

Caminho Binário: um objeto de aprendizagem para codificação binária

**Luiz Fábio Bailosa de Alencar¹, Luiz Felipe Duarte Alves¹,
Almir de Oliveira Costa Junior¹**

¹Licenciatura em Computação – Universidade Estadual do Amazonas (UEA)

Av. Darcy Vargas, 1.200 – 69050-20 – Manaus – AM – Brasil

{lfba.lic17, lfda.lic17, adjunior}@uea.edu.br

***Resumo.** Nos dias atuais fica cada vez mais evidente a importância de desenvolver e conhecer os mais diversos conteúdos computacionais que estão inseridos no nosso dia a dia. Caminho Binário é um objeto de aprendizagem que tem como estratégia demonstrar e exemplificar dois modelos de sistemas de numeração de bases diferentes, e a partir destes modelos exercitar as conversões entre si. O objeto de aprendizagem, utiliza como estratégia o sistema binário para auxiliar no desenvolvimento do raciocínio lógico para alunos do Ensino Médio, visto que o mesmo possui tal importância dentro do cenário da computação. A avaliação do software apresentou evidências promissoras em seus aspectos de usabilidade.*

1. Cenário de uso

É perceptível que a sociedade atual está passando por um momento onde as tecnologias estão cada vez mais presentes no cotidiano de cada cidadão que compõe a mesma. De acordo com Corrêa et al. (2017) estamos vivendo em um ambiente que a cada dia está mais cheio de tecnologias digitais que podem ser facilmente evidenciadas através do uso de computadores, smartphones, tablets, além de muitos outros. Porém, existe um número expressivo de estudantes que fazem o uso desses objetos tecnológicos sem se dar conta de como eles podem estar relacionados de diferentes maneiras no seu cotidiano, isso ocorre pois o ensino de computação e informática é geralmente previsto apenas nos cursos técnicos, de graduação e pós-graduação da área.

Domínios sobre habilidades computacionais tem se tornado um grande diferencial levando em consideração o atual momento da sociedade. Assim, trabalhar conteúdos que possam fazer os alunos compreender como funcionam os objetos tecnológicos, para além da compreensão do seu perfil de usuário, podem lhes trazer um grande benefício tanto na construção de seu conhecimento, quanto no desenvolvimento de suas habilidades e competências no mercado de trabalho.

Outra razão é que, ensinar assuntos ligados a computação é uma maneira de promover o estímulo à capacidade de dedução e de resolução de problemas, isto acaba exigindo a utilização do raciocínio lógico e matemático, durante a formação básica de estudantes (Alencar, Scaicos e Silva, 2012). Assim fazer o uso desses objetos tecnológicos com

outras finalidades pode ajudar no entendimento e na resolução de problemas não apenas na área da computação, mas também em diversos problemas nas diversas áreas de conhecimento. Como a linguagem binária é essencial para os sistemas computacionais, acredita-se que da mesma maneira esta possa ser de grande auxílio no desenvolvimento do raciocínio lógico.

Os estudantes do século XXI, também conhecidos como nativos digitais, estão cada vez mais aptos para receber estes conteúdos que trabalham e se relacionam com as habilidades computacionais, visto o modo como estão ambientados e a facilidade que possuem para dominar e de certa forma manipular alguns destes objetos.

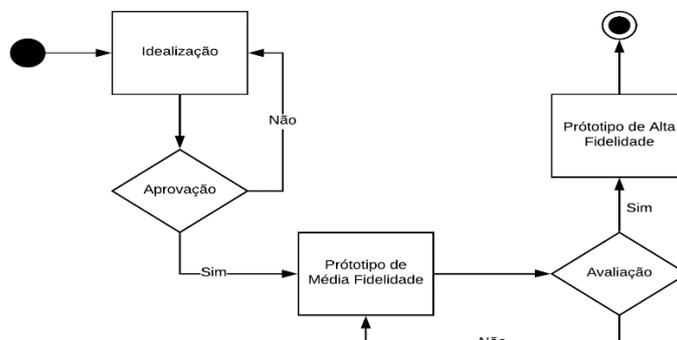
Levando isso em consideração, e que a aprendizagem de números binários geralmente está presente nos anos iniciais dos cursos de computação, este conteúdo foi definido por sua estrita ligação com as bases do raciocínio lógico e de certa forma, com os conteúdos intrínsecos a matemática através de um objeto de aprendizagem que possibilita desenvolver habilidades com as bases decimais, binárias e as conversões entre si.

Conhecer sistemas de numeração que diferem entre si pela base ou pela estrutura, possibilita uma melhor compreensão do funcionamento do SNPD (Sistema de Numeração Posicional Decimal) e, portanto, das operações efetuadas através dele (Athias e Diniz, 2015).

2. Desenvolvimento

O objeto de aprendizagem Caminho Binário foi desenvolvido na plataforma Unity, com códigos fontes em linguagem de programação C#. O Unity é uma plataforma normalmente utilizada para desenvolvimento de jogos e aplicações com flexibilidade de exportação para diferentes tipos de plataformas. O processo de produção do objeto de aprendizagem foi fundamentado no modelo Incremental (Fuks et al., 2003), sendo baseado no processo de desenvolvimento de outros softwares para aprendizagem como relatam (David et al., 2018 e Melo et al., 2018). O Diagrama 1 apresenta as etapas do processo de desenvolvimento.

