

Usando a Decomposição para Resolver Problemas: Uma abordagem para o ensino de Computação na Educação Fundamental

Heitor Silva Avila¹, Ana Marilza Pernas¹, Simone A. C. Cavalheiro¹, Luciana Foss¹

¹Laboratório de Fundamentos da Computação - Universidade Federal de Pelotas.
CEP 96.010-610. Pelotas - RS - Brasil

{hsavila,marilza,simone.costa,lfoss}@inf.ufpel.edu.br

Abstract. *This work aims, through theoretical-expository classes and practical lessons, to develop the skill of breaking down complex problems into smaller ones. The activity aims to explore computational thinking in elementary school students, whenever possible, connecting with other areas of knowledge so that the knowledge is constructed in a universal manner. The proposed methodology is unplugged, meaning it is conducted without the use of computers.*

Resumo. *Este trabalho busca por meio de aulas teórico-expositivas e aulas práticas desenvolver a habilidade da decomposição de problemas complexos em problemas menores. A atividade objetiva explorar o pensamento computacional em alunos do Ensino Fundamental, sempre que possível conversando com outras áreas do conhecimento, para que o conhecimento seja construído de forma universal. A metodologia proposta é desplugada, ou seja, sem o uso de computadores.*

1. Introdução

Com a inserção da Computação [BNCC Computação 2023] na Base Nacional Comum Curricular (BNCC) [BNCC 2023] uma série de desafios se apresentam, entre eles, a formação de professores, a disponibilização de infraestrutura adequada nas escolas e a disponibilidade de materiais didáticos. Neste escopo, este trabalho visa contribuir com a proposta de uma atividade para o desenvolvimento da seguinte habilidade do terceiro ano do Ensino Fundamental: "aplicar a estratégia de decomposição para resolver problemas complexos, dividindo esse problema em partes menores, resolvendo-as e combinando suas soluções".

A atividade intitulada "Usando a Decomposição para Resolver Problemas" é um trabalho em andamento na Universidade Federal de Pelotas [ExpPC 2023] que busca desenvolver a habilidade dos alunos em resolver problemas complexos através da estratégia da decomposição. A proposta inclui uma série de encontros com atividades teórico-expositivas e práticas, onde são apresentadas situações complexas para a faixa etária envolvida que demandam estratégias lógico-decompositoras para que uma das possíveis soluções dos problemas propostos sejam delineadas.

A abordagem também permite que os alunos sejam submetidos à reflexão da decomposição responsável, com a finalidade de evitar a decomposição excessiva, prejudicial à eficiência do objetivo. A proposta preocupa-se com a didática trabalhada

em sala de aula, com a finalidade de garantir a melhor aderência do aluno ao conteúdo que lhe está sendo ofertado. A longo prazo, o objetivo é ter alunos que pensem de forma a decompor os problemas não apenas na matemática, ou na computação, mas em qualquer área de suas vidas em que esta estratégia possa ser aplicada.

Também destaca-se que parte da nossa sociedade já está inserida na cultura digital [Valente 2016], o que permite que o conhecimento esteja cada vez mais acessível para todos. Esta proposta segue os modelos de atividades que exploram o pensamento computacional sem o uso de tecnologias, assim como o projeto *Computer Science Unplugged* desenvolvido pela Universidade de Canterbury, Nova Zelândia [Bell et al. 2009]. Isso permite que professores não demandem grandes recursos financeiros e tecnológicos para a introdução do pensamento computacional, eixo da Computação na BNCC.

O artigo está organizado nas seguintes seções. A Seção 2 descreve a metodologia proposta para a atividade. A Seção 3 descreve resultados preliminares e, por fim, a Seção 4 apresenta as considerações finais.

2. Metodologia

O projeto encontra-se em andamento e possui um plano de ensino com três encontros (aqui denominados tarefas). Cada tarefa tem uma perspectiva única de trabalhar a decomposição por meio de diferentes contextos. Além de trabalhar a decomposição, os alunos são expostos ao conceito da engenharia reversa, trabalhando também a composição, de maneira a observar que os conceitos são duais.

