

Software Educativo Desafio da Coleta: Uma Ferramenta Potencializadora da Aprendizagem Matemática

Amanda Maria Domingos de Oliveira, Felipe de Lima Almeida, Gabriel Vieira Barreto

Centro de Educação – Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN) Av. Sen. Salgado Filho, 3000 – Lagoa Nova – CEP 59.078-970 – Natal – RN – Brazil

{amandamaria.ufrn, felipelimacb26, gabrielvbarreto12}@gmail.com

Abstract. *Aware of the difficulties presents in the teaching and learning of mathematics and the need of make this subject more attractive for students in Basic Education, we developed the educational software Desafio da Coleta, designed for students in the first grades of elementary school. The Desafio da Coleta was created in a collaborative way of work by students of Pedagogy and addresses the four basics operations of mathematics through a narrative that considers the selective waste collection. In order to making the software the students used a game development engine and Google Drive tools.*

Resumo. *Conscientes das dificuldades presentes no ensino e aprendizagem da matemática e da necessidade de tornar essa disciplina mais atrativa para alunos da educação básica, desenvolvemos o software educativo Desafio da Coleta, direcionado a alunos dos anos iniciais do Ensino Fundamental. O Desafio da Coleta foi criado de forma colaborativa por alunos de licenciatura em pedagogia e aborda problemas matemáticos envolvendo as quatro operações básicas através de uma narrativa que trata da coleta seletiva do lixo. Para elaboração do software os alunos utilizaram uma engine de desenvolvimento de jogos e ferramentas do Google Drive.*

1. Justificativa pedagógica

As dificuldades por alunos e professores no que diz respeito ao ensino e aprendizagem da matemática ainda é um problema que reflete nos baixos índices dos exames de larga escala aplicados no Brasil que, por exemplo, apontam que menos de 45%¹ dos estudantes dos anos iniciais aprenderam o mínimo esperado sobre matemática para este nível de ensino. Como forma de proporcionar diferentes estratégias para o ensino de matemática e impactar positivamente no aprendizado dos conceitos e desenvolvimento das habilidades necessárias, grupos de pesquisadores vêm se debruçando sobre estudos acerca do desenvolvimento de *softwares* educativos com diferentes abordagens para o ensino e aprendizagem da matemática [Oliveira *et al* 2018; Souza *et al* 2019; Medeiros, Falcão e Hazin 2019; Silva e Falcão 2019; Oliveira, Celestino e Góis 2019].

Conhecer a real demanda do sujeito aprendiz e proporcionar situações de aprendizagem contextualizada aos interesses e espaço no qual este sujeito vive [Freire 1996] são fatores fundamentais a serem levados em consideração por pesquisadores ao

¹ Fonte: QEduc. Disponível em <<https://www.qeduc.org.br/brasil/compare>>. Acesso em 15 de Jun. de 2020.

propor recursos educativos. De forma que seja estabelecido um processo de colaboração no processo de desenvolvimento do recurso didático que irá integrar a prática do professor, ao passo que evidencia a efetividade ou não do recurso proposto pela academia.

Portanto, é imprescindível que sejam conhecidas dos pesquisadores as demandas pedagógicas do docente e as bases legais que subsidiam tais demandas. Por isso, para este software, uma turma da educação básica foi colocada no papel de demandante do produto e a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) [Brasil 2017] serviu de norte para que os pesquisadores/desenvolvedores do *software* compreendessem a melhor abordagem para o desenvolvimento do recurso aqui apresentado. Foram, portanto, estabelecidas como foco deste *software* o desenvolvimento das habilidades:

(EF03MA03) Construir e utilizar fatos básicos da adição e da multiplicação para o cálculo mental ou escrito.

(EF03MA09) Associar o quociente de uma divisão com resto zero de um número natural por 2, 3, 4, 5 e 10 às ideias de metade, terça, quarta, quinta e décima partes. [Brasil 2017, p. 287]

O *software* educativo aqui apresentado tem sua abordagem pedagógica fundamentada nos princípios do que Papert (2007) denomina abordagem construcionista para *software* educativo. Dessa forma, o processo de reflexão cabe ao usuário do *software*, e ao *software* cabe a responsabilidade de responder às ações do usuário de forma a apresentar um *feedback* que estimule a reflexão e permita a livre interação para a resolução das atividades propostas.

Diante do exposto até aqui, que contextualiza pedagogicamente o *software* educativo Desafio da Coleta, seguem as demais seções deste trabalho que descrevem o processo de desenvolvimento, a apresentação do Desafio da Coleta, algumas considerações parciais e proposta de trabalho futuro.

