



PENSANDO DE FORMA BINÁRIA: unindo pensamento computacional e mudança de base numérica

Ana C. R. PISTELLI¹; Kelly REIS²; Nathaly ALVARENGA³; João P. REZENDE⁴; Luis F. R. LEMOS⁵

RESUMO

Relata-se aqui uma experiência de curricularização da extensão em duas disciplinas do curso de Licenciatura em Matemática do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sul de Minas Gerais, IFSULDEMINAS, Campus Inconfidentes, composta por uma atividade de intervenção pedagógica elaborada por 3 graduandas a partir dos estudos teóricos realizados nas disciplinas e aplicada em uma turma do terceiro ano do Ensino Médio de uma escola da região. Foi trabalhada uma adaptação do jogo “Adivinhe a Idade” como estratégia para ensinar o conceito de base binária.

Palavras-chave: Base binária; Pensamento Computacional; Curricularização da extensão.

1. INTRODUÇÃO

A experiência aqui relatada é oriunda de uma atividade de curricularização da extensão presente em duas disciplinas do curso de Licenciatura em Matemática do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sul de Minas Gerais - IFSULDEMINAS, Campus Inconfidentes, que teve como objetivo abordar algum conteúdo das disciplinas em atividades de intervenção pedagógica em parceria com uma escola da região. Trabalhou-se com as transformações da base decimal para a binária, junto a estudantes do terceiro ano do Ensino Médio.

Como fundamentação teórica para o trabalho nos apoiamos em Ribeiro (2023) para compreender os conceitos da base decimal e sua construção, voltados às operações básicas, como adição, subtração, multiplicação e divisão, além de como essas operações têm sido ensinadas ao longo da história.

Em segundo plano, utilizamos o material *Ensinando Ciência da Computação sem o uso do Computador*, criado por Tim Bell, Ian H. Witten e Mike Fellows (BELL; WITTWN; FELLOWS, 2024). O livro aborda conceitos e atividades lúdicas relativas à computação, como a representação da informação (números binários e alfabetos), ordenação e busca de dados, autômatos de estados finitos, grafos e situações de impasse, que são conteúdos diferenciados e importantes em relação aos processos de aprendizagem convencionais.

¹Discente do curso superior de Licenciatura em Matemática, IFSULDEMINAS – Campus Inconfidentes. E-mail: ana.pistelli@alunos.ifsuldeminas.edu.br.

²Discente do curso superior de Licenciatura em Matemática, IFSULDEMINAS – Campus Inconfidentes. E-mail: kelly.reis@alunos.ifsuldeminas.edu.br.

³Discente do curso superior de Licenciatura em Matemática, IFSULDEMINAS – Campus Inconfidentes. E-mail: nathaly.alvarenga@alunos.ifsuldeminas.edu.br.

⁴Orientador, IFSULDEMINAS – Campus Inconfidentes. E-mail: joao.rezende@ifsuldeminas.edu.br.

⁵Orientador, IFSULDEMINAS – Campus Inconfidentes. E-mail: luiz.lemos@ifsuldeminas.edu.br.

Esse material foi essencial para a fixação do conceito de base binária e para mostrar sua importância na área da computação.

Finalizamos o estudo teórico com o trabalho de Rezende e Andrade (2010), que apresenta uma abordagem do conceito número baseado em sua história e no processo lógico de elaboração conceitual. A partir dessa abordagem Rezende e Andrade (2010) destacam alguns dos nexos conceituais de número, dentre eles a ideia de base, fundamental para o trabalho que aqui está sendo relatado.

2. MATERIAL E MÉTODOS

Como material didático para trabalhar a base binária, utilizamos uma adaptação do jogo “Adivinhe a Idade”, um truque matemático que utiliza a base binária para adivinhar a idade de uma pessoa com até 63 anos. O jogo explora o fato de que qualquer número entre 1 e 63 pode ser representado como uma soma de potências de base 2. O 35, por exemplo, pode ser decomposto na soma $1 + 2 + 32 = 35$ em que todos os fatores são potência de 2, ou seja, $2^0 + 2^1 + 2^5 = 35$.

O material é composto por seis cartões, cada um com com quatro colunas e seis linhas que contêm números na base decimal entre 1 e 63. O segredo é o primeiro número de cada cartão, ou seja, o número que está na primeira linha e primeira coluna. Esse número deve ser uma potência de base 2 e os outros números do cartão são aqueles que têm essa potência como um fator de sua composição. O 35, por exemplo, está presente no cartão cujo primeiro número é o 32, mas não está presente no cartão cujo primeiro número é 4. Isso porque o 32 faz parte da composição do 35, mas o 4 não faz.

Para jogar basta pedir que uma pessoa separe todos os cartões que contêm sua idade. Uma pessoa com 35 anos, por exemplo, vai encontrar sua idade somente nos cartões cujos primeiros números são 1, 2 e 32. Esses são os fatores que compõem o número que representa a idade da pessoa, basta somá-los para saber que são 35 anos. A adaptação que fizemos foi de pedir que os estudantes pensassem em qualquer número de 1 a 63 para adivinharmos em vez da sua idade.

