre os níveis e a altura da mesma, os alunos são desafiados a criar suas próprias Árvores Binárias com um tema diferente, como por exemplo, jogos ou o reino animal. O objetivo é que os alunos compreendam a organização e distribuição dos nós, facilitando a busca futura por eles.

**Tarefa 3:** o objetivo é introduzir os conceitos de Árvores Binárias balanceadas, completas e cheias, por meio de uma dinâmica de jogo em grupo. A atividade principal é a “Guerra das Árvores”, onde grupos montam uma árvore binária completa, balanceada e cheia usando tampinhas e palitos. Os grupos se atacam (removendo ou adicionando nós) e defendem suas árvores (trocando, adicionando ou removendo nós) com cartas sorteadas que determinarão qual ação deve ser feita. Ao final, o vencedor é determinado por aquele que tiver a árvore mais balanceada possível. A atividade busca desenvolver o pensamento lógico, a organização e a colaboração, aplicando os conceitos de forma prática e divertida.

**Tarefa 4:** tem como objetivo ensinar os percursos pré-ordem, ordem central (in-ordem) e pós-ordem em Árvores Binárias, contextualizando seu uso em problemas cotidianos. No final da aula, os alunos devem decifrar palavras e uma frase secreta, percorrendo as árvores conforme as instruções dadas. A equipe que decifrar a frase primeiro vence.

**Tarefa 5:** tem como objetivo revisar os conceitos de árvores cheias, balanceadas e completas, bem como os diferentes percursos (pré-ordem, em ordem, pós-ordem). A principal finalidade é consolidar esses conceitos e apresentar aplicações, para que os alunos possam entender a importância de manter uma árvore balanceada e as diferenças de cada percurso, sabendo identificar qual deles escolher diante de diferentes contextos. Ao final, é discutido como a estrutura da árvore e a escolha do percurso afetam a eficiência na resolução dos problemas.

**Tarefa 6:** tem como objetivo ensinar os alunos a interpretar e resolver Árvores Binárias de expressão aritmética usando a ordem central, além de revisar conceitos anteriores por meio de uma dinâmica competitiva com o Kahoot!<sup>4</sup>.

**Tarefa 7:** aborda a inserção e a liberação de memória em Árvores Binárias, visando que os alunos compreendam como a ordem de adição de elementos impacta a estrutura da árvore e como o percurso em pós-ordem é essencial para a remoção. A metodologia utiliza uma atividade prática onde os alunos formam uma “Árvore Humana”, com base em suas idades, e barbantes, repetindo o processo com diferentes ordens de inserção para demonstrar a variação da estrutura da árvore. A segunda parte da tarefa ensina a “excluir” a árvore, simulando a liberação de memória em computadores, através do percurso em pós-ordem. A aula enfatiza que a compreensão da inserção e remoção é crucial para a

---

<sup>4</sup>O Kahoot! é uma plataforma de aprendizado baseada em jogos que cria quizzes interativos para tornar a aprendizagem mais divertida.

organização e manipulação eficiente de dados no contexto computacional.

**Tarefa 8:** aborda a operação de remoção de nós em Árvores Binárias, desmembrando-a em três cenários distintos: a simples retirada de um nó folha; a substituição de um nó com apenas um filho pelo próprio filho; e a remoção de um nó com dois filhos, que exige a substituição pelo menor valor de sua subárvore direita. A aula é contextualizada com uma história lúdica, em que os estudantes têm missões envolvendo Árvores Binárias. Primeiramente, eles devem montar a árvore solicitada e, posteriormente, eles enfrentam missões de remoção, praticando cada um dos três cenários de exclusão de nós. O objetivo é que os alunos compreendam não apenas o processo mecânico da remoção, mas também a lógica por trás da escolha do substituto em casos de dois filhos, garantindo que a estrutura e as regras de organização da árvore binária sejam mantidas intactas após a operação.

**Tarefa 9:** visa revisar todos os conceitos abordados nas tarefas anteriores através de uma dinâmica de jogo competitivo entre equipes. A atividade envolve estratégia e colaboração, promovendo o engajamento dos alunos e contribuindo para reforçar o aprendizado de forma lúdica. A cada rodada, as equipes escolhem um exercício dentre uma seleção pré-estabelecida, e o exercício escolhido deve ser realizado por uma dupla de alunos eleita pela equipe adversária. A equipe pontua se a dupla resolver o exercício corretamente, e vence o jogo aquela que atingir primeiro 5 pontos.

