

Software Educativo Brincálculo

Amanda Maria de Oliveira¹, Fabiana Marinheiro¹, Isis Ramona da Cunha¹, Maria Clara Pereira¹, Renan Kimura¹, Dennys Leite Maia¹

¹Instituto Metrópole Digital – Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN)
Av. Sen. Salgado Filho, 3000 – Lagoa Nova, CEP: 59.078-970 – Natal – RN – Brasil

{amandamariadomingos, fabixmar, isisramona,
mclara.sfp}@gmail.com@gmail.com, kimura@live.it, dennys@imd.ufrn.br

Abstract. *Mathematics presents difficulties in teaching and learning throughout Basic Education. Motivated by this reality, we developed the BrinCálculo an educational software for students in the early years of elementary school. The educational software is characterized by the use of additive and multiplicative mathematical operations on its three activities that explore the classic toys context. Brincálculo was developed with GDevelop tool, collaboratively between students and teacher of Pedagogy and Information Technology who formed an inter and multidisciplinary team. This experience shows that it is possible to develop quality resources at the University and even collaboratively.*

Resumo. *A Matemática apresenta dificuldades no ensino e na aprendizagem por toda Educação Básica. Motivados por esta realidade desenvolvemos o software educativo Brincálculo para alunos dos anos iniciais do Ensino Fundamental. O software educativo se caracteriza pelo uso de operações matemáticas aditivas e multiplicativas em três atividades que exploram o contexto de brinquedos clássicos. O BrinCálculo foi desenvolvido com a ferramenta GDevelop, de forma colaborativa entre alunos e professor de Pedagogia e Tecnologia da Informação que compuseram uma equipe inter e multidisciplinar. Esta experiência mostra que é possível desenvolver recursos de qualidade na Universidade e, inclusive, de forma colaborativa.*

1. Introdução

A Matemática é uma disciplina que apresenta dificuldades no ensino e na aprendizagem por toda Educação Básica e, inclusive, no Ensino Superior. Apesar de o Brasil ter avançado em proficiência em Matemática no PISA (*Programme for International Student Assessment* - Programa Internacional de Avaliação de Estudantes), o País ainda está em nível aquém da média dos demais países e territórios participantes do Programa e abaixo do mínimo de competências básicas exigidas, ocupando a posição 58 no *ranking* de 65 participantes [OCDE 2016]. Este fracasso em Matemática, decorre, em parte, pela falta de experiências que estimulem o raciocínio lógico e o estabelecimento de relações nas aulas da disciplina.

Com vistas a contribuir para a mudança positiva deste quadro, várias estratégias e recursos didáticos são desenvolvidos. Documentos legais como os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) de Matemática indicam que a informática educativa é uma das formas de se fazer Matemática em sala de aula [Brasil 1997]. Algumas tecnologias digitais da informação e comunicação (TDIC) podem se constituir como recursos didáticos, oportunizando ao aprendiz a manipulação de conceitos por meio de atividades e experiências desafiadoras para o desenvolvimento de competências e habilidades matemáticas [Castro-Filho *et al* 2016]. Neste sentido, vários *softwares* educativos (SE) e objetos de aprendizagem (OA) são desenvolvidos para diversificar as práticas de ensino

e aprendizagem em Matemática. Apesar da quantidade, muitos desses recursos não oportunizam experiências de aprendizagem medidas pelas TDIC efetivamente interativa e inovadora. Via de regra, SE e OA para o trabalho com a Matemática na Educação Básica reproduzem atividades de livros didáticos para o formato digital, numa perspectiva instrucionista [Papert 2008].

Motivados por esta realidade e com a intenção de colaborar com o ensino e a aprendizagem de Matemática desde os primeiros anos de escolarização, desenvolvemos o *software* educativo **Brincálculo**. Com o referido *software* pretendemos ajudar no processo de aprendizagem matemática, fomentando por meio de atividades interativas que exploram situações aditivas e multiplicativas o desenvolvimento de tais conceitos e do raciocínio lógico de crianças.