As atividades teórico-expositivas e práticas desempenharam um papel crucial na implementação do projeto. Por exemplo, a introdução da atividade envolve os alunos na decomposição do problema de organizar um jantar. Tal problema envolve a identificação das tarefas que podem ser realizadas de forma independente, o estabelecimento das dependências entre elas e a definição da estratégia de combinar suas soluções para que o objetivo final seja alcançado.

Como descrito em [Wing 2006], “o pensamento computacional está usando o raciocínio heurístico para descobrir uma solução”. Embora intuitivamente o ser humano disponha desses conhecimentos, os algoritmos computacionais precisam das informações explícitas de maneira matemática completa e formal, e o mesmo é trabalhado quando desenvolvemos habilidades computacionais desde o ensino básico. A atividade também conversa com outras áreas do conhecimento, como a história e a arte. No que segue, cada uma das tarefas é brevemente apresentada.

Tarefa 1 - Jogo de Quebra-Cabeças

Esta tarefa tem por objetivo introduzir e exercitar a decomposição por meio de um jogo de quebra-cabeças. Procura-se discutir quanto o problema pode ser decomposto sem que isso cause uma perda de eficiência.

No encontro, o professor introduz à turma o conceito de decomposição, utilizando a metodologia expositiva-dialogada, onde os alunos ajudam a construir uma sequência ordenada de tarefas, que juntas resultam no preparo de um jantar. Em seguida, a turma é dividida em grupos de diferentes tamanhos. Para cada grupo o professor

distribui uma imagem, bem como, um kit de peças do quebra-cabeças que forma a imagem dada para cada membro da equipe. A ideia é que cada um monte individualmente a parte do quebra-cabeça correspondente para depois combinar as partes, formando a montagem da imagem completa.

Após a conclusão da atividade, é feito um debate com perguntas individuais sobre como foi para o aluno a execução da sua parte. O objetivo é promover uma reflexão com a turma sobre o custo de tempo para resolver o mesmo problema com diferentes tamanhos de grupos.

Tarefa 2 - Criação de Maquetes

Esta tarefa propõe aplicar a decomposição através da atividade de criação de maquetes, integrando o conhecimento e a apreciação da cultura local e da história da cidade de Pelotas.

No encontro, o professor introduz a importância da decomposição nesse contexto. Grandes projetos de arquitetura e urbanismo são divididos em partes menores, cada uma ficando sob responsabilidade de um grupo.

Em seguida, os alunos são convidados a criar maquetes sobre os principais marcos da cidade de Pelotas, sendo submetidos à reflexões socioculturais e também históricas sobre o motivo daquele local existir daquela forma e sobre o que aconteceu ali ao decorrer do tempo. Os alunos são novamente divididos em grupos e, cada grupo recebe uma planta baixa de um quarteirão do centro histórico a ser representado em maquete.

Ao final, os quarteirões devem ser combinados para que se tenha uma única maquete e o professor promove uma conversa em que ele avalia como os alunos trabalharam, buscando observar se eles de fato utilizaram a decomposição para a realização da tarefa, bem como se souberam integrar as partes de forma correta. Ademais, busca-se que os alunos explicitem a estratégia utilizada bem como identifique qual seria a diferença se o trabalho tivesse sido feito de maneira individual.

Tarefa 3 - Criação de Histórias em Quadrinhos

Neste encontro objetiva-se aplicar os conceitos de decomposição e composição para elaboração de histórias em quadrinhos.

Os alunos são divididos em grupos e cada grupo recebe uma narrativa comum que inclui caracterização de personagens e contextualização de onde se deve passar a história. É apresentada uma protagonista neuro-atípica, em que os alunos precisam de todo o referencial para construção da história conforme todas as descrições previamente informadas.

Além disso, cada grupo recebe a descrição de um capítulo da história. O objetivo é que cada grupo se divida para representar o seu capítulo em uma sequência de quadrinhos e que posteriormente os grupos combinem as suas soluções para formar a história completa em quadrinhos.