### 3.3. Métodos Avaliativos

Com o objetivo de avaliar o progresso dos alunos e a eficácia da atividade, foram elaborados um pré-teste e um pós-teste. Esses testes consistem em uma lista de exercícios que os alunos devem responder no primeiro e no último encontro, permitindo a comparação dos níveis de aprendizagem ao longo do processo. Além disso, para cada tarefa, foi criada uma ficha de observação, que deve ser utilizada pelos aplicadores para registrar e analisar o comportamento e o engajamento dos estudantes. Por fim, ao término de cada encontro, os alunos devem responder a um questionário de satisfação, com o intuito de verificar a receptividade e a aceitação da aula.

## 4. Considerações Finais

Este trabalho apresentou uma proposta de atividade didática e lúdica para o ensino de Árvores Binárias para o 5º ano do Ensino Fundamental, alinhada à BNCC Computação.

Com base na necessidade crescente de introduzir conceitos de Computação na Educação Básica e diante da escassez de propostas voltadas especificamente ao ensino de estruturas de dados para esse público, a atividade visa desenvolver habilidades do Pensamento Computacional através de dinâmicas práticas e interativas, que favorecem o raciocínio lógico, a resolução de problemas e a organização de informações. Além disso, foram apresentadas ferramentas avaliativas que possibilitam uma análise qualitativa e quantitativa a respeito do progresso dos alunos, a eficácia da atividade e a receptividade por parte dos alunos.

Como trabalhos futuros, pretende-se estender e detalhar esta proposta por meio da elaboração de planos de aula para cada uma das tarefas apresentadas, bem como aplicar a atividade em turmas de Ensino Fundamental, com o objetivo de validar sua eficácia.

## Referências

- Aguiar, J. H. A. and Araújo, F. C. d. (2021). Teoria dos grafos no ensino médio: um estudo introdutório. *Boletim Cearense de Educação e História da Matemática*, 8(23):242–257.
- Araujo, F. and França, J. (2025). Desenvolvimento de habilidades de pensamento computacional no ensino fundamental: Uma plataforma educacional alinhada à bncc. In *Anais Estendidos do XX Simpósio Brasileiro de Sistemas Colaborativos*, pages 68–72, Porto Alegre, RS, Brasil. SBC.
- Bell, T., Witten, I. H., Fellows, M., Adams, R., and McKenzie, J. (2011). *Ensinando ciência da computação sem o uso do computador*. Computer Science Unplugged ORG.
- Berardi, R., Kozievitch, N., Bim, S. A., and Auceli, P. (2019). Oficina de banco de dados com aprendizado cinestésico para meninas do ensino médio. In *Anais do Workshop de Informática na Escola*, volume 25, pages 345–354.
- Bers, M. U., Strawhacker, A., and Sullivan, A. (2022). The state of the field of computational thinking in early childhood education. *Education Working Papers No. 274*.
- Brasil (2022a). Base Nacional Comum Curricular: Computação - complemento à BNCC. Disponível em: [https://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/historico/anexo\\_parecer\\_cneceb\\_n\\_2\\_2022\\_bncc\\_computacao.pdf](https://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/historico/anexo_parecer_cneceb_n_2_2022_bncc_computacao.pdf). Acessado em julho de 2025.
- Brasil (2022b). Ministério da Educação. Parecer CNE/CEB nº 2/2022. Normas sobre Computação na Educação Básica – Complemento à Base Nacional Comum Curricular (BNCC). Disponível em: <https://www.gov.br/mec/pt-br/cne/parecer-ceb-2022>. Acessado em julho de 2025.
- Gersting, J. L. (2017). *Fundamentos matemáticos para a ciência da computação: matemática discreta e suas aplicações*. LTC – Livros Técnicos e Científicos (Grupo Gen), Rio de Janeiro, Brasil, 7 edition.
- Kapp, K. M. (2012). *The gamification of learning and instruction: game-based methods and strategies for training and education*. John Wiley & Sons.