

Combate endemia: um protótipo para o ensino de ciências

Combat endemia: a prototype for the science teaching

Marcos Emanuel de Barros Silva

Universidade Federal de Alagoas / Centro de Educação / me-bs@hotmail.com

<http://orcid.org/0000-0003-0105-4089>

Fernando Silvio Cavalcante Pimentel

Universidade Federal de Alagoas / Centro de Educação / fernando.pimentel@cedu.ufal.br

 <http://orcid.org/0000-0002-9180-8691>

Resumo

Os jogos digitais vêm ganhando cada vez mais espaço no meio educacional. Além da pesquisa e análise desses artefatos da cultura digital, a criação e o design é um passo adiante para a educação. O objetivo deste artigo é apresentar o desenvolvimento de um protótipo de jogo digital denominado “Combate Endemia” como estratégia de apoio para as aulas de Ciências. Trata-se de um jogo digital educacional que está sendo produzido na *Engine Construct 2*¹. Como justificativa, levamos em consideração o histórico, incidência, e a prevalência das principais doenças endêmicas presentes no contexto brasileiro. A escolha das endemias para o jogo foi baseada nos seguintes critérios: doenças endêmicas do estado de Alagoas, que ainda sejam problemas de saúde pública para o estado e que estejam dentro dos conteúdos trabalhados em Ciências no Ensino Fundamental. As endemias selecionadas para integrar o jogo foram: esquistossomose, dengue, zika e *chikungunya*. O que se espera com a construção do jogo digital, é que possa ser um instrumento para auxiliar a aprendizagem dos estudantes sobre a importância de boas práticas em Educação e Saúde no combate as endemias de forma lúdica e motivadora nos anos iniciais e finais do Ensino Fundamental.

Palavras-chave: Jogo Digital Educacional, Aprendizagem, Ciências, Educação.

¹ <https://www.construct.net/en>

Abstract

Digital games are gaining more and more space in the educational environment. Besides to researching and analyzing these artifacts of digital culture, creation and design is a step forward for education. The purpose of this article is to present the development of a prototype of a digital game called “Combate Endemia” as a support strategy for Science classes. This is an educational digital game that is being produced at Engine Construct 2. As a justification, we take into account the history, incidence, and prevalence of the main endemic diseases present in the Brazilian context. The choice of endemics for the game was based on the following criteria: diseases endemic to the state of Alagoas, which are still public health problems for the state and which are within the contents worked in Science in Elementary Education. The endemic diseases selected to integrate the game were: schistosomiasis, dengue, zika and chikungunya. What is expected with the construction of the digital game, is that it can be an instrument to help students learn about the importance of good practices in Education and Health in combating endemics in a playful and motivating way in the early and final years of Elementary School.

Keywords: Educational Digital Game, Learning, Sciences, Education.

Introdução

O Ensino de Ciências tem entre suas propostas possibilitar aos estudantes uma compreensão de mundo que lhes dê condições de avaliar situações para a tomada de decisão. Tais propostas já estavam descritas nos objetivos dos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) para o ensino fundamental desde 1998 (BRASIL, 1998), e atualmente são encontradas no novo documento orientador do ensino no país que é a Base Nacional Comum Curricular (BNCC, 2017).

Compromissado com o desenvolvimento do letramento científico, que envolve a capacidade de interpretação do mundo (natural, social e tecnológico), o Ensino de Ciências também visa a transformação desse mundo com base nos aportes teóricos e processuais das ciências (BRASIL, 2017). Dessa forma, aprender os conteúdos da área das Ciências da Natureza não é a última finalidade desse letramento, mas, sim, o desenvolvimento da capacidade de atuação nos diferentes contextos do mundo em que vivemos.

No intuito de desenvolver nos estudantes um novo olhar sobre esse mundo que os cercam, o componente curricular do Ensino de Ciências visa garantir o desenvolvimento de diversas competências específicas, dentre elas: analisar, compreender e explicar características, fenômenos e processos relacionados ao mundo natural, social e tecnológico (incluindo o digital); utilizar diferentes Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDIC) para se comunicar e produzir conhecimentos; cuidar de si, do seu corpo e bem-estar, fazendo-se respeitar e respeitando o outro, recorrendo aos conhecimentos das Ciências da Natureza e às suas tecnologias (BRASIL, 2017).

Nessa perspectiva, é possível perceber a presença das tecnologias dentro dos objetivos do Ensino de Ciências. Por se tratar de produtos do conhecimento humano, que permite ao homem transformar seu ambiente e sua qualidade de vida (PINTO, 2005), a apropriação das TDIC pelos professores nas aulas de Ciências pode permitir que algumas dificuldades sejam superadas.

