

COMPUTAÇÃO PLUGADA E DESPLUGADA PARA O ENSINO DE VETORES E MATRIZES NO ENSINO FUNDAMENTAL

HENRIQUE GABRIEL RODRIGUES¹; ANDRESSA VON AHNT²; LAURA GARCIA FREITAS³; JOÃO ALMEIDA⁴; SIMONE A. DA COSTA CAVALHEIRO⁵; LUCIANA FOSS⁶

¹*Universidade Federal de Pelotas – henrique.grdr@inf.ufpel.edu.br*

²*Universidade Federal de Pelotas – abvahnt@inf.ufpel.edu.br*

³*Universidade Federal de Pelotas – lgfreitas@inf.ufpel.edu.br*

⁴*Universidade Federal de Pelotas – jpbalmeida@inf.ufpel.edu.br*

⁵*Universidade Federal de Pelotas – simone.costa@inf.ufpel.edu.br*

⁶*Universidade Federal de Pelotas – lfoss@inf.ufpel.edu.br*

1. INTRODUÇÃO

Na Era Digital, o conhecimento em computação tornou-se essencial tanto no campo profissional quanto no acadêmico. Otávio (2022) aponta que praticamente todas as áreas do conhecimento dependem, de alguma maneira, de tecnologias computacionais. A colaboração entre diferentes setores e a Tecnologia da Informação (TI) tem se mostrado cada vez mais relevante e indispensável. No contexto profissional, Correia (2023) destaca que a integração entre setores empresariais e a TI é uma tendência em constante crescimento, à medida que a dependência da computação aumenta. Ele ainda enfatiza que "o futuro de muitas áreas de negócio e mercado das empresas estão cada vez mais integradas à Tecnologia da Informação". Em relação à essa dependência, Otávio vai além, afirmindo:

Essa dependência se tornou hoje tão grande que arrisco afirmar que o mundo de hoje já não sabe mais sobreviver, e até mesmo colapsaria, sem o suporte onipresente dos mais diversos tipos de dispositivos eletrônicos que facilitam nossa vida. Desde smartphones até servidores na nuvem.

Essa relação cada vez mais intrínseca entre tecnologia e negócios tem gerado uma crescente demanda por profissionais capacitados. Um estudo da Universidade Federal do Paraná, em parceria com a Associação das Empresas de Tecnologia da Informação do Paraná, revelou que, nos últimos 12 anos, houve um crescimento de 95% no número de vagas no setor de TI no Brasil (Maciel, 2020). Uma reportagem do G1 prevê que até 2025 o país criará cerca de 420 mil vagas no setor de TI, embora o mercado enfrente dificuldades para encontrar profissionais qualificados (Jornal Hoje, 2023).

O rápido crescimento da tecnologia e sua presença constante no cotidiano também resultaram na inclusão, em fevereiro de 2022, do componente de computação na Base Nacional Comum Curricular (BNCC). Esse complemento define diretrizes e habilidades para o ensino de computação na educação básica. No entanto, mesmo dois anos após sua aprovação, o cenário nas escolas brasileiras ainda está longe do desejado. A professora Rozelma França, em entrevista à Nova Escola, lamenta que "hoje, a computação deveria estar presente em todas as escolas do nosso país, mas muitas, infelizmente, sequer têm conhecimento de que essa normativa existe" (França, 2024). O CIEB (2023) aponta que 21% das redes municipais de ensino não oferecem educação em tecnologia e

computação nos anos iniciais do Ensino Fundamental. Nos anos finais, esse número cai para 17%, mas no Ensino Infantil sobe para 37%.

Em resposta a essa realidade, os projetos de extensão Explorando o Pensamento Computacional desde o Ensino Fundamental (ExpPC) e Rede de Saberes Articulando Ciências, Criatividade e Imaginação (SACCI Pelotas) estão atuando diretamente junto às escolas para promover a conscientização sobre a importância de ensinar ciência da computação desde o início da educação formal, conforme orienta o complemento da BNCC. Essas iniciativas incluem a criação de materiais didáticos, o desenvolvimento de atividades pedagógicas e a realização de intervenções presenciais com alunos e professores. Durante essas intervenções, são realizadas atividades (des)plugadas com os estudantes e oficinas de capacitação para os docentes. Este trabalho apresenta os impactos esperados e os já observados da atividade "Uma Aventura no Espaço", que está sendo implementada em uma turma do 4º ano da E.M.E.F. Ferreira Viana, em Pelotas/RS.