O Brincálculo se designa como um *software* educativo livre. Isto porque nosso recurso está inserido no conceito de Cultura Livre, pois pode ser utilizado de forma gratuita, está aberto para modificações, estudo e (re)distribuição [Maia, Pinheiro e Arrais 2015]. Tal característica favorece a disseminação do conhecimento produzido e contribui, sobretudo, para que instituições públicas e pessoas em geral tenham acesso ao *software* e se beneficiem dele. Para tanto o SE foi licenciado sob *Creative Commons BY-NC-SA*, que garante referência aos autores, uso não-comercial e (re)distribuição com a mesma licença.

O público-alvo do Brincálculo são alunos dos anos iniciais do Ensino Fundamental. As atividades do nosso SE se caracterizam pelo uso de operações matemáticas aditivas (adição e subtração) e multiplicativas (multiplicação e divisão), conforme salientado. Esperamos que o nosso SE ajude professores da Educação Básica a trabalhar tais conceitos de forma criativa e inovadora, ao usar ferramentas computacionais que estimulem as crianças a pensar e desenvolver suas estratégias de resolução.

2. Metodologia de desenvolvimento

A colaboração foi uma tônica presente desde a concepção do projeto do SE. Vale salientar que o Brincálculo é fruto de produções de três turmas de graduação, de dois cursos e Universidades distintas. A proposta do *software* educativo foi concebida por alunos do curso de Pedagogia do Centro de Educação (CED), da Universidade Estadual do Ceará, durante a disciplina “*Software Educativo Livre*”, realizada no semestre 2013.1.

Nesta primeira etapa, devido à área de conhecimento do curso, foi desenvolvida a proposta pedagógica do *software*, e registrada em um *storyboard* e protótipo com funcionamento simulado em *slides*. Na Universidade Federal do Rio Grande do Norte, com alunos do Bacharelado em Tecnologia da Informação (BTI), do Instituto Meótrpole Digital (IMD), é que o Brincálculo recebeu este nome após ser ajustado e implementado. Estas outras etapas ocorreram em duas disciplinas, quais sejam: “Tópicos Especiais em Informática Educacional I - *Software* Livre, Educação e Cultura” e “Processo de Desenvolvimento de *Software* Educacional”, ofertadas nos semestres 2015.1 e 2015.2, respectivamente. No geral, o processo de produção do Brincálculo envolveu vinte e quatro membros que formaram uma equipe multi e interdisciplinar necessária ao desenvolvimento de SE [Oliveira, Costa e Moreira 2001], distribuídos em funções de caráter pedagógico, *design* e técnico [Oliveira, Amaral e Bartholo 2010].

O Brincálculo foi desenvolvido utilizando o *GDevelop*, que é um *software* de código aberto e multiplataforma para criação de jogos. Este *Game Engine* permite o desenvolvimento da lógica de jogos através da utilização de eventos pré-estabelecidos

pelo *software*, sem a necessidade de programação direta via linhas de código. Desta forma, possibilita-se a manutenção do nosso SE (ou qualquer outro OA desenvolvido) por usuários que não possuam conhecimento ou afinidade com linguagens de programação. Além disso, o *GDevelop* disponibiliza vários tipos de objetos e funcionalidades, tais quais *sprites* e objetos de texto (os tipos que foram utilizados na concepção do Brincálculo), entre outros, que estão disponíveis através de extensões que podem ser incorporadas ao empreendimento do desenvolvedor. Após a finalização do projeto, o *GDevelop* permite a exportação para um modelo *web* que utiliza *HTML 5* e *JavaScript* para implementar as funcionalidades desenvolvidas.

O processo de produção se baseou na metodologia recursiva de Oliveira, Costa e Moreira (2001), assim como no modelo ADDIE (*Analysis, Design, Development, Implementation, and Evaluation* - Análise, Desenho, Desenvolvimento, Implementação e Avaliação) de desenvolvimento de recursos didáticos digitais [Filatro 2008]. Ambos os processos se assemelham ao modelo de produção em cascata, com a diferença de que as fases são cíclicas, admitem retorno das tarefas e demandam maior interação e colaboração entre as equipes.