Dentre as dificuldades e limitações, estão um ensino fundado na memorização de definições e de classificações sem significado para o estudante (BRASIL, 1998), limitado ao mundo natural (FOUREZ, 2003) sem relação com o mundo social e tecnológico, o que dificulta o entendimento do contexto e da cultura na qual os estudantes estão inseridos.

As TDIC podem ser definidas como as tecnologias que se baseiam em sistemas computacionais que permitem conexão com a internet. E no contexto da cultura digital, os estudantes estão imersos em um emaranhado de tecnologias que fazem parte de suas vidas (CASTELLS, 2007; PIMENTEL, 2017) exigindo das escolas, metodologias que acompanhe os avanços tecnológicos e científicos para que novas habilidades e competências sejam desenvolvidas nos estudantes.

Assim, cabe ao professor compreender que o mundo dos estudantes não se trata apenas desse “mundo natural”, uma vez que no dia-a-dia a dependência das aplicações baseadas nas TDIC é evidente e vem transformando a maneira como os indivíduos se relacionam com o mundo a sua volta (PIMENTEL, 2018), estando inseridos em uma tecno-natureza (FOUREZ, 2003) ou cultura digital.

Diante deste contexto, pesquisas sobre jogos digitais (ALVES, 2008; MATTAR, 2010) indicam que essas TDIC vêm ganhando cada vez mais espaço no meio educacional. Por se tratar de tecnologias que tem como características a visualização de fenômenos, tomada de decisão, envolvimento e *feedback*, acredita-se que estas, quando incorporadas pelos professores de forma reflexiva em suas práticas pedagógicas, podem contribuir com o ensino e aprendizagem.

Partindo do pressuposto que além da pesquisa e análise dos jogos digitais, a criação e o design é um passo adiante para a educação (MATTAR, 2010), iniciamos o desenvolvimento de um jogo digital educacional para ser utilizado por professores e estudantes como um instrumento complementar para as aulas de Ciências.

O jogo digital “Combate Endemia” está em fase de desenvolvido, tendo como base a unidade temática “Vida e Evolução”, conforme os objetos de conhecimento descritos na BNCC (BRASIL, 2017) sobre os programas e indicadores de saúde pública. Dessa forma, abordamos questões relacionadas as endemias como esquistossomose, dengue, zika e *chikungunya*.

A escolha das endemias para o jogo digital foi baseada nos seguintes critérios: a) doenças endêmicas do estado de Alagoas; b) que ainda sejam problemas de saúde pública para o estado; c) que estejam dentro dos conteúdos trabalhados em Ciências nos anos iniciais e finais do Ensino Fundamental.

Assim, o objetivo deste artigo é apresentar o desenvolvimento de um protótipo de jogo digital como estratégia de apoio para as aulas de Ciências. Para isso, foram analisados a partir dos referenciais teóricos que serviram de base para esta pesquisa, os conceitos referentes as tecnologias selecionadas para o desenvolvimento do protótipo, as endemias selecionadas para o jogo e as possibilidades para o ensino e para a aprendizagem de Ciências.

Referencial Teórico

Espera-se que o recurso desenvolvido neste trabalho, possa proporcionar a aprendizagem dos estudantes sobre o combate e a prevenção de doenças transmitidas pelos organismos estudados nas aulas de ciências de uma forma lúdica. Assim, apresentaremos algumas possibilidades para educação por meio dos jogos digitais.

Aprendizagem Baseada em Jogos Digitais

A apropriação das TDIC como objetivo de contribuir com o ensino e a aprendizagem por meio dos jogos digitais vem despertando cada vez mais a atenção de pesquisadores dentro de muitas universidades. Objetivando ampliar as formas de ensinar e aprender, essas instituições avançam em investigações e produção de *serious games* (PIMENTEL, 2017).

Entende-se como *serious games*, os jogos desenvolvidos para fins educativos, ou seja, aqueles com propósitos educacionais pensados para contribuir com o ensino e a aprendizagem, diferente de um jogo comercial que mesmo tendo potencial para ser utilizado no contexto educacional, não foi pensado com esse fim (PRENSKY, 2012).

A proposta de apropriação dos jogos digitais como possibilidade para a aprendizagem é conhecida como *Digital Game Based Learning* (DGBL). Conforme Prensky (2012), a DGBL é precisamente a combinação da aprendizagem de um conteúdo educacional com um jogo digital. O autor apresenta como premissa que, por meio da DGBL, é possível combinar os recursos digitais com uma grande variedade de conteúdos educacionais para que os resultados esperados sejam alcançados.