2. METODOLOGIA

A atividade "Uma Aventura no Espaço" vem sendo desenvolvida e estendida desde 2020 (FERRÃO et al, 2023) e, após uma intervenção em uma turma de 4º ano, observou-se algumas coisas que poderiam ser aprimoradas. Nesta seção será descrita a proposta da atividade e o que foi reformulado para aplicá-la novamente.

O âmago da atividade é trabalhar os conceitos de vetores e matrizes com os alunos de forma lúdica, ou, mais especificamente, a habilidade EF04CO01 da BNCC Computação. A atividade baseia-se na ideia de uma "exploração espacial", onde os alunos serão os astronautas. O objetivo é que eles usem vetores e matrizes para traçar rotas entre planetas do sistema solar, coletar pedras espaciais e gerenciar a bateria da nave. Isto estimula a imaginação deles, torna o aprendizado mais interessante e também menos cansativo.

No primeiro e último encontros com os alunos, um pré-teste e um pós-teste são, respectivamente, aplicados. Isto é feito com o objetivo de medir o desempenho da turma ao término da atividade. As questões do pré e pós-teste abordam vetores, matrizes e raciocínio lógico. Estes testes foram reformulados para esta aplicação. Novas questões foram elaboradas e os enunciados foram drasticamente resumidos, pois observou-se que os alunos tinham dificuldade com textos muito longos. Outra novidade desta aplicação foi a realização do pré e do pós-teste em uma turma de controle, que não irá participar da atividade. Isto foi feito para se obter uma melhor precisão nos resultados de desempenho.

Depois de aplicado o pré-teste, os conceitos de vetores e matrizes vão sendo aos poucos introduzidos e trabalhados com a turma em cada encontro. Na primeira aula, apresenta-se para eles o que é um vetor, utilizando termos simples. Usando os vetores, eles também aprenderão a criar rotas entre os planetas, usando o mapa da Figura 1 como base. Este é o mapa do jogo que será usado em todos os encontros com eles. No segundo encontro, eles devem realizar operações com



Figura 1. Mapa de planetas.

os vetores: concatenação e criação de um vetor reverso. No terceiro encontro, aprenderão a usar a bateria da nave. A bateria é um vetor com 0's e 1's, representando células com e sem carga da bateria. Eles deverão criar rotas nos vetores que não gastem toda a energia da bateria, prestando, dessa forma, mais atenção no tamanho das rotas.

Nas duas últimas atividades, os alunos aprenderão sobre matrizes de forma mais aprofundada. Na quarta aula, eles serão introduzidos à matriz de coleta, que será representada fisicamente por uma caixa de ovos. As linhas da matriz serão os tipos de pedras e as colunas os diferentes planetas. Eles deverão relacionar quais pedras eles encontraram em cada planeta colocando grãos de feijão na posição correta. O número de grãos que eles colocam em uma posição representa o número de pedras encontrado. Na quinta aula, eles aprenderão a usar a matriz de mapa de pedras e a matriz de planetas. A matriz de mapa de pedras é igual à matriz de coleta, exceto que ela representa quantas pedras existem em cada planeta para o aluno ir buscar. A matriz de planetas contém, tanto nas linhas como nas colunas, planetas. Em cada posição há o tamanho do caminho mínimo entre dois planetas. Os alunos deverão encontrar os caminhos mínimos e preencher a matriz. No último encontro, os alunos irão jogar um jogo que envolverá tudo o que eles aprenderam. A turma será dividida em grupos, onde cada um desempenhará um papel na equipe de astronautas. As equipes terão uma série de objetivos (visitar determinados planetas, coletar determinadas pedras etc) e eles deverão cumpri-los traçando rotas, gerenciando a bateria e consertando a nave.

Em cada uma das aulas há uma lista de exercícios para os alunos fixarem os conceitos. Tanto os exercícios quanto os planos de aula foram reformulados. Os planos foram melhor detalhados e as listas resumidas e revisadas para melhorar o entendimento dos alunos.

Um novo recurso que será muito explorado nesta aplicação da atividade é um jogo de computador, que foi criado baseando-se nas atividades desplugadas dos alunos. O jogo foi inteiramente feito na *engine Godot*, uma *engine* gratuita e *open source* de jogos. A cada dois encontros em sala de aula tradicional, os alunos poderão ir ao laboratório de informática da escola jogar. O jogo revisará todo o conteúdo visto nos últimos dois encontros, e com ele será possível medir o desempenho dos alunos até aquele ponto. O jogo captura um *log* contendo o número de acertos, erros e o tempo que cada aluno levou para concluir cada fase. Esta atividade usa uma metodologia fortemente baseada em *gamificação*, combinada com abordagens de computação plugada e desplugada.