A relação dos cartões com a base binária pode ser compreendida ao organizá-los considerando o primeiro número de cada um em ordem decrescente da esquerda para a direita, ou seja, 32, 16, 8, 4, 2, 1 ou ainda $2^5, 2^4, 2^3, 2^2, 2^1, 2^0$. Dizer que o número pensado está em um cartão é o mesmo que multiplicar o primeiro número desse cartão por 1. Mas, se o número não está no cartão a multiplicação é por zero. Depois é só somar os produtos dos 6 cartões. Já vimos que 35, por exemplo, pode ser decomposto como $2^0 + 2^1 + 2^5$. Então os produtos formados seriam $1 \cdot 2^5 + 0 \cdot 2^4 + 0 \cdot 2^3 + 0 \cdot 2^2 + 1 \cdot 2^1 + 1 \cdot 2^0$. Os primeiros fatores de cada produto formam a representação binária do número 35, ou seja 100011. Em síntese, o jogo é uma

representação empírica da base binária em que o “sim (o número está no cartão)” representa o algarismo 1, o “não (o número não está no cartão)” representa o algarismo 0 e o primeiro número de cada cartão representa o valor posicional de cada dígito representado em base decimal.

Os cartões foram produzidos com materiais do Laboratório de Ensino de Matemática (LEM).

3. RELATO DE EXPERIÊNCIA

A matemática é conhecida como uma disciplina desafiadora e complexa durante o período escolar. É comum que muitos alunos enfrentem dificuldades na identificação dos elementos matemáticos e na compreensão de seus símbolos e significados ao resolver problemas durante o processo de aprendizagem. Pensando nessa questão, elaboramos uma intervenção para explicar a conversão da base decimal para a base binária, utilizando o material lúdico adaptado do jogo 'Adivinhe a Idade'.

O jogo é um excelente exemplo de como conceitos matemáticos abstratos, como a base binária, podem ser aplicados de forma lúdica e intuitiva para realizar uma 'mágica' que parece surpreendente, mas que é, na verdade, um simples cálculo binário. Durante a intervenção, pedimos para os alunos escolherem qualquer número até 63 e anotá-lo no caderno. O jogo funciona mostrando aos alunos uma série de 6 cartões que, à primeira vista, parecem conter números aleatórios, mas que, ao serem analisados, seguem um padrão relacionado à base binária. Cada cartão contém uma lista de números entre 1 e 63, e o aluno deve indicar em quais desses cartões seu número aparece.

E a intervenção foi iniciada ao pedirmos para que um aluno escolhesse um número e, em seguida, que respondesse se o número escolhido estava presente em quais das 6 cartelas disponíveis do jogo 'Adivinhe a Idade'. O aluno, porém, não apontou uma das cartelas que continha o número escolhido, o que fez com que a lógica do jogo não funcionasse. Em uma segunda tentativa, pedimos a outro aluno que realizasse o mesmo processo, mas que nos informasse corretamente em quais cartelas o número aparecia, garantindo que a lógica do jogo funcionasse. O jogo foi então realizado corretamente e conseguimos adivinhar o número escolhido pelo aluno. Com essa situação, foi possível iniciar uma explicação de como o jogo realmente funciona e destacar as diferenças nas duas situações ocorridas.

4. CONCLUSÃO

As alunas do terceiro período de Licenciatura em Matemática estavam receosas sobre se os alunos iriam compreender e se interessar pelos conceitos de base binária ao aplicar o projeto. Felizmente, o projeto foi bem aceito pelos estudantes, sendo uma experiência enriquecedora para as

alunas, que puderam aplicar todo o conhecimento adquirido e observar o entusiasmo e a participação dos alunos do Ensino Médio durante a atividade.

A intervenção foi fundamental para a construção dos conhecimentos dos alunos, pois, ao aprenderem sobre a base binária, eles estão também aprendendo sobre qualquer base, inclusive a base decimal e assim podem compreender melhor o conceito de número. Além disso, a base binária é um dos pilares dos sistemas digitais modernos e seu aprendizado pode contribuir para que os estudantes obtenham conhecimento que os ajude a navegar e inovar no mundo digital e se tornarem cidadãos preparados para o futuro tecnológico.

Além disso, a experiência de elaborar uma atividade de ensino a partir do que foi estudado nas disciplinas de graduação e ter a oportunidade de aplicá-la em sala de aula foi muito significativa para o aprendizado das futuras professoras e também dos estudantes do Ensino Médio que as receberam. Percebe-se que a extensão incutida no currículo traz benefícios para todos os envolvidos. Tanto a escola, a professora e os alunos que nos receberam, quanto nós mesmos, nossos colegas e professores do curso tem algo a ganhar. A extensão se mostra capaz de ser um importante elo entre o IFSULDEMINAS e a comunidade ao seu entorno numa proposta de desenvolvimento mútuo.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos aos IFSULDEMINAS pelas constantes oportunidades, aos nossos professores por todo o apoio, ensino, e paciência e à professora do alunos do Ensino Médio por ceder um de seus horários e por todo o suporte oferecido.

REFERÊNCIAS

BELL, Tim; WITTEN, Ian H.; FELLOWS, Mike. Ensinando Ciência da Computação sem o uso do computador. Tradução coordenada por Luciano Porto Barreto. Fevereiro de 2011. Disponível em: <https://csunplugged.org>. Acesso em: 12 ago. 2024.

REZENDE, João Paulo; ANDRADE, José Antônio Araújo. Nexos conceituais de número natural como sustentação para o desenvolvimento de atividades de ensino. In: ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA (X), 2010, Salvador. Anais [...]. Salvador: SBEM, 2010.

RIBEIRO, Lucas Zuchi. O ensino das operações básicas no ensino fundamental: análise da metodologia de livros didáticos sob a perspectiva de Liping Ma. 2023. 53 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Matemática) – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sul de Minas Gerais, Campus Inconfidentes, Inconfidentes, 2023.

TICS NA MATEMÁTICA. Entenda como construir os cartões do jogo “Adivinhe a idade”. Disponível em: <https://www.ticsnamatematica.com/2014/11/entenda-como-construir-cartoes-jogo-adivinhe-idade.html>. Acesso em: 18 ago. 2024.