

CONTADOR BINÁRIO

Fernanda Faust Rodrigues¹
Marcia Roberta da Silva²
Mariana Machado³
Pedro Henrique Iseppi⁴
Marcio Bennemann⁵

Em busca de uma melhor compreensão a respeito do papel da matemática na constituição das tecnologias digitais, este projeto de ensino se dedica a análise do sistema de numeração binário por meio de um contador binário.

Segundo Ribeiro (2014), tecnologia digital é um conjunto de tecnologias que permite, principalmente, a transformação de qualquer linguagem ou dado em números, isto é, em zeros e uns. Ou seja, através do sistema binário, equipamentos eletrônicos processam, armazenam e transmitem dados provenientes de diferentes fontes: textuais, sonoras, visuais, etc.

No século XX o processamento de dados iniciou a passagem do modelo analógico para o digital. A criação de dispositivos eletrônicos nos trouxe a tecnologia digital. A base matemática que da sustentação ao digital inicia com a extruturação, segundo Colin (2022), do sistema de numeração binário, publicado em 1720 em um artigo de Leibniz. Ou seja, no século XVIII já se conhecia esse sistema de numeração. Desde essa época diferentes máquinas foram construídas na lógica binária, no entanto os processos mecânicos envolvidos eram lentos e limitados. Finalmente em 1946 se chegou ao “ENIAC (*Eletronic Numerical Integrator and Calculator*)” (CARDI, 2002, p. 33).

Segundo Ribeiro (2001), o bit pode admitir apenas dois valores, eles possuem dois níveis de tensão elétrica, onde 0 e 5V representam 0 e 1 respectivamente. Com um conjunto de oito bits pode-se formar um número denominado por byte.

Segundo Manarin, Tori e Silva (2020), a tabela ASCII é:

De maneira simplificada, os teclados dos computadores são codificados convencionalmente por uma tabela chamada "ASCII (American Standard Code for Information Interchange)" e possuem um conjunto de 128 (cento e vinte e oito)

¹ Graduanda do Curso de Licenciatura em Matemática da Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR, fernandafaust@alunos.utfpr.edu.br;

² Graduanda do Curso de Licenciatura em Matemática da Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR, marciarobertaa@gmail.com;

³ Graduanda do Curso de Licenciatura em Matemática da Universidade Tecnológica Federal do Paraná - UTFPR, marianamachado@alunos.utfpr.edu.br;

⁴ Graduando pelo Curso de Licenciatura em Matemática da Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR, pedroiseppi@alunos.utfpr.edu.br;

⁵ Professor orientador: Dr. Ensino de Ciências e Matemática, Universidade Cruzeiro do Sul – SP, bennemann@utfpr.edu.br.

informações, ou seja, 7 bits, representadas por sinais gráficos, como letras maiúsculas e minúsculas, números e símbolos, e sinais de controle. O bit adicional para se completar um byte é utilizado de diferentes formas. A ASCII recebe uma informação binária, que é codificada em números decimais para, então, ser novamente codificada para o seu sinal gráfico representante, que é aquele que aparecerá na tela ao ser apertada a sua tecla correspondente. (MANARIN, TORI E SILVA, 2020).

Visando explicitar essa ligação entre tecnologia digital e matemática, de modo simples e didático, construímos um contador digital para que analogamente ao sistema decimal, pudessemos apresentar aos alunos do Ensino Médio os princípios matemáticos presentes na base estrutural do processamento computacional, além do uso corriqueiro do princípio binário na definição de bit e byte para a quantificação de capacidades de processamento e armazenamento dos dispositivos eletrônicos.

O percurso metodológico partiu da construção de três exemplares de contadores binários. Esses dispositivos consistem em uma série de oito caixas vasadas dispostas lado a lado em um eixo que as permitem girar. Duas faces opostas são numeradas com Zero e Um. Inicia-se girando as caixas da direita para a esquerda, formando os números sequencialmente. Essas faces corresponderiam a um mostrador tipo hodômetro ou qualquer outro contador decimal. A seguir, utilizando os contadores, passamos a estabelecer uma relação entre as representações numéricas decimais e binárias, construindo na sequência um texto explicativo para a conversão entre os sistemas. De posse desse material foi proposto a Escola Campo do Programa de Residência Pedagógica em que atuam os autores, a oferta de uma oficina (2 horas) a fim de trabalhar com os alunos do Ensino Médio. A atividade foi realizada em duas turmas totalizando o atendimento de 45 alunos. Como resultado destas atividades: uso do contador binário, explicação das técnicas matemáticas para conversão de base e estrutura binária do bit e do byte no registro a armazenamento de dispositivos eletrônicos, observamos o interesse dos alunos acerca da conversão dos números decimais para a numeração binária, em especial no momento de utilização dos contadores binários, momento que realizado em grupos, onde houve a colaboração da maioria dos estudantes.