3. RELATOS E IMPACTOS GERADOS

A equipe que está participando das intervenções na escola é composta por dois alunos bolsistas, um professor dos cursos de Computação da UFPEL e dois alunos voluntários. Até o momento, o pré-teste foi aplicado na turma da atividade e na turma de controle. A turma da atividade também já teve sua primeira aula de introdução de vetores, mas que foi fortemente prejudicada devido a uma forte tempestade que atingiu Pelotas. Os resultados do pré-teste indicaram que as turmas tinham um bom raciocínio lógico, mas não possuíam nenhum conhecimento teórico de vetores ou matrizes. Eles conseguiram resolver muitas questões apenas deduzindo o que precisavam fazer, mas as que solicitavam conhecimento mais teórico houve um número muito grande de erros. Durante a aplicação do teste, se observou que eles possuíam uma significativa dificuldade de leitura. Para contornar isso, os testes foram lidos pelo professor aplicador e os alunos acompanharam.

A turma demonstrou grande interesse pelo conteúdo desde o primeiro dia, dado o grande número de perguntas sobre o curso de ciência da computação e o que seria visto nos próximos encontros da atividade. Eles também apresentaram grande entusiasmo em jogar o jogo de computador no laboratório.

4. CONSIDERAÇÕES

Neste artigo foi apresentada a atividade “Uma Aventura no Espaço”, proposta e aplicada no contexto dos projetos ExpPC e SACCI Pelotas, e seu atual andamento. Espera-se que com esta atividade os alunos possam ter despertado o interesse pela área da computação, e vejam as diversas possibilidades que essa área do conhecimento dispõe. Ainda que não sigam carreira profissional no ramo, o pensamento computacional é de caráter interdisciplinar, e, portanto, será de grande benefício para os alunos também em outras áreas do conhecimento.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CIEB. Pesquisa mostra que um em cada 5 municípios do País ainda não tem o ensino de Tecnologia no currículo. Disponível em: <<https://cieb.net.br/pesquisa-mostra-que-um-em-cada-5-municípios-do-pais-ainda-nao-tem-o-ensino-de-tecnologia-no-curriculo/>>. Acesso em: 7 fev. 2024.

CORREIA, A. Confira as contribuições da Ciência da Computação no seu dia-a-dia. Unit, 5 jan. 2023. Disponível em: <<https://portal.unit.br/blog/noticias/confira-as-contribuicoes-da-ciencia-da-computacao-no-seu-dia-a-dia>>. Acesso em: 24 set. 2024

FERRÃO, R. S. et al. UMA ABORDAGEM PARA O ENSINO DE ESTRUTURAS DE DADOS HOMOGÊNEAS NO ENSINO FUNDAMENTAL. Anais do X Congresso de Extensão e Cultura da UFPel, p. 886–889, nov. 2023.

FRANÇA, R. BNCC Computação: conheça o documento que orienta como levar tecnologia à sala de aula. [Entrevista concedida a] Dimítria Coutinho. **Nova Escola**, 13 jun. 2024. Disponível em: <<https://bncc.novaescola.org.br/conteudo/21884/entenda-bncc-computacional-tecnologia-educacao>>. Acesso em: 24 set. 2024.

JORNAL HOJE. Área de TI deve gerar quase 420 mil vagas até 2025, mas faltam profissionais. Disponível em: <<https://g1.globo.com/jornal-hoje/noticia/2023/03/13/area-de-ti-deve-gerar-quase-420-mil-vagas-ate-2025-mas-faltam-profissionais.ghtml>>. Acesso em: 24 set. 2024.

MACIEL, R. Quer um emprego em TI? Veja quanto a área cresceu no Brasil nos últimos anos. Disponível em: <<https://arquivo.canaltech.com.br/empregos/quer-um-emprego-em-ti-veja-quanto-a-area-cresceu-no-brasil-nos-ultimos-anos-173224/>>. Acesso em: 24 set. 2024.

OTAVIO, J. A importância da computação para o mundo de hoje. Disponível em: <<https://www.eadunivesp.com.br/importancia-da-computacao/>>. Acesso em: 24 set. 2024.