

# Hexadecimal para binário através de games: uma proposta de abordagem no Ensino Fundamental

Emerson Blum Corrêa\*

Rafaele Souza

Luiz Otávio Mendes

Luciane Grossi

Universidade Estadual de Ponta Grossa – UEPG, Departamento de Matemática e Estatística, Brasil



Figura 1: Tela inicial do jogo.

## RESUMO

O presente artigo consiste na apresentação da proposta de um projeto que conta com a aplicação do game *Flippy Bit And The Attack Of The Hexadecimals From Base 16*, que envolve as bases binárias e hexadecimais, como recurso complementar na introdução de sistemas numéricos para duas turmas do 9º ano do ensino fundamental de uma escola de Ponta Grossa. Atualmente nossos alunos, os nativos digitais, estão ambientados com as tecnologias existentes e as dominam muito mais que seus professores, que continuam, na maioria das vezes trabalhando a matemática de forma tradicional. Estes alunos encontram-se inseridos num ambiente tecnológico e midiático e anseiam por novas metodologias de ensino, que tornem o ensino da matemática mais prazeroso, assim como é fundamental utilizar estratégias inovadoras ao mesmo tempo em que cumpre-se com os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN). Este trabalho tem por objetivo introduzir as bases binária e hexadecimal através de games e apresentar algumas das aplicações das mesmas nos sistemas computacionais com foco na conversão entre bases numéricas. A aplicação da proposta ocorrerá através de uma oficina expositiva/participativa junto com um questionário qualitativo com perguntas abertas e fechadas e espera-se que através da análise dos resultados seja possível verificar se o game contribuiu com o aprendizado dos alunos.

**Palavras-chave:** educação matemática, base binária, base hexadecimal, games.

## 1 INTRODUÇÃO

Vivemos em um ambiente repleto de tecnologias digitais que

podem ser facilmente observadas como os *smartphones*, *tablets*, computadores, consoles entre outros, no entanto os estudantes da rede básica estudam matemática sem perceber a relação dos conteúdos abordados com o meio tecnológico em seu cotidiano, pois, no Brasil o ensino de computação e informática é previsto apenas para cursos técnicos, de graduação e pós-graduação na área.

Diante dessa realidade percebemos a necessidade de se desenvolver, desde os anos iniciais do ensino básico, habilidades que visem contribuir para a desenvolver o raciocínio lógico e pensamento computacional. Segundo Wing [10] o pensamento computacional é composto por habilidades relacionadas a abstração e decomposição de problemas com o intuito de permitir sua solução através de recursos computacionais.

Os sistemas de numeração fazem parte da fundamentação da Ciência e Engenharia da Computação e contribuem para o desenvolvimento do raciocínio lógico de nossos alunos, além de enriquecer o conhecimento que os mesmos possuem sobre o sistema decimal, sendo assim os mesmos podem ser trabalhados no Ensino Fundamental. No cotidiano o sistema decimal é o mais utilizado e estudado nas escolas, outros sistemas acabam parecendo inaturais e de difícil entendimento, mas outros sistemas acabam aparecendo quando se fala de tecnologias digitais, o sistema binário, por exemplo, é essencial para compreender o sistema de medida de *bytes*.

Os PCN [2] preveem que os alunos do Ensino Fundamental compreendam o sistema de numeração decimal, sem propor que outras bases numéricas também sejam abordadas. No entanto o trabalho com outras bases não foge da proposta do PCN uma vez que para realizar a conversão entre bases é necessário domínio das quatro operações básicas (soma, subtração, divisão e multiplicação) e de pré-álgebra, além do raciocínio cognitivo envolvido, que segundo o mesmo documento são tópicos que

\*e-mail: emer\_jf@hotmail.com



Flippy Bit é um jogo *point-and-click* de ação, desenvolvido pela Q42, que permite aos jogadores praticar a conversão de hexadecimal para binário, além de exercitar o cálculo mental e raciocínio lógico dos mesmos.

A figura 2 será utilizada para facilitar o entendimento sobre o funcionamento do game. Durante o jogo um número hexadecimal, de até dois dígitos, gerado aleatoriamente “cai” do topo da tela (3), ao mesmo tempo o jogador deve inserir em (1) sua forma binária correspondente. A interface (2) serve para auxiliar o jogador a identificar o correspondente hexadecimal do valor binário inserido. O game não dispõe de nenhum tutorial.