2. Processo de desenvolvimento

O *software* Desafio da Coleta foi desenvolvido por três estudantes do curso de licenciatura em Pedagogia, do Centro de Educação, da Universidade Federal do Rio Grande do Norte. O produto resulta de uma demanda do componente curricular Ateliê Articulador de Saberes IV, uma disciplina integradora que propôs o desenvolvimento de um recurso educativo para ser utilizado em turmas do nível de alfabetização. A idealização, planejamento e desenvolvimento se deram em 3 etapas.

Na etapa 1 foi definida a escola, ano de ensino e turma que o grupo iria atuar. Com isso, foi possível realizar uma visita para conhecer os alunos e professores que estariam envolvidos e atuariam como demandantes do *software*. A definição por elaborar um recurso educativo digital foi da professora da turma, dado que esta tinha interesse em fazer uso do laboratório de informática da escola.

Na etapa 2, com as demandas e necessidades do grupo demandante já elucidadas, o grupo de desenvolvimento analisou as habilidades e competências que o *software* em questão deveria auxiliar a desenvolver. Para tanto, foi consultada a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) com vistas a compreender como o

desenvolvimento das habilidades podem ocorrer. Foram também verificados softwares comuns para estas habilidades na plataforma OBAMA.

A terceira e última etapa trata-se do desenvolvimento em si do *software*. Nesse processo foi inicialmente elaborado um diagrama para que fosse compreendido o fluxo da interação usuário-*software* e, com isso, foram feitos os primeiros esboços da interface do *software*, para que então fossem definidos personagens, textos auxiliares e demais recursos visuais. Para a elaboração do diagrama de fluxo de interação e dos esboços das telas foi utilizado o *software* Draw.Io integrado ao Google Drive. Para a elaboração dos recursos de imagem foi utilizado o repositório de imagens vetorizadas Freepik, enquanto para edição dessas imagens e adequação ao contexto do *software* foi utilizado o software editor de imagens Illustrator. Definidos fluxo, recursos de imagem e de interação, foi iniciada a implementação do *software*. Para este fim, foi utilizado o motor de jogos Unity 3D², que permite o desenvolvimento de recursos interativos digitais dispondo diversas implementações pré-programadas.

A escolha dos softwares e bancos de imagem se deu com base em dois fatores: ser livre ou aberto para uso com fins não comerciais; e, também, a familiaridade dos desenvolvedores com a ferramenta em questão. O Google Drive, por apresentar uma perspectiva colaborativa e permitir comunicação entre os componentes do grupo, foi escolhido como forma organizar e administrar todo material de desenvolvimento, tais como: cronograma, proposta, imagens, textos e todos os demais recursos necessários. Para o desenvolvimento do *software*, foi escolhido o Unity 3D, por permitir o desenvolvimento de aplicações para *web*, de forma que o recurso produzido possa ser utilizado em qualquer navegador com acesso à internet sem necessidade de instalação. A linguagem de programação utilizada no desenvolvimento foi o C# Script, pré-definida na Unity 3D. O Freepik, um repositório que dispõe imagens sob licença livre, se demonstrou adequado à necessidade do grupo. Para edição de imagens o grupo utilizou o *software* Illustrator. Para hospedar o recurso e deixá-lo disponível *online*³ foi utilizada a plataforma GitHub, que permite criar e hospedar páginas web gratuitamente.

Uma vez que o grupo era composto por apenas três estudantes, foi possível que todos os componentes atuassem nas três dimensões: pedagógica, *design* e técnica. O grupo também contava com a orientação de um professor do curso de pedagogia com experiência na área da informática educacional.

3. O Desafio da Coleta

Após receber as orientações dos docentes da disciplina, o grupo realizou uma visita a uma escola pública na cidade de Natal, onde acompanharam uma turma do 3º ano do Ensino Fundamental. Na visita realizada houve também a oportunidade de conversar com a professora da turma e conhecer suas necessidades para um conteúdo em específico, o qual ela desejava ter um recurso auxiliar. Nesse aspecto a professora foi enfática quanto suas dificuldades com o ensino de multiplicação numérica. Também foi um pedido da professora que o recurso pudesse ser utilizado no laboratório de informática, visto que era uma área da escola que estava subutilizada e que ela tinha

² Disponível em: <<https://unity.com/pt>>

³ O software está disponível para acesso em <<https://bit.ly/3flaWTY>>. O vídeo de apresentação encontra-se disponível em: <https://youtu.be/DOOT_1-EOO0>.

interesse em apresentar aos alunos. Foi sugerido pela professora que, se possível, o recurso apresentasse uma narrativa sobre super-heróis, por ser um tema de interesse comum da turma, tendo em vista que poderia gerar um melhor engajamento no momento da aplicação do recurso. Foi observado, pela professora, que concomitante ao trabalho com multiplicação numérica os alunos estariam estudando as questões ambientais. Com isso, o grupo compreendeu a necessidade de criar um recurso digital, que combinasse o conteúdo que a professora solicitou (multiplicação) e o tema do meio ambiente, tornando-o interdisciplinar e atendendo ao interesse da professora em usar o laboratório de informática.