Diagrama 1: Modelo do processo de desenvolvimento



2.1. Idealização

Nesta etapa foi discutida a concepção do software, bem como realização de pesquisas relacionadas a sua fundamentação teórica e seu potencial para aprendizagem. Durante a

idealização, foi produzido um protótipo visual, apresentado suas principais funcionalidades, assim como a organização dos elementos do software.

2.2. Aprovação

A etapa de aprovação, foi desenvolvida sob uma perspectiva de realizar uma avaliação preliminar da concepção do software. Para isso, foram levadas em consideração suas funcionalidades e seus princípios de aprendizagem. Nesta etapa, elementos e funcionalidades, tais como: i – composição de objetos de uma tela, e ii – eventos realizados pelo usuário, foram discutidos e repensados, passando por um processo de remodelagem.

2.3. Protótipo de Média Fidelidade

O Protótipo de média fidelidade trata da implementação do software, seguindo os requisitos avaliados e remodelados na etapa de aprovação. A implementação foi realizada na plataforma Unity e buscou preocupar-se com as funcionalidades do objeto de aprendizagem. As imagens utilizadas neste protótipo, foram selecionadas a partir do repositório CraftPix.

2.3. Avaliação

A etapa de avaliação teve como objetivo principal analisar o desempenho das funcionalidades do objeto de aprendizagem. Foi realizado o teste de usabilidade de Nielsen (Nielsen, 1994) pelos projetistas com intuito de analisar o design do projeto seguindo as heurísticas da avaliação.

2.4. Protótipo de Alta Fidelidade

O Protótipo de alta fidelidade preocupou-se com a implementação de melhorias no software, levando em consideração os resultados das métricas analisadas na etapa de avaliação, como por exemplo, ajustes na transição das telas, onde o usuário poderia navegar de forma mais fluída entre as funcionalidades e a necessidade de aperfeiçoar a funcionalidade de apagar as suas anotações.

3. Apresentação do Software

Caminho Binário é um objeto de aprendizagem desenvolvido para exercitar conceitos de representação binária com ênfase na transformação de números de base binária, envolvendo operações com números de base decimal e base binária. O software apresenta diferentes tipos de desafios para os usuários, dispõe de tutoriais explicativos com o conteúdo trabalhado em cada etapa do objeto. No link é possível assistir ao vídeo demonstrativo do jogo: <https://www.youtube.com/watch?v=HAqjNmj651w>.

No Caminho Binário o objetivo dos usuários é representar, na forma binária, o número apresentado pelo sistema, caso o usuário não represente corretamente não será possível avançar para próxima fase. As fases são distribuídas por níveis: 1 - o usuário precisa apenas transformar números decimais em números binários, 2 - o usuário deve transformar resultados de operações com decimais para números binários e 3 - é preciso

transformar resultados de operações entre números binários com números decimais, para números binários. A Figura 1 corresponde a uma das fases de Caminho Binário.



Figura 1. Fase 1 do nível 1

Os usuários podem formar a solução binária clicando nos botões “0” e “1”, localizados no campo inferior esquerdo. Para verificar a solução basta clicar no botão “Confirmar”, mas para apagar a última informação digitada, basta clicar no botão “Apagar”.

Na tela de fases é possível visualizar no campo direito uma área para rascunhos (Figura 2), local onde os usuários podem realizar esboços para cálculos e outras estratégias para transformação dos números.