A velocidade com que os números hexadecimais caem aumenta conforme o jogador progride no jogo e recebe mais pontos. Uma vez que o número hexadecimal atinge o piso o jogador perde o jogo.

Para motivar o jogador a se investir mais no jogo o mesmo recebe um ponto para cada combinação correta. O objetivo do jogador é obter pontos e superar a pontuação máxima.

Atualmente o jogo está disponível para sistemas *Android* e online no seguinte endereço eletrônico <http://flippybitandtheattackofthehexadecimalsfrombase16.com/>.

Como o game não dispõe de nenhum tutorial acreditamos que seja necessário que o jogador busque um embasamento teórico para compreender sua jogabilidade.

### 3.2 Métodos e materiais:

Para obtenção de dados será realizada uma sequência de atividades com tempo total estimado de 3 à 4 horas aulas (150~200 minutos). Os sujeitos da pesquisa constituem-se de 44 alunos, distribuídos em duas turmas de 9º ano do Ensino Fundamental de uma escola de Ponta Grossa – PR. A ação será dividida em seis momentos didáticos que serão executadas durante as aulas.

No primeiro momento será apresentado aos alunos o conceito de sistema de numeração e de base numérica. Planeja-se utilizar a história da matemática como fio condutor no desenvolvimento da concepção dos alunos de sistema de numeração. Para evidenciar o que é uma base numérica serão usados agrupamentos de uma mesma quantidade, similar a proposta presente no trabalho de Rodrigues [8].

Para expandir a percepção dos alunos sobre o sistema decimal, no segundo momento demonstraremos como todos os algarismos da base 10 são menores que 10, que qualquer valor acima de 10 é convertido para uma representação com algarismos menores e a decomposição de números decimais como soma de produtos envolvendo potências de 10. Essas constatações serão usadas na ampliação dessas propriedades para as outras bases.

No terceiro momento será a introdução da base binária, onde pretende-se apresentar brevemente a aplicação do sistema binário na composição de um *bit* e trabalhar a conversão de números decimais para números binários e vice-versa, além de trabalhar com os alunos o método de divisões sucessivas retomando a metodologia de agrupamentos.

O método de divisões sucessivas, figura 3, que consiste em dividir um número decimal inteiro pela base desejada (no caso por 2) obtendo-se um dígito, novamente divide-se o resultado da divisão anterior por 2 repete-se esta etapa até que o resultado da divisão seja zero.

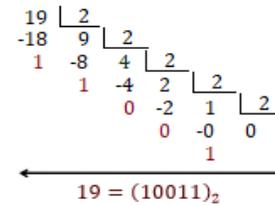


Figura 3: Processo de conversão do número 19 para a base binária.

O quarto momento consistirá na apresentação da base hexadecimal, onde também trabalharemos a conversão de números decimais para hexadecimais e vice-versa. Faremos essa introdução de modo similar ao que apresentamos a base binária.

Considerando que os alunos estão familiarizados com a base binária e a base hexadecimal, no quinto momento será trabalhado a conversão da base binária para a base hexadecimal e vice-versa. Cada algarismo no sistema hexadecimal corresponde a quatro do sistema binário, isto ocorre pois para obtermos o valor da base hexadecimal precisamos somar as quatro primeiras potências de 2.

Assim sendo para realizar a conversão de um número da base hexadecimal para binária basta converter cada dígito ao seu correspondente binário e, para o processo inverso basta converter cada quatro dígitos binários ao seu correspondente na base hexadecimal (figura 4).

$$\begin{array}{ll}
 B \rightarrow (1011)_2 & (0001)_2 \rightarrow 1 \\
 5 \rightarrow (0101)_2 & (1111)_2 \rightarrow F \\
 B5 \rightarrow (1011\ 0101)_2 & (11111)_2 \rightarrow 1F
 \end{array}$$

Figura 4: Exemplos de conversões entre as bases binária e hexadecimal.

O último momento, consiste no uso do jogo *Flippy Bit* para que os alunos pratiquem a conversão de hexadecimal para binário. Os alunos utilizarão *tablets* disponibilizados pela escola para jogar o game, e serão orientados pelos professores sobre os comandos básicos do jogo. Desse modo o jogo servirá como uma forma dinâmica e desafiadora dos alunos praticarem as operações trabalhadas nas aulas anteriores.