Assim, os jogos digitais podem se tornar auxiliares no processo de ensino e aprendizagem, possibilitando o desenvolvimento de estratégias, que valorizem o trabalho em equipe (ROSA; ALMEIDA; DEZORDI, 2017). Para isso, cabe ao professor compreender que a apropriação desses recursos pode ir além de atividades de revisão, uma vez que se trata de métodos e possibilidades para a promoção de um aprendizado efetivo, por meio de práticas educacionais atrativas e inovadoras, permitindo que o estudante tenha outras possibilidades de aprender de forma ativa, dinâmica e motivadora (SAVI; ULBRICH, 2008; MATTAR, 2010).

Apesar dos jogos digitais aparecerem neste cenário como uma possibilidade para o ensino e para a aprendizagem, compreende-se que este não é o único método (MATTAR, 2010). Mesmo sendo considerados como alternativas pedagógicas, para que sua

apropriação atinja os resultados pretendidos, os jogos utilizados precisam ter objetivos de aprendizagem bem definidos possibilitando que a capacidade cognitiva e intelectual dos estudantes seja ampliada (GROS, 2003).

Costa, Miranda e Gonzaga (2018), entendem que o jogo é uma ferramenta importante para o ensino e para a aprendizagem, por conciliar os aspectos cognitivos ao lúdico. Pimentel (2018) explica que ao jogar, um *gamer* pode aprender o que não está explícito como conteúdo, o que em nosso entendimento é fundamental para ampliar as suas capacidades cognitivas dando significado e atraindo a atenção do estudante para a construção do conhecimento.

Para Savi e Ulbricht (2008), os jogos educacionais podem se tornar um auxiliar no processo de ensino e aprendizagem uma vez que proporcionam práticas educacionais atrativas e inovadoras. Para os autores, os estudantes têm a possibilidade de aprender de forma ativa, dinâmica e motivadora. Ainda conforme Savi e Ulbricht (2008), para que estes artefatos sejam incorporados nas práticas pedagógicas, faz-se necessário a compreensão de algumas características específicas visando atender as necessidades e possibilidades de aprendizagem.

Segundo Prensky (2012, p. 209), são necessárias três razões para que a aprendizagem ocorra por meio dos jogos digitais:

O envolvimento acrescentado vem do fato de a aprendizagem ser colocada em um contexto de jogo. Isso pode ser considerável, principalmente para as pessoas que odeiam aprender. O processo interativo de aprendizagem empregada. Isso pode, e deveria assumir muitas formas diferentes dependendo dos objetivos de aprendizagem. A maneira como os dois são unidos no pacote total. Há muitos modos de fazê-lo e a melhor solução é altamente contextual.

Diante desse contexto, entendemos que a incorporação dos jogos digitais na educação tem como objetivo principal a aprendizagem. Assim, vale ressaltar o papel do professor que deve estar atento as novas estratégias e possibilidades para o ensino e aprendizagem.

Sendo assim, com base nas considerações apresentadas sobre a presença dos jogos digitais no contexto da educação, faz-se necessário olhar para além das características que podem trazer benefícios para as práticas de ensino e aprendizagem. Dessa forma, destacamos a importância das pesquisas na área da educação buscando o entendimento de como os jogos digitais podem ser incorporados nas práticas pedagógicas e como consequência, contribuir com o processo de ensino e aprendizagem.

Esquistossomose, dengue, zika e *chikungunya*

No contexto brasileiro, algumas doenças endêmicas vêm trazendo preocupações a saúde pública há quase um século. Apesar do controle de algumas endemias no país por ação direta dos programas de controle, ou por outros fatores como melhorias das condições de vida, urbanização e saneamento, as endemias ainda são consideradas

como um dos maiores desafios à saúde pública no Brasil (LÓPEZ; FARIAS; MARTINS, 2017).

Uma endemia pode ser definida como uma enfermidade geralmente infecciosa, presente constantemente em um país ou região por influência de causa local (BRASIL, 2001). Nesse contexto, o que define o caráter endêmico de uma doença é o fato de ser a mesma habitualmente comum entre pessoas em um país ou região (REZENDE, 1998).

Levando em consideração os apontamentos de López, Farias e Martins (2017), é possível perceber que nas regiões do país em que o elevado índice de pobreza, as condições de saneamento básico, a disponibilidade de serviços de saúde e a educação para disseminar o conhecimento são precárias, o desafio para a manutenção da saúde pública é ainda maior.

No estado de Alagoas, esse quadro ainda se faz presente na maioria dos municípios, e endemias como a esquistossomose, dengue, zika e a *chikungunya* estão entre as principais endemias que preocupam o estado (LÓPEZ; FARIAS; MARTINS, 2017).

Diante desse contexto, além do comprometimento do Ministério da Saúde e dos diferentes órgãos do governo Estadual, faz-se necessário que essa problemática esteja presente no âmbito escolar, possibilitando aos estudantes situações de aprendizagem por meio da participação nas discussões de caráter científico com colegas, professores, familiares e comunidade em geral, visando ações para o combate as endemias no estado e a melhoria da qualidade de vida (BRASIL, 2017).

