

Estruturas de dados na BNCC – Introduzindo a noção de listas, pilhas e filas no 5º ano do ensino fundamental na perspectiva da aprendizagem significativa ausubeliana

Raquel Moreira Machado Fernandes^{1,2}, Claudia Lage Rebello da Motta²

¹Departamento de Informática Educativa – Colégio Pedro II
São Cristóvão – RJ – Brasil

²Programa de Pós Graduação em Informática (PPGI) – Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, RJ.

raquel.fernandes@ufrj.br, claudiam@nce.ufrj.br

Abstract. *This work presents a proposal for the development of knowledge and skills related to data structure in the knowledge object “lists and graphs” of the “computational thinking” axis for teaching computing in basic education from a perspective of Ausubelian meaningful learning.*

Resumo. *Neste trabalho apresenta-se uma proposta para o desenvolvimento de conhecimentos e habilidades relacionadas à estrutura de dados no objeto de conhecimento “listas e grafos” do eixo “pensamento computacional” para o ensino de computação na educação básica numa perspectiva da aprendizagem significativa ausubeliana.*

1. Descrição geral

Segundo Ribeiro et.al (2019) o pensamento computacional “refere-se à habilidade de compreender, analisar definir, modelar, resolver, comparar e automatizar problemas e suas soluções de forma metódica e sistemática, através do desenvolvimento da capacidade de criar e adaptar algoritmos, aplicando fundamentos da computação para alavancar e aprimorar a aprendizagem e o pensamento criativo e crítico nas diversas áreas do conhecimento.”

Em relação aos fundamentos de computação, listas, pilhas e filas são estruturas de dados fundamentais que permitem armazenar e organizar coleções de elementos. Elas são utilizadas em uma ampla gama de algoritmos e aplicações e constam no complemento à Base Nacional Comum Curricular para o ensino de computação na educação básica.

Uma lista é uma coleção ordenada de elementos, onde cada elemento tem uma posição específica. Os elementos podem ser adicionados ou removidos de qualquer posição na lista, permitindo acesso flexível aos dados armazenados. Isso possibilita a inserção, remoção e manipulação dos elementos de forma dinâmica, sem a necessidade de realocar os itens.

Segundo Farias (2009), uma pilha é uma estrutura de dados que segue o princípio "último a entrar, primeiro a sair" (LIFO - *Last In, First Out*). Os elementos são

adicionados e removidos apenas de um extremo da pilha, conhecido como o topo. Quando um novo elemento é adicionado, ele se torna o novo topo da pilha, e apenas o elemento mais recente pode ser removido.

Segundo Farias (2009), uma fila é uma estrutura de dados que segue o princípio "primeiro a entrar, primeiro a sair" (FIFO - *First In, First Out*). Os elementos são adicionados ao final da fila e removidos do início da fila, mantendo a ordem de chegada dos elementos. Isso a torna útil para modelar situações como filas de espera, onde os elementos são processados na ordem em que chegaram.

Nesta proposta, privilegiamos a teoria da aprendizagem significativa na perspectiva de David Ausubel (1918-2008) para abordagem deste objeto de conhecimento. Moreira (2012) explica que na perspectiva de Ausubel, aprendizagem significativa é “aquela em que ideias expressas simbolicamente interagem de maneira substantiva e não-arbitrária com aquilo que o aprendiz já sabe.” Parte-se, portanto, de conhecimentos prévios dos estudantes, a fim de ampliar o interesse e possibilitar a ancoragem – processo em que conhecimentos prévios funcionam como ideias-âncora, também chamadas por Ausubel de subsunçores.

2. Objetivos

Nesta proposta, os objetivos de aprendizagem são: i) Compreender os conceitos de lista, pilha e fila, identificando semelhanças e diferenças entre tais estruturas; ii) identificar objetos estruturados no mundo real iii) Experimentar, na prática, a manipulação destas estruturas.

3. Habilidades trabalhadas

Nesta proposta, privilegiamos a habilidade EF05CO01, que consiste em “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.”

Além de introduzir o tema “estruturas de dados” de maneira compreensível e lúdica para a faixa-etária, essa habilidade é fundamental para o aprendizado de programação. Tais conceitos fornecem uma base sólida para compreender estruturas de dados mais complexas e algoritmos, além de serem essenciais para resolver uma variedade de problemas como busca, ordenação, processamento, entre outros. Ao trabalhar com listas, pilhas e filas, os estudantes desenvolvem uma compreensão mais profunda de como os dados são organizados e manipulados em um programa, o que pode possibilitar, futuramente, a compreensão de temas como alocação de memória, referências, iteração e manipulação de dados.

Além disso, segundo Silva (2020) é possível desenvolver concomitantemente habilidades específicas da área de Matemática.

4. Materiais utilizados

Sugerimos a utilização de diferentes recursos, sendo eles analógicos e digitais, como: i) itens para empilhar, como peças de LEGO ou cartas de jogo; pode-se utilizar, ainda,

itens recicláveis, como tampinhas de garrafas ii) recursos para a criação de listas, podendo ser recursos digitais, como softwares editores de textos, ou cartolinas e papéis coloridos; iii) Aplicativo de músicas ou vídeos, como *Spotify* ou *Youtube*; iv) jogos analógicos e/ou digitais, como o “Lista, Pilha ou Fila?”, no *Wordwall*¹;

O recurso “Lista, Pilha ou Fila?” apresentado na Figura 1 foi elaborado pelas autoras no *Wordwall* a partir de objetos estruturados do mundo real com conteúdo potencialmente significativo para os estudantes, utilizando-se, por exemplo, estruturas presentes em animes, desenhos e séries de interesse da faixa etária através de imagens extraídas da internet. Neste recurso, utilizou-se, entre outros, elementos do anime *Naruto*, da Série *Stranger Things* e animações como *Branca de Neve e os Sete Anões*.