Tarefa 4 - Teatro com Dedos

Nesta tarefa, o mini mapa tridimensional formado na Tarefa 2 é usado por todos os alunos, os quais devem criar um desfecho à história em quadrinhos elaborada no encontro anterior.

Cada aluno deve atribuir a si próprio um personagem, respeitando a semântica da história. A tarefa consiste em: criar seu personagem, a sua cena, explicar o motivo de suas escolhas e lugares e descrever um possível desfecho para a história.

Depois da atividade escrita, os alunos entram em cena por meio do “teatro de dedos”, onde representam os personagens usando as próprias mãos, usando os dedos indicador e médio como “pernas”, com as mãos dentro do plano tridimensional, exercitando a oralidade e coletivismo dos colegas. A atividade também pode ser feita pela confecção de mini-bonequinhos de papel, conforme disponibilidade de tempo.

3. Resultados preliminares

A proposta da atividade foi discutida por um grupo de professores e estudantes dos cursos de Ciência da Computação e Engenharia de Computação da Universidade Federal de Pelotas em uma sequência de três reuniões.

A partir disto, em todas as tarefas foram previstas discussões acerca do tema a ser trabalhado, tanto com relação a diferentes alternativas para decompor os problemas considerados como das restrições que estabelecem a combinação das sub-soluções. As temáticas consideradas sofreram mudanças durante as reuniões, sempre buscando privilegiar assuntos que estivessem dentro do contexto e da realidade da faixa etária considerada.

Considerou-se que jogos de quebra-cabeças, montagem de maquetes, criação de histórias e encenação de teatro são ferramentas em que as crianças podem expressar sua arte e criatividade, além da possibilidade de integrar com as unidades temáticas dos conteúdos de História, Língua Portuguesa e Artes.

4. Conclusão

Este trabalho propõe uma atividade lúdica para o terceiro ano do Ensino Fundamental que busca introduzir de forma intuitiva a estratégia da decomposição para a resolução de problemas. Com a extensão da Base Nacional Comum Curricular (BNCC) com o Complemento da Computação, esta proposta vem a contribuir com a disponibilização de recursos didáticos para o desenvolvimento das habilidades propostas. Além disso, a atividade pode ser adaptada para diferentes níveis de ensino.

Pretende-se expandir a atividade para incluir tarefas que requerem uma combinação de habilidades de decomposição e outras habilidades de pensamento computacional, como abstração e algoritmos. Em uma ação de extensão futura, os planos de aula que compõem o plano de ensino serão apresentados para professores da rede municipal de ensino da cidade de Pelotas.

5. Referências

Bell, T. et al. Computer Science Unplugged: School students doing real computing without computers. *The New Zealand Journal of Applied Computing and Information Technology*, v. 13, n. 1, p. 20-29, 2009.

BNCC - Base nacional Comum Curricular. Disponível em: http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=79601-anexo-texto-bncc-reexportado-pdf-2&category_slug=dezembro-2017-pdf&Itemid=30192. Acesso em: 05 ago. 2023.

BNCC Computação - Anexo ao Parecer CNE/CEB nº 2/2022. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/docman/fevereiro-2022-pdf/236791-anexo-ao-parecer-cneceb-n-2-2022-bncc-computacao/file>. Acesso em: 05 ago. 2023.

ExpPC. Explorando o Pensamento Computacional desde o Ensino Fundamental - Universidade Federal de Pelotas. Disponível em: <https://wp.ufpel.edu.br/pensamentocomputacional/pt/>. Acesso em: 05 ago. 2023.

Valente, José Armando. Integração do pensamento computacional no currículo da educação básica: diferentes estratégias usadas e questões de formação de professores e avaliação do aluno. *Curriculum*, São Paulo, v. 14, n. 3, 2016.

Wing, Jeannette. Computational Thinking. *Communications of the ACM*, v. 49, p. 33-35, mar. 2006. DOI: 10.1145/1118178.1118215.