Para um melhor entendimento, a esquistossomose é considerada uma moléstia parasitária de caráter endêmico, veiculada pela água e causada pelo helminto *Schistosoma mansoni*, que infecta o ser humano e, eventualmente, outros animais vertebrados (ALVES et al, 1998).

Trata-se de uma endemia que precisa das coleções hídricas para a sua prevalência. Além das coleções hídricas contaminadas, a precariedade do saneamento básico e o destino dos resíduos são fatores determinantes para o aumento da prevalência dessa endemia (GOMES et al, 2016).

No contexto da educação básica, as ações e tecnologias utilizadas para o entendimento e prevenção da doença ainda encontram algumas restrições. Conforme Pereira (2014, p.17):

Tradicionalmente as tecnologias utilizadas no espaço escolar para a educação voltada à prevenção da esquistossomose são o livro didático, panfletos e folders informativos, com propostas que muitas vezes restringem-se à transmissão de saberes biomédicos, de modo verticalizado.

Diante do exposto, não defendemos neste trabalho, a substituição do livro didático, uma vez que entendemos suas contribuições para a construção do conhecimento.

Todavia, acreditamos que ao possibilitar ao estudante um aprendizado tangencial (MATTAR, 2010), que ocorre quando o mesmo não é forçado a aprender, mas o envolve em situações que permita que este aprenda ao ser exposto a coisas por meio de um jogo por exemplo, pode ser uma estratégia que facilite e motive o aprendizado.

Outra situação que merece atenção no contexto escolar é o combate ao mosquito *Aedes Aegypti*, uma vez que, combatê-lo, se tornou motivo de preocupação nacional e internacional devido ao seu potencial de transmissão e a gravidade das doenças transmitidas (SOUZA, 2019). Por meio da picada, o mosquito pode transmitir doenças como a dengue, *chikungunya* e zika (BRASIL, 2018), sendo as três endêmicas no estado de Alagoas (LOPES; FARIAS; MARTINS, 2017).

Conforme Gabriel et al. (2018), as doenças infecciosas transmitidas por vetores poderão se agravar. Além dos indicadores sociais, como saneamento e educação, os autores atribuem essa hipótese às consequências das mudanças climáticas, ressaltando a necessidade da população em adquirir os hábitos de combate ao vetor.

Quanto ao combate as doenças elencadas, é importante que as campanhas sejam contínuas e intensificadas. E no ambiente escolar, não basta que os conhecimentos científicos sejam apresentados aos estudantes. É preciso oferecer oportunidades para que eles se envolvam em processos de aprendizagem nos quais possam vivenciar momentos de investigação que lhes possibilitem exercitar e ampliar sua curiosidade para que possam intervir em seu entorno (BRASIL, 2017).

Sendo assim, com base no que tem sido exposto, entendemos que um jogo digital educacional pode ser uma possibilidade para, de uma forma lúdica promover o aprendizado e sensibilizar os estudantes sobre a interrupção do ciclo da esquistossomose e para combater o mosquito *Aedes Aegypti*.

Procedimentos Metodológicos

Tomando por base o objetivo desta pesquisa, o percurso metodológico se deu da seguinte forma:

a) pesquisa bibliográfica, com o intuito de compreender e se apropriar de conceitos pertinentes a este estudo, levando em consideração os apontamentos de Alves (2008), Mattar (2010), Prensky (2012) e Pimentel (2017) sobre *serious game* e DGBL;

b) análise da BNCC (BRASIL, 2017) visando a organização das situações de aprendizagem bem como as competências e habilidades que poderiam estar presentes no jogo digital; e