Figura 1. Jogo elaborado pelas autoras no Wordwall com conteúdo potencialmente significativo para os estudantes, como fila de personagens no anime *Naruto*. Imagem reproduzida da rede X.

5. Metodologia

A aprendizagem colaborativa é uma metodologia que enfatiza a interação entre os alunos para promover o aprendizado. No contexto da educação básica, pode auxiliar a promover a colaboração, a comunicação e o trabalho em equipe. Sugerimos, para tanto, a seguinte abordagem:

Inicialmente é feita a apresentação dos conceitos a partir de exemplos potencialmente significativos para os estudantes. Nesse contexto, a lista pode ser abordada a partir do gênero textual lista de compras. Também conversamos sobre outras listas que os estudantes costumam ter acesso, como por exemplo lista de material escolar, lista de presentes de natal e lista de convidados para comemorações de aniversário. É importante ressaltar que você pode adicionar itens no começo, no meio ou no final da lista, e pode retirar os itens de qualquer lugar da lista. Não importa a ordem em que você adiciona ou retira os itens, você pode acessar qualquer item da lista quando quiser.

A abordagem da estrutura pilha pode ser feita a partir da organização de objetos, como uma pilha de livros ou cartas de jogo.

¹ <https://bit.ly/lista-pilha-fila>

Para a abordagem da fila, pode-se exemplificar a partir da fila para andar em um brinquedo no parque. A primeira pessoa que chega é a primeira a entrar no brinquedo, e assim por diante. Você só pode entrar no final da fila e só pode sair do começo da fila. Todo mundo espera sua vez, e quem chegou primeiro é quem vai sair primeiro.

Além da fila do parque, é possível abordar outros exemplos do cotidiano escolar, por exemplo a fila para o almoço no refeitório, a fila para entrar na sala de Informática, a fila para entrar na van escolar, entre outros. A segunda etapa da aula deve ser o momento de experimentação prática das estruturas, onde os estudantes podem ser divididos em grupos. As sugestões são:

- Utilizar LEGO para criar pilhas. Você pode pedir às crianças para adicionar e remover blocos em uma ordem específica, ou criar uma competição para ver quem consegue construir a pilha mais alta sem derrubar. Caso não possua LEGO, pode fornecer outros itens, como tampinhas de garrafa e outros itens recicláveis.
- Solicitar que cada grupo crie uma lista de animes ou séries preferidos; - Os estudantes gostam de falar sobre suas preferências e se sentem felizes com esta atividade, que pode ser realizada no computador ou em cartolinas. Sugere-se que os grupos apresentem as listas para a turma e durante a apresentação, o professor realize uma mediação para que os alunos possam recuperar, alterar e inserir informações nas listas.
- Solicitar que os estudantes criem listas de sonhos que querem realizar ou lugares que gostariam de visitar. Esta atividade pode ser realizada no computador, com um editor de texto, explorando os recursos de listas não ordenadas, com marcadores, ou listas ordenadas com numeração.
- Utilizar o Youtube ou Spotify para criar uma playlist da turma e abordar a questão da fila de reprodução. Uma playlist pode ser aleatória, se assim se desejar. É possível adicionar e remover músicas. Esta atividade é interessante, pois todos os alunos podem colaborar indicando uma música ou vídeo para a playlist, que pode ser reproduzida ao término da aula ou em algum evento da escola.
- Utilizar jogos para consolidação da aprendizagem. Pode-se utilizar jogos digitais, como o exemplo desenvolvido no Wordwall, ou jogos de cartas ou tabuleiro a partir da impressão de imagens de estruturas ordenadas.

6. Avaliação

Sugerimos um processo de avaliação formativa por meio do qual podem-se considerar, entre outros, os seguintes aspectos: participação, criatividade, coordenação motora, linguagem, oralidade e metacognição. Além disso, deve-se observar se os estudantes compreenderam os princípios que regem as estruturas e se conseguiram realizar as manipulações e ordenações sugeridas.

Referências

BRASIL. Ministério da Educação. Computação - Complemento a BNCC. Brasília: MEC, 2022.

Farias, Ricardo. Filas - Queue - Estrutura de Dados e Algoritmos. <https://www.cos.ufrj.br/~rfarias/cos121/pilhas.html>, 2009

Farias, Ricardo. Filas - Queue - Estrutura de Dados e Algoritmos. <https://www.cos.ufrj.br/~rfarias/cos121/filas.html>, 2009

Moreira, M. A. O que é afinal aprendizagem significativa? Universidade Federal do Rio Grande do Sul – Instituto de Física. <http://moreira.if.ufrgs.br/oqueefinal.pdf>, 2012.

Ribeiro, L. et al. Diretrizes de Ensino de Computação na Educação Básica. Sociedade Brasileira de Computação, Relatório Técnico, n. 001, 2019.

Silva, L. P. Grafos na educação básica: do formal ao lúdico. Dissertação de Mestrado Profissional em Matemática. Universidade Federal da Paraíba. 2020 https://repositorio.ufpb.br/jspui/bitstream/123456789/20806/1/LucianoPereiraDaSilva_Dissert.pdf

Song, Siang Wun. Listas lineares. <https://www.ime.usp.br/~song/mac5710/slides/02linear.pdf>, 2008