### 3.3 Instrumento de análise:

Para explorar o potencial do *game* num ambiente educacional, e buscarmos responder as questões que norteiam esse trabalho, pretende-se utilizar um questionário qualitativo, ainda em desenvolvimento, com perguntas abertas e fechadas seguindo a metodologia de Moreira e Caleffe [6], bem como analisar os dados coletados, avaliar a percepção dos estudantes sobre sua experiência com o jogo e inferir se houve contribuição do jogo na aprendizagem do assunto trabalhado.

## 4 RESULTADOS ESPERADOS

Almejamos que o jogo promova o engajamento dos alunos e auxilie-os na compreensão do processo de conversão entre as bases, possibilite que exercitem o cálculo mental enquanto jogam e tornem-se mais proficientes na operação de conversão.

## 5 CONCLUSÃO

Como cidadão é importante sermos letrados, capazes de ler, escrever e calcular, porém hoje exigisse novos letramentos [4]. Na sociedade atual o domínio de habilidades computacionais torna-se um diferencial cada vez mais procurado tanto no cotidiano quanto

no mercado de trabalho. Desta forma, a introdução do pensamento computacional na Educação Básica potencializa a capacidade de abstrair e planejar a execução de tarefas para alcançar objetivos pré-estabelecidos.

A abordagem que tem mostrado potencial para otimizar o ensino e aprendizagem é o uso eficaz de tecnologias educacionais, mais precisamente de mídias interativas e softwares educacionais como contraponto ao ensino tradicional que ainda vigora no cotidiano escolar.

A constituição de um currículo mínimo que aborde conteúdos futuros é essencial para garantir que os jovens de hoje em dia estejam melhores preparados para lidar com a sociedade altamente produtora e consumidora de tecnologia que estão inseridos. É fundamental que o estado atualize suas diretrizes de modo que contemple as necessidades educacionais da sociedade atual, suas ações não devem se restringir apenas na Educação Básica, é preciso que também atinjam a formação de professores. Na ausência de documentos oficiais que considerem tais conteúdos, os professores podem buscar articulá-los com seu trabalho cotidiano.

Vindo de encontro ao perfil dos alunos, nativos digitais [7], que anseiam por novas metodologias de ensino, é fundamental que estas, promovam aprendizagem de forma desafiadora, envolvente e prazerosa; instigando no estudante a curiosidade e o gosto por aprender.

#### REFERÊNCIAS

- [1] Y. M. Alencar; P. D. Scaico; J. C. Silva. Jogando Com Números Binários: uma Possibilidade para Estimular o Raciocínio Lógico e o uso da Matemática. In: Sétima Conferência Latinoamericana de Objetos de Aprendizagem - LACLO, 2012, Guayaquil. Sétima Conferência Latinoamericana de Objetos de Aprendizagem - LACLO, 2012.
- [2] PCN. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Fundamental. Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática. Ensino de 5ª a 8ª series. Brasília-DF: MEC/SEF, 1997.
- [3] R. S. França; W. C., Silva; H. J. C. Amaral. Computino: um jogo destinado à aprendizagem de Números Binários para estudantes da educação básica. In: XXI Workshop sobre Educação em Computação (WEL), 2013, Maceió. Anais do XXXIII Congresso da Sociedade Brasileira de Computação, p. 438-443, 2013.
- [4] J. P. Gee. What video games have to teach us about learning and literacy. New York: Palgrave Macmillan, 2004.
- [5] J. Mattar. Games em Educação: como os nativos digitais aprendem. 1. ed. São Paulo: Pearson, v. 1., 2009.
- [6] H. Moreira; L. G. Caleffe. Metodologia da pesquisa para o professor pesquisador. 2. ed. Rio de Janeiro: Lamparina, 2008.
- [7] M. Prensky. Digital natives, digital immigrants part 1. On the horizon, v. 9, n. 5, p. 1-6, 2001.
- [8] A. E. A. Rodrigues; H. A. C. Diniz. Sistemas de Numeração: Evolução Histórica, Fundamentos e Sugestões para o Ensino. Ciência e Natura, v. 37, p. 578-591, 2015.
- [9] V. Silva; A. Souza; D. Morais. Pensamento Computacional no Ensino de Computação em Escolas: Um Relato de Experiência de Estágio em Licenciatura em Computação em Escolas Públicas. In: Congresso Regional Sobre Tecnologias na Educação, 2016, Natal. Anais do Congresso Regional sobre Tecnologias na Educação, v. 1667. p. 324-325. 2016.
- [10] J. M. Wing. “Computational thinking”. Communications of the ACM, v. 49, n. 3, p. 33-35, 2006.