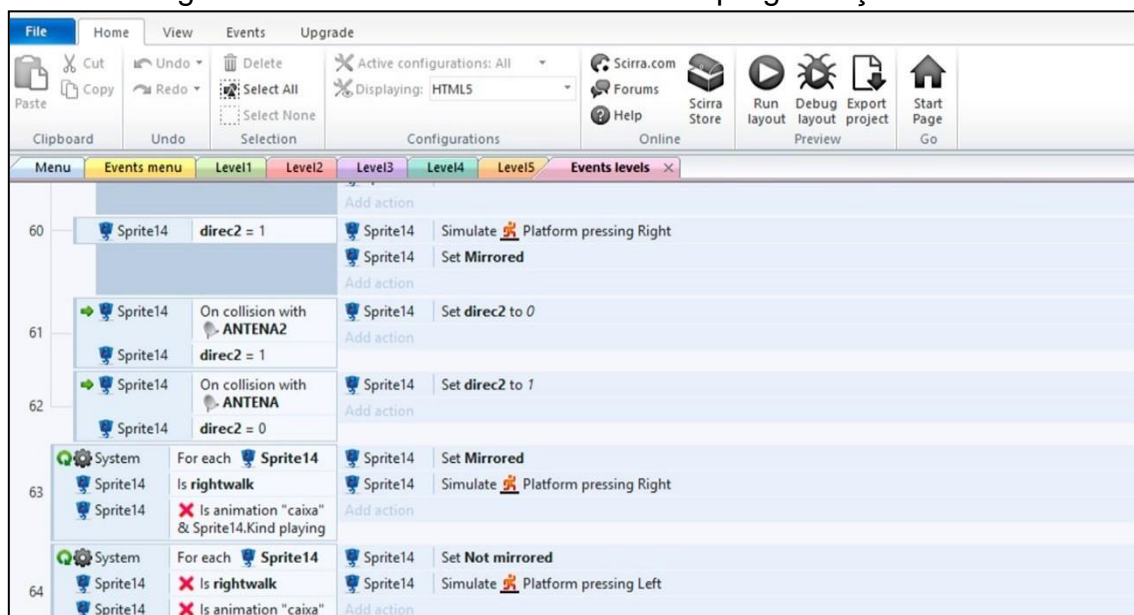
c); desenvolvimento de um jogo digital para ser incorporado nas práticas pedagógicas como instrumento de apoio embasado nas questões que envolvem endemias como esquistossomose, dengue, zika e *chikungunya*.

As etapas do percurso metodológico, visaram a apropriação dos conceitos, entendimento dos objetivos e finalidades da área das Ciências da Natureza para os anos

iniciais e finais do Ensino Fundamental e para elencar os objetivos que se pretende alcançar com a inserção dessas tecnologias na educação de forma mediada.

O jogo digital Combate Endemia está sendo desenvolvido por meio da *Engine Construct 2*, uma ferramenta que permite a criação rápida de jogos digitais por meio de programação visual (FIGURA 1) e um sistema de lógica baseada em comportamento (SCIRRA, 2016).

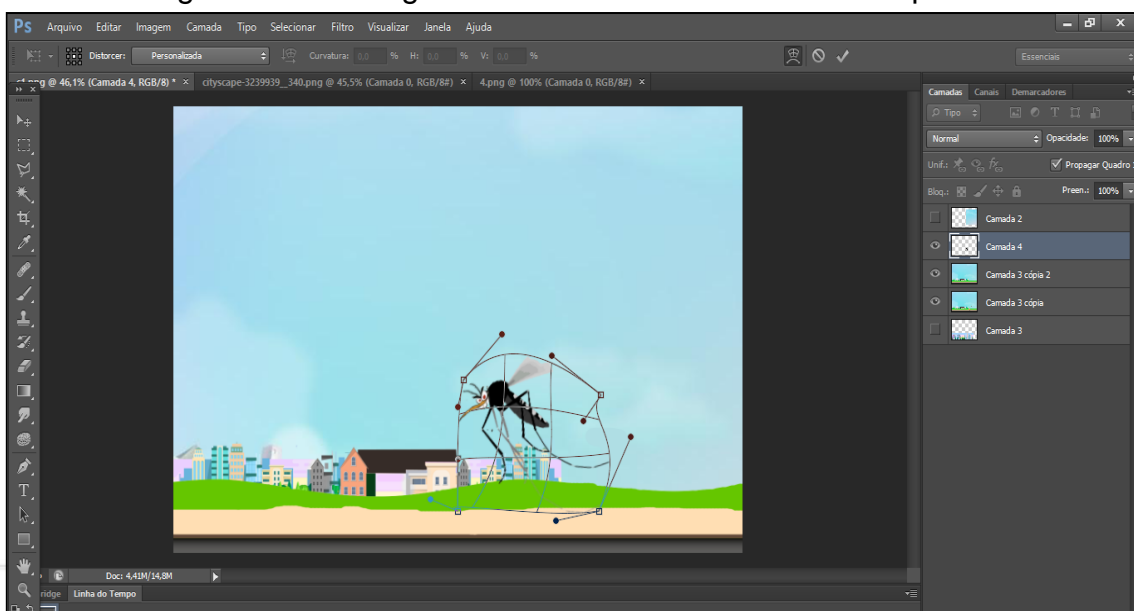
Figura 1 - Interface do *Construct 2* com programação visual.



Fonte: Dados da Pesquisa (<https://www.scirra.com>)

Quanto as edições de imagens e desenhos digitais dos personagens, está sendo utilizado o Adobe Photoshop Cs 6 (FIGURA 2), um editor de imagens que permite a manipulação por meio de camadas, possibilitando diferentes sobreposições (ADOBE, 2016). Ainda foram realizados *downloads* de algumas imagens na internet por meio do parâmetro de domínio público.