Convém registrar que o BrinCálculo, no presente momento, se encontra na fase 4 - Implementação. Esperamos, em breve, seguir na etapa de produção com a avaliação do SE com um público-alvo para o qual foi projetado, corrigindo eventuais problemas e aprimorando a proposta do *software*.

3. O Brincálculo

Com a intenção de se aproximar de uma abordagem construcionista para *software* educativos [Papert 2008], o Brincálculo propõe desafios matemáticos explorando o contexto de brinquedos clássicos com operações básicas de Matemática. Procuramos expressar essa ideia no título e tela de abertura do SE (Figura 01).



Figura 01. Tela inicial do BrinCálculo

O usuário, que pode optar duas opções de *avatares* (Figura 02), vivenciará as situações a partir em três atividades, cada uma representada por um ambiente - casa, bodega e escola. Durante a execução do *software* são estimulados o uso de contagem e operações básicas dos campos conceituais aditivo e multiplicativo [Vergnaud 2009].



Figura 02. Escolha do avatar

Na primeira atividade - a casa -, o usuário explorará o conceito de contagem, por meio de operações de adição e multiplicação. Ele receberá da personagem da mãe um valor de mesada e terá que retirar o montante devido a partir da disposição de várias notas e moedas em uma mesa (Figura 03). Ao lado direito da tela, ele tem o registro - *feedback* fiel e imediato [Valente 1999] - de suas ações.



Figura 03. Atividade 01 - Recebimento da mesada na Casa

Na bodega do Seu Tião o usuário deverá comprar uma quantidade mínima de brinquedos para ser dividida entre ele e seus quatro amigos. Isto é feito escolhendo um item na prateleira e colocando na sacola de compras (Figura 04). Para este processo, o usuário deverá fazer relações entre o que possui para gastar, os valores de cada brinquedo, bem como a quantidade de produtos que pode levar. Como na atividade anterior, as ações dele são registradas para que auxiliar em sua estratégia de resolução e raciocínio.



Figura 04. Atividade 02 - Compra dos brinquedos na Bodega

Na terceira e última atividade - na escola - o usuário deverá dividir os brinquedos adquiridos entre ele e quatro amigos. Assim, será necessário que o aluno tenha comprado um número maior ou igual a cinco. Com isto, ressaltamos o conceito da divisão quanto a necessidade de se obter partes iguais e poder existir resto, já que se tratam de grandezas discretas. Como nas atividades anteriores, a forma de interação é semelhante e consiste na seleção do brinquedo e distribuição a um personagem por meio de clique com o *mouse* (Figura 05). Toda a tela mostra a representação e registros do procedimento.