Metodologicamente, a pesquisa bibliográfica fundamentou os procedimentos de busca pela informação com relação aos conhecimentos matemáticos e tecnológicos digitais que fizeram parte do estudo. Para a coleta e análise de dados, utilizamos a pesquisa qualitativa exploratória como definida por Gil (1991), pois essa objetiva proporcionar maior familiaridade com o problema fazendo a descrição do fenômeno para posterior análise. Nos planejamentos iniciais produzimos um texto/resumo com os principais fundamentos dos sistemas de numeração, bem como contruímos os contadores binários. Quanto a aplicação, interagimos com

os alunos do 2º e do 3º ano noturno da Escola Campo do RP atendendo 45 alunos. A partir da experiência em sala, constatamos o grau de conhecimento sobre sistemas digitais e analisamos a participação e interesse dos alunos pelo tema.

A oficina ocorreu em duas turmas do Colégio Estadual Cristo Rei, onde os alunos viram inicialmente sobre a numeração decimal, em seguida os números binários e conversão decimal-binário. Após realizado a conceituação dos sistemas de numerações citados, os estudantes foram divididos em grupos, para fazer o uso do contador binário para converter números da base dez para a base dois, trabalhando de modo análogo a um hodômetro de carro e com números passados no quadro para eles.

Após a conversão, aprenderam o significado sobre o bit, byte e memória de computadores. Com a apresentação da tabela ASCII e com a constatação de que cada caractere requer um Byte de memória, foram criados arquivos em bloco de notas e em word para comparar e analisar o número bit e bytes necessários no armazenamento das informações.

Em relação aos conhecimentos prévios dos alunos sobre o tema, constatamos que conheciam a linguagem de Megabytes e Gigabytes, mas não caracterizavam o bit e o Byte, tampouco os relacionavam com números do sistema decimal. A participação mais efetiva ocorreu durante a atividade em grupo com os contadores binários, evidenciando o interesse geral dos alunos, eles realizavam as conversões com atenção e refaziam para confirmar o resultado encontrado. No geral, em ambas as turmas, houve interesse em compreender o funcionamento das máquinas digitais.

Ao finalizar este projeto sobre o contador binário ficou evidente o enriquecimento da nossa formação como professores, desde o planejamento, pelo conhecimento adquirido por nós sobre o conteúdo trabalhado, até a aplicação em sala de aula, pela experiência em sala de aula e uso de recursos didáticos.

Além disso, o projeto trouxe aos alunos uma oportunidade de explorar o sistema de numeração binário, bit e o byte e em como ele está associado a um sistema computacional.

Palavras-chave: Sistema de Numeração Binária; Bit; Bytes; Contador Binário; Unidade de medidas de dados.

REFERÊNCIAS

CARDI, M. L. **Evolução da computação no Brasil e sua relação com fatos internacionais.** Dissertação, 254p. UFSC. Florianópolis, 2002.

COLÍN, D. G. **A origem dialética do código binário e a história da computação.** Disponível em: <https://www.marxismo.org.br/a-origem-dialetica-do-codigo-binario-e-a-historia-da-computacao/> Acesso em: 01 de ago. de 2023.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa.** São Paulo: Atlas. 1991.

MANARIN, G., TORI, R., & DA SILVA, B. H. P. **Educação Imersa e Números Binários: Realidade Aumentada como facilitadora do Pensamento Computacional.** Pós Graduação em Computação Aplicada à Educação. 2020.

RIBEIRO, A. E. Tecnologia Digital. In: FRADE, I. C. A. S., VAL, M. G. C., BREGUNCI, M. G. C. (org). **Termos de Alfabetização, Leitura e Escrita para Educadores.** Belo Horizonte, Faculdade de Educação UFMG, 2014. Disponível em: <<https://www.ceale.fae.ufmg.br/glossarioceale/folhade-rostos>>. Acesso em: 01 de ago. de 2023.

SILVEIRA, P. E. **Aquisição de Dados por Computador Conceitos Básicos.** Itatiba, 2001.

THENÓRIO, I. **Por que CELULAR tem MEMÓRIA de 16,32, 64, 128?.** YouTube, 2021. Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=YgSjnLXM2Ts>>. Acesso em: 15 de ago. de 2023.