O Desafio da Coleta foi disponibilizado sob a licença *Creative Commons BY*, permitindo o seu uso, compartilhamento e edição desde que seja feita a referência aos autores, o que o caracteriza como um Recurso Educacional Aberto (REA). O Desafio da Coleta tem por finalidade auxiliar no ensino e aprendizagem das quatro operações básicas da matemática, direcionado especialmente para alunos dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental que estejam em processo de alfabetização. Todas as atividades propostas no *software* foram desenvolvidas com base nas habilidades descritas na Base Nacional Comum Curricular (BNCC). Em especial, foram selecionadas as Unidades Temáticas que tratam da Construção de fatos fundamentais da relação adição-multiplicação e significados de metade, terça parte, quarta parte, quinta parte e décima parte [BRASIL, 2017]. Apesar desse direcionamento, a equipe esclarece que, de acordo com a mediação e planejamento do professor, poderão ser trabalhadas outras habilidades.

O Desafio da Coleta foi desenvolvido com base em uma narrativa que tem como metáfora um super-herói cujo papel é ajudar na preservação do meio ambiente. No *software*, o herói Gugu (Figura 1) descreve a narrativa e orienta o aluno na resolução de duas atividades, apresentando diferentes *feedbacks* de acordo com as respostas do aluno. O nome Gugu foi uma escolha da turma observada para a produção do recurso.



Figura 1. Apresentação do personagem guia e contexto do *software*

Apesar de estar dividido em duas atividades, não há uma ordem correta para a realização destas. Cabe ao docente utilizar o recurso e escolher aquela que melhor se adequa aos seus objetivos de ensino, visto que o resultado de uma atividade não influencia na realização da outra. Abaixo (Figura 2) está apresentado o menu de seleção de atividades.



Figura 2. Tela de seleção de atividades

Na atividade Coleta do Lixo, como mostra a Figura 3, é apresentado um problema em relação ao meio ambiente, no qual o aluno deve aplicar conhecimentos matemáticos para solucionar. O objetivo desta atividade é coletar todo o lixo disposto no cenário, de acordo com os seguintes requisitos: não ultrapassar o volume máximo de cada lixeira, e colocar exatamente a mesma quantidade de itens em cada uma das lixeiras.

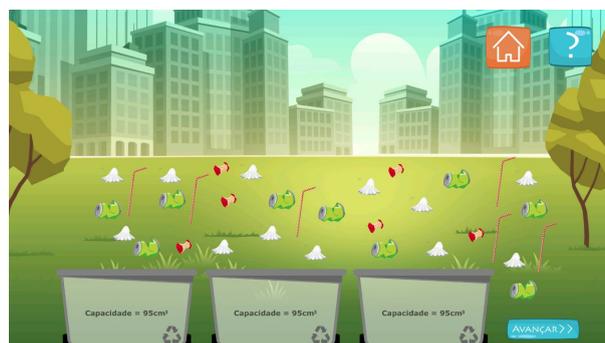


Figura 3. Tela da atividade Coleta do Lixo

Existem quatro tipos de lixo diferentes disposto no cenário, cada um deles com um volume específico. O aluno, sob orientação do professor, poderá utilizar diferentes estratégias para solucionar o problema, tais como: separação do lixo em grupos de acordo com o tipo, soma de todos os itens e divisão pela quantidade de lixeiras, entre outras. Ao finalizar, o aluno deve clicar sobre o botão de avançar (canto inferior direito), para poder visualizar o *feedback* da atividade. Caso haja dúvida sobre o que deve ser feito, o aluno pode clicar sobre o botão de ajuda (canto superior direito), representado pelo ponto de interrogação, que exibirá uma orientação e as regras para resolução da atividade. Ao passar o mouse sobre os resíduos é apresentado um texto informativo com o volume do lixo em cm^3 e o nome do resíduo (maçã, canudo, guardanapo ou lata).

Na atividade Separação do Lixo (Figura 4), o objetivo é separar o lixo de acordo com a classificação da coleta seletiva (papel, metal, plástico ou vidro). Nesse caso o aluno deverá identificar onde depositar os resíduos de acordo com a cor da lixeira (azul, amarelo, vermelho ou verde). Não há requisitos matemáticos para a resolução dessa atividade, sendo o principal objetivo a identificação de como é feita a coleta seletiva do lixo e sua divisão em 4 tipos diferentes. Contudo, como forma de trabalhar habilidades matemáticas, o professor pode realizar observações e questionamentos a respeito da

quantidade de resíduos presentes no cenário, trabalhando conceitos como dobro, metade, terça parte etc.