Figura 2 - Modelagem do cenário no Adobe Photoshop Cs6.



Fonte: Dados da Pesquisa (<https://www.adobe.com>)

Como o jogo digital está sendo desenvolvido em modo plataforma em 2D, os cenários também estão sendo desenvolvidos e manipulados no Photoshop e em seguida, importados no *Construct 2* como *Tiled Background*.

Resultados do desenvolvimento

Nesta seção, será apresentado o processo de desenvolvimento do protótipo de jogo educacional digital denominado “Combate Endemia”. O jogo foi desenvolvido em modelo plataforma como um recurso de apoio para as aulas de Ciências.

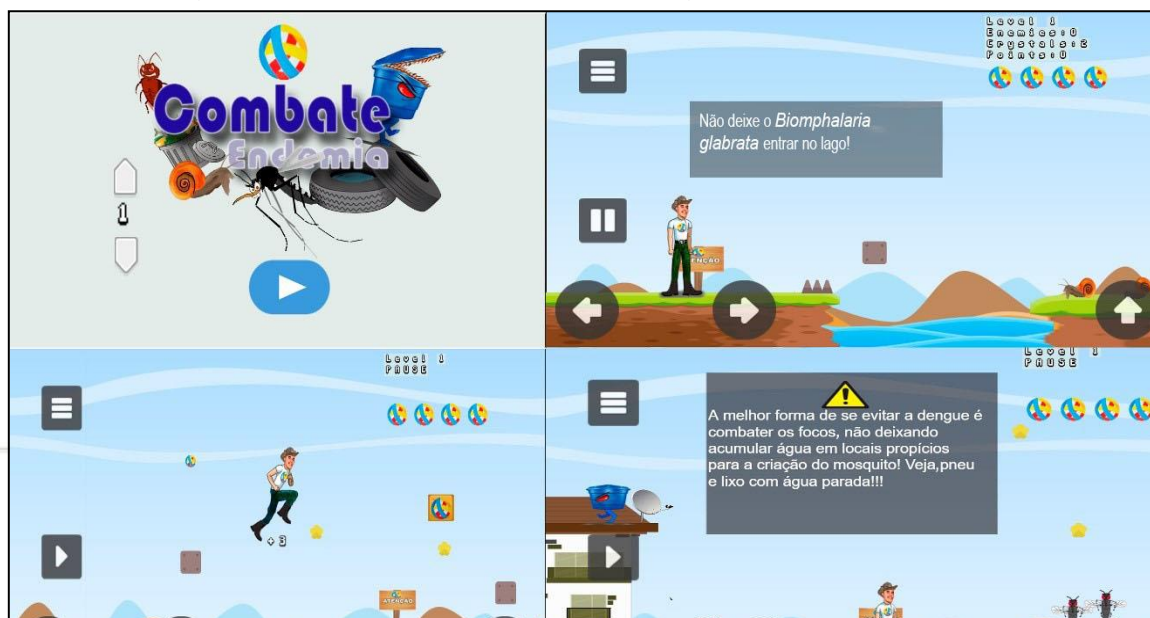
Desenvolvimento do jogo educacional digital “Combate Endemia”

O jogo digital “Combate Endemia” está sendo desenvolvido para apoiar o ensino e a aprendizagem sobre alguns temas relevantes no contexto do ensino de Ciências nos anos iniciais e finais do Ensino Fundamental. A temática escolhida está relacionada as doenças endêmicas do estado de Alagoas. Como justificativa, levamos em consideração o histórico, incidência, e a prevalência das endemias que mais preocupam o estado, dentre essas, a esquistossomose, dengue, *chikungunya* e zika (LOPES; FARIAS; MARTINS, 2017).

A ideia de abordar questões relacionando seres vivos, saúde e meio ambiente justifica-se pela necessidade de novas estratégias para complementar a aprendizagem de temas em educação e saúde na escola, contribuindo no combate de endemias como a esquistossomose por exemplo, que segundo Pereira (2014) na maioria das vezes tem sua abordagem restrita ao livro didático.

O jogo está dividido em 5 fases, contendo Inteligência Artificial (IA) em cada uma delas. A IA foi desenvolvida como “inimigo” no intuito de apresentar os organismos transmissores das endemias e os perigos que esses representam para a saúde e para a vida. (Figura 3)

Figura 3 - Fases e Menu inicial do jogo Combate Endemia.



Fonte: Dados da Pesquisa

Assim, na primeira fase, utilizamos o caramujo *Biomphalaria glabrata*, transmissor da esquistossomose. Como se trata de uma endemia que precisa das coleções hídricas para a sua prevalência, optou-se por utilizar no primeiro cenário um ambiente com um lago, mantendo algumas características da região Nordeste.