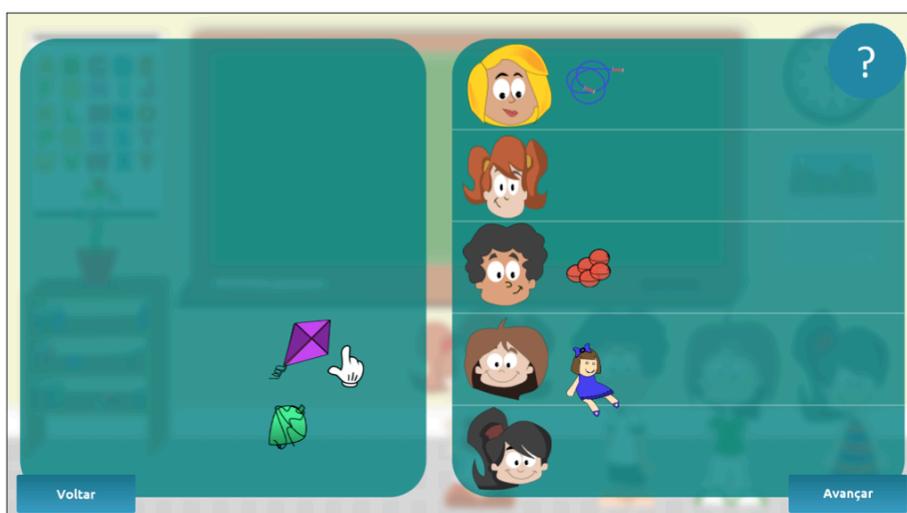


Figura 05. Atividade 03 - Divisão dos brinquedos na Escola

Destacamos que a atividade pode ser repetida, pois o valor da mesada, fundamental para todas as atividades, é randomizado a cada início da experiência, bem como os valores dos brinquedos são variados. Assim, apesar de manter as mesmas situações-problema, tais características permitem uma variedade de operações e estratégias de resolução.

Para demonstrar o funcionamento do BrinCálculo produzimos um vídeo. Neste recurso, o SE é apresentado, simulando sua execução, contemplando todas as telas e interações. O vídeo está acessível em: <http://j.mp/brincalculo>.

Sugerimos que a experiência com o SE seja discutida em sala entre alunos e professor. É importante oportunizar momentos em que os alunos socializem dificuldades

e estratégias de resolução que adotaram. O professor deve explorar essas informações em outros momentos de aula, propondo outras atividades correlacionadas.

4. Resultados Esperados

Estamos na expectativa de que o BrinCálculo fique disponível para a utilização por professores e alunos dos anos iniciais do Ensino Fundamental o mais breve possível. Consideramos que esta experiência mostra que é possível que estudantes e professores de graduação, de áreas correlatas à produção e uso de SE, desenvolvam recursos de qualidade e, inclusive, de forma colaborativa. Esperamos que outras experiências dessa natureza se multipliquem e contemplem também outras áreas e níveis da Educação, contribuindo para o desenvolvimento da Informática na Educação, no Nordeste, em especial, no estado do Rio Grande do Norte.

5. Referências

- Brasil (1997). Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais: Matemática**. Brasília: MEC/SEF. 142p.
- Castro-Filho, J. A.; Maia, D. L.; Castro, J. B. de ; Barreto, A. L. de O.; Freire, R. S. Das tabuletas aos tablets: tecnologias e aprendizagem da Matemática. *In: Castro-Filho, J. A. de et al. (Orgs.). Matemática, Cultura e Tecnologia: perspectivas internacionais*. Curitiba: CRV, p. 13-34.
- Filatro, A. (2008). **Design instrucional na prática**. São Paulo: Pearson Education do Brasil.
- Maia, D. L.; Pinheiro, J. L.; Arrais, G. de A. (2015). Cultura Livre: fundamentos éticos para as TDIC na Educação. *In: Ribeiro, R. et al. (Orgs.). Ética, Sociabilidade e Educação*. Fortaleza: EdUECE, p. 187-198.
- OCDE. (2016). **Alunos de baixo desempenho: por que ficam para trás e como ajudá-los?** Paris: OECD Publishing.
- Oliveira, K. A.; Amaral, M. A.; Bartholo, V. F. (2010). Uma experiência para definição de storyboard em metodologia de desenvolvimento colaborativo de objetos de aprendizagem. *In: Ciências & Cognição*, v. 15, p. 19-32.
- Oliveira, C. C. de., Costa, J. W. da., Moreira, M. (2001). **Ambientes informatizados de aprendizagem: produção e avaliação de software educativo**. Campinas, SP: Papirus – (Série Prática Pedagógica).
- Papert, S. (2008). **A máquina das crianças: repensando a escola na Era da Informática**. Porto Alegre: Artmed.
- Valente J. A. (1999). **O computador na sociedade do conhecimento**. Brasília: MEC - (Coleção Informática para a Mudança na Educação).
- Vergnaud. G. (2009). **A criança, a Matemática e a realidade: problemas do ensino da Matemática na escola elementar**. Curitiba: Ed. da UFPR.