Figura 4. Tela da atividade Separação do Lixo

Nessa atividade, assim como na anterior, está disponível o botão de ajuda, com informações e regras para a resolução da atividade. Em ambas atividades está disponível o Início (canto superior direito) que, quando clicado, retorna para a tela de seleção de atividades (Figura 2).

Cientes de que o uso de recursos digitais ainda representa um desafio na prática de muitos docentes, o grupo optou por incluir também um manual de uso, disponível na tela inicial do *software*. No manual, estão disponíveis orientações técnicas de uso da ferramenta além de ressaltar a importância da mediação, do trabalho em grupo e de discussões como práticas essenciais para se atingir o melhor uso possível da ferramenta.

É importante ressaltar que o Desafio da Coleta foi desenvolvido de forma a potencializar o desenvolvimento habilidades matemáticas e dispor ao professor o máximo de independência no seu uso. O objetivo principal do *software* é proporcionar ao aluno uma experiência de aprendizagem contextualizada, dinâmica e atrativa.

4. Considerações

Como recurso de aprendizagem desenvolvido por licenciandos em pedagogia, o processo de desenvolvimento do recurso subsidiou aprendizagens acerca da importância das práticas pedagógicas contextualizadas e que partam do interesse dos alunos. Além disso, o contato com uma turma real, atuando como demandante, proporcionou ao grupo a noção de que mais que o conhecimento técnico sobre desenvolvimento de *software* é preciso ter bases pedagógicas claras para que um *software* educativo seja desenvolvido e aplicável em ambiente escolar, ao qual se destina.

Consideramos, com isso que este *software* atende aos requisitos estabelecidos pelos demandantes e esperamos verificar isto como fato em um trabalho futuro que propomos a seguir.

5. Trabalho futuro

É reconhecido pelo que grupo que a eficácia de um *software* educativo deve ser mensurada com base em sua aplicação com o público-alvo a que foi destinado. Por isso, foi prevista a aplicação para verificação da efetividade ou não da interface e das atividades propostas para fins de aprendizagem matemática e, com isso, identificar

melhorias a serem feitas. Contudo, dado o contexto atual, no qual professores, estudantes e pesquisadores estão em isolamento social, a validação está em processo de reformulação metodológica para poder ser realizada.

Referências

- Brasil. (2017) “Base Nacional Comum Curricular (BNCC)”. Educação é a Base. Brasília, MEC/CONSED/UNDIME.
- Freire, P. (1996) “Pedagogia da autonomia: Saberes necessários à prática educativa”. 25. ed. São Paulo: Paz e Terra.
- Medeiros, S. A., Falcão, T. P., Hazin, I. A. (2019) “O Uso do Software SEBRAN ABC como Recurso Potencializador para o Desenvolvimento de Habilidades Matemáticas nas Pessoas com Deficiência Intelectual”. *In*: IV Congresso Sobre Tecnologias na Educação - Ctrl+E, Recife. Anais. Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Computação, dec. 2019. p. 299-308. DOI: <<https://doi.org/10.5753/ctrl.e.2019.8901>>.
- Oliveira, A. M. D. *et al.* (2018) “Software Educativo ContaKg”. *In*: III Congresso sobre Tecnologias na Educação - Ctrl+E, UFCE, Anais, p. 590-596. Disponível em: <http://ceur-ws.org/Vol-1877/CtrlE2017_MC_10.pdf>. Acesso em: 11 de maio de 2020.
- de Oliveira, C., Celestino, C., & Góis, W. (2019) “Astroem para Professores e o Ensino de Matemática: Iniciação à Linguagem da Programação por Meio da Robótica”. *In* Anais do IV Congresso sobre Tecnologias na Educação, Recife, pp. 108-117. Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Computação. DOI: <<https://doi.org/10.5753/ctrl.e.2019.8881>>.
- Papert, S. M. (2007) “A Máquina das Crianças: Repensando a escola na era da informática” (edição revisada). Porto Alegre, RS: Editora Artmed.
- Silva, A. C. S., Falcão, T. P. (2019) “Virtualização de Jogos Matemáticos: uma Avaliação do Cubra Doze”. *In*: Anais do IV Congresso sobre Tecnologias na Educação, Recife. *In*: Anais do IV Congresso sobre Tecnologias na Educação. Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Computação, dec. 2019. p. 50-59. DOI: <<https://doi.org/10.5753/ctrl.e.2019.8875>>.
- Souza, J. S. *et al.* (2019) “Divertix: um Recurso Educacional Digital para a Aprendizagem da Estatística nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental”, *In*: IV Congresso Sobre Tecnologias Na Educação - Ctrl+E, Recife. Anais. Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Computação, dec. 2019. p. 603-609. DOI: <<https://doi.org/10.5753/ctrl.e.2019.8938>>.