Durante a fase, o jogador deverá eliminar os hospedeiros intermediários do *Schistosoma mansoni*, que são os caramujos, evitando que entrem em contato com a água, que é por onde ocorre a infecção.

Conforme a mecânica do jogo, à medida que o personagem eliminar os inimigos e remover o lixo do ambiente, serão adicionados pontos, e ao atingir uma determinada pontuação, o mesmo ganhará uma ferramenta para ser usada contra os inimigos na fase seguinte. Além dos caramujos, o jogador deverá evitar que o destino das fezes não seja o lago.

Conforme a dinâmica do jogo, para avançar nas fases, o jogador deverá responder uma pergunta, saltando corretamente em um componente (FIGURA 4) com a alternativa correta sobre a endemia da fase.

Figura 4 - Tela com a pergunta para passar de fase.



Fonte: Dados da Pesquisa

Nesta fase, a narrativa do jogo visa auxiliar o estudante sobre a importância de conhecer e combater a esquistossomose de uma forma lúdica. A proposta dessa dinâmica de jogo é ir além da simples exposição de informações sobre o ciclo da doença e sua forma de transmissão que, conforme (SOUSA, 2009; PEREIRA 2014) restringe a educação para a prevenção dessa epidemia no âmbito escolar.

A segunda fase do jogo ocorre em um ambiente urbano, em que o jogador deverá eliminar o *Aedes Aegypti* e os reservatórios das doenças: dengue, *chikungunya* e zika com a recompensa adquirida na primeira fase. No segundo cenário, foram inseridos alguns focos de criadouros, como: pneus com água parada, caixa d'água e lixo. Assim, o estudante deve identificar e eliminar as condições favoráveis para o desenvolvimento do mosquito.

Vale ressaltar que o jogo digital está sendo desenvolvido em modo plataforma, que permite que o personagem se movimente e salte colidindo com objetos no cenário 2D. O que pretendemos por meio da narrativa desenvolvida para segunda fase é construir o conhecimento dos estudantes, no intuito de possibilitar que boas práticas sejam aprendidas, referentes a situações cotidianas, contribuindo também com o entendimento de conteúdos educacionais pertinentes ao Ensino de Ciências nos anos iniciais e finais do Ensino Fundamental.

As demais fases ainda não foram finalizadas até o desenvolvimento deste artigo. Acreditamos que quando finalizado, o jogo digital poderá contribuir com a aprendizagem e conscientização dos estudantes sobre a importância de boas práticas em educação e saúde no combate a epidemias como esquistossomose, dengue, zika e *chikungunya* de forma lúdica e motivadora.

Considerações finais

O jogo digital desenvolvido nesta pesquisa não tem o objetivo de substituir algum modelo de ensino, uma vez que buscamos uma complementação para a aprendizagem de Ciências por meio de estratégias que podem ser utilizadas pelos professores dos anos iniciais e finais do Ensino Fundamental.

O que pretendemos não é simplesmente expor a inserção de diferentes TDIC nas aulas de Ciências, nem justificar a intensificação da produção desses recursos no contexto da educação. Buscamos entender como esses artefatos podem ser inseridos nas aulas, não transformando a escola em uma *lan house* mas investigando se o recurso desenvolvido promove aprendizagem, e se promove, como isso ocorre.

Entendemos que ao se apropriar desses artefatos, o professor tem a possibilidade de criar diferentes situações de aprendizagens, provocando os estudantes que por sua vez podem assumir um papel cada vez mais ativo nessa construção, deixando de ser apenas receptor dos conteúdos de ciências.

Assim, ao finalizar o projeto, pretendemos realizar experimentos, investigando as possibilidades que a apropriação do jogo desenvolvido pode oferecer para a

aprendizagem de ciências e para a vida. Para trabalho futuro, será proposta uma avaliação do protótipo junto a um grupo de alunos do ensino fundamental e professores de Ciências e Biologia.

Agradecimentos

O presente estudo foi realizado com apoio financeiro da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Alagoas – FAPEAL.

Referências

ADOBE. **Adobe Photoshop**. Disponível em: <https://helpx.adobe.com/br/photoshop/how-to/ps-basics-fundamentals.html>. Acesso em: 18 out. 2018.

ALVES, L. Relações entre jogos digitais e aprendizagem: delineando percurso. **Educação, Formação & Tecnologias**, Lisboa, v.1, n. 2, p. 3-10, 2008.

ALVES, P. C.; SOUZA, I. M.; MOURA, M. A.; CUNHA, L. A. A experiência da esquistossomose e os desafios da mobilização comunitária. **Cadernos de Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 14, n. 2, p. 79-90, 1998.

BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Ciências Naturais**. Brasília: Ministério da Educação – MEC, Secretaria de Educação Fundamental. 1998.

_____. Manual de controle do Tracoma. Brasília: Ministério da Saúde, Fundação Nacional de Saúde, 2001.

_____. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. **Base Nacional Comum Curricular: educação é a base**. 2017.

_____. **Saúde de A a Z: Dengue, Chikungunya e Zica**. Brasília Ministério da Saúde. Disponível em: <http://portalms.saude.gov.br/saude-de-a-z>. Acesso em: 28 set. 2018.

CASTELLS, M. **A Sociedade em rede: a era da informação: economia, sociedade e cultura**. São Paulo: Paz e Terra, 2007.

COSTA, R. C.; MIRANDA, J. C.; GONZAGA, G. R. Avaliação e validação do jogo didático “desafio ciências – sistemas do corpo humano” como ferramenta para o ensino de ciências. **Revista de Ensino de Ciências e Matemática**, São Paulo, v. 9, n. 5, p. 56-75, 2018.

FOUREZ, G. Crise no Ensino de Ciências? **Investigações em Ensino de Ciências**, Porto Alegre, v. 8, n. 2, p. 109-123, 2003.

GABRIEL, A. F.; ABE, K. C.; GUIMARÃES, M. P.; MIRAGLIA, S.G. Avaliação de impacto à saúde da incidência de dengue associada à pluviosidade no município de Ribeirão

Preto, São Paulo. **Caderno de Saúde Coletiva**, Rio de Janeiro, v. 26, n. 4, p. 446-452, 2018.

GOMES, A. C.; GALINDO, J. M.; LIMA, N. N.; SILVA, E. V. Prevalência e carga parasitária da esquistossomose mansônica antes e depois do tratamento coletivo em Jaboatão dos Guararapes, Pernambuco. **Epidemiologia e Serviços de Saúde**, Brasília, v. 25, n. 2, p. 243-250, 2016.

GROS, B. The impact of digital games in education. **First Monday**, Chicago, v. 8, n. 7, p. 1-21, 2003.

LÓPEZ, A.; FARIAS, K. A.; MARTINS, E. S. Principais doenças endêmicas de Alagoas. In: Cadernos Temáticos. Conversando sobre Ciências em Alagoas. Disponível em: <http://www.usinaciencia.ufal.br/cadernos-tematicos>: Acesso em: 22 set. 2018.

MATTAR, J. **Games em Educação**: como os nativos digitais aprendem. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2010.

PEREIRA, F. B. **Clic saúde: prevenção da esquistossomose por meio das tecnologias da informação**. Dissertação de Mestrado - Universidade Federal de Minas Gerais – Escola de Enfermagem, Belo Horizonte, 2014.

PIMENTEL, F. S. **Aprendizagem das Crianças na Cultura Digital**. 2. ed. Maceió: Edufal, 2017.

_____. Letramento digital na cultura digital: o que precisamos compreender? **Revista EDaPECI - Educação a Distância e Práticas Educativas Comunicacionais e Interculturais**, São Cristóvão, v.18, n. 1, p. 7-16, 2018.

PINTO, A. V. **O Conceito de Tecnologia**. Rio de Janeiro: Contraponto, 2005.

PRENSKY, M. **Aprendizagem baseada em jogos digitais**. São Paulo: SENAC, 2012.

REZENDE, J. M. Epidemia, endemia, pandemia. **Epidemiologia. Revista de Patologia Tropical**, Goiânia, v. 27, n. 1, p. 153-155, 1998.

ROSA, L. Z; ALMEIDA, C. G. M; DEZORDI, F. Z. RPG BIO drogadição: o jogo Role Playing Game (RPG) como prática no processo de ensino e aprendizagem. **Revista de Ensino de Ciências e Matemática**, São Paulo, v. 8, n.1, p.166-181, 2017.

SAVI, R.; ULBRICHT, V. R. Jogos Digitais Educacionais: Benefícios e Desafios. **Revista Novas Tecnologias na Educação**, Porto Alegre, v. 6, n. 2, p. 1-10, 2008.

SCIRRA. **Construct 2**. Disponível em: <https://www.scirra.com/manual/1/construct-2>. Acesso em: 29 out. 2018.

SOUSA, M. R. C. Esquistossomose no Brasil: ensinar versus educar. **Revista Brasileira de Educação Médica**, Rio de Janeiro, v. 33, n.1, p.144-147, 2009.

SOUZA, A. S. **Incidência de dengue em uma região de tríplice fronteira internacional: determinantes sociodemográficos**. Dissertação de Mestrado - Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Centro de Educação, Letras e Saúde, Foz do Iguaçu, 2019.