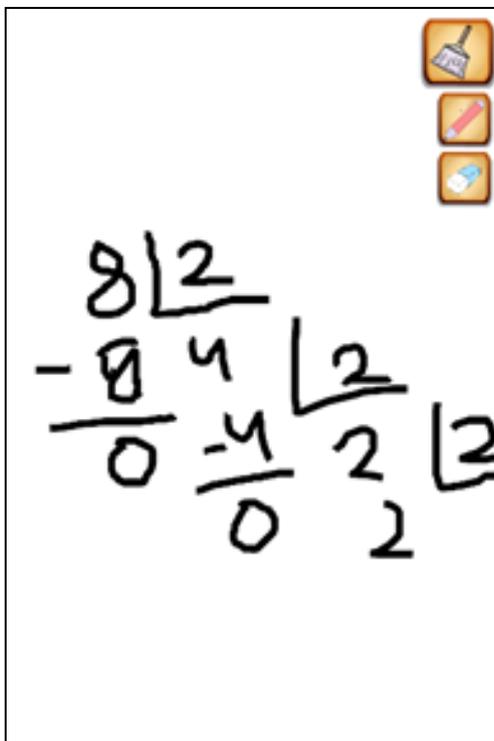
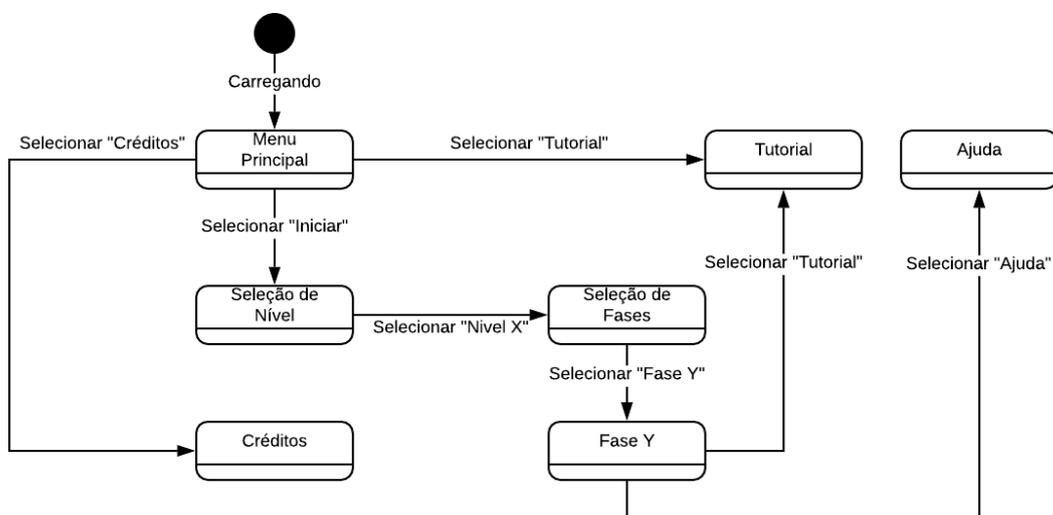


Figura 2. Campo de rascunho

O diagrama de estados abaixo (Diagrama 2) representa a transição das telas do software.

Diagrama 2: Diagrama de estados



A primeira tela é o menu principal (Figura 3), onde é possível partir para um breve tutorial (Figura 4), ou ir para escolha de níveis (Figura 5). Após escolher um nível de desafio, o usuário é direcionado para tela de seleção de fases (Figura 6) para então iniciar um desafio.



Figura 3. Menu principal



Figura 4. Tutorial



Figura 5. Escolha de níveis

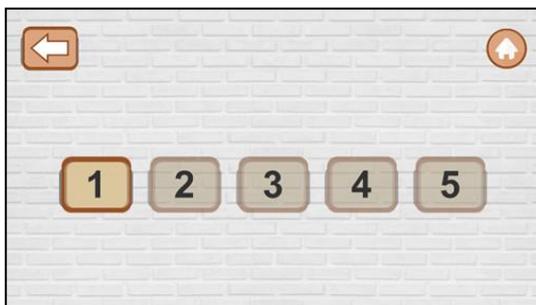


Figura 6. Seleção de fases

4. Considerações finais

O objeto de aprendizagem Caminho Binário tem como proposta auxiliar no processo de aprendizagem de transformações de bases numéricas, com ênfase na codificação de números em base binária, bem como exercitar operação entre números decimais e números binários, dando liberdade aos usuários em desenvolver soluções em um espaço próprio para rabiscos e rascunhos. A avaliação de software utilizada (usabilidade de Nielsen) apresenta resultados preliminares e promissores em relação a aspectos de usabilidade do objeto de aprendizagem.

Para trabalhos futuros pretende-se aplicar o software no cenário acadêmico, com um grande número de usuários, afim de analisar e avaliar o impacto e a possível influência do software na aprendizagem, bem como as perspectivas dos estudantes em relação ao objeto de aprendizagem.

Referencias

- Athias Rodrigues, A. E., & Diniz, H. A. (2015). Sistemas de numeração: evolução histórica, fundamentos e sugestões para o ensino. *Ciência e Natura*, 37(3).
- Corrêa, E. B., Souza, R., Mendes, L. O. R., & Grossi, L. Hexadecimal para binário através de games: uma proposta de abordagem no Ensino Fundamental. *Simpósio Brasileiro de Jogos e Entretenimento Digital*.
- David, W., Alencar, L., Duarte, J. C., & de Sousa Pires, F. G. (2018, October). Tricô numérico: Um jogo para alfabetização matemática. In *Anais dos Workshops do Congresso Brasileiro de Informática na Educação (Vol. 7, No. 1, p. 249)*.
- Fuks, H., Raposo, A. B., Gerosa, M. A., & Lucena, C. J. P. (2003). Do modelo de colaboração 3c à engenharia de groupware. *Simpósio Brasileiro de Sistemas Multimídia e Web-Webmidia*, 0-8.
- Melo, D., Júnior, R. J. D. R. S., Duarte, J. C., & de Sousa Pires, F. G. (2018, October). Robô Euroi: Estratégias Matemáticas para desenvolver o Pensamento Computacional. In *Anais dos Workshops do Congresso Brasileiro de Informática na Educação (Vol. 7, No. 1, p. 242)*.
- Mangueira de Alencar, Y., Dantas Scaico, P., & Da Silva, J. C. (2012). Jogando com Números Binários: uma Possibilidade para Estimular o Raciocínio Lógico e o uso da Matemática. *Conferencias LACLO*, 3(1).
- Nielsen, J. (1994). *Usability engineering*: Elsevier.