

Battle of Minds: O desenvolvimento de um jogo digital educacional como apoio para aprendizagem dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável da Agenda 2030 da ONU

André Boteque Luz
Curso de Jogos Digitais
Centro Universitário Facens
Sorocaba, Brasil
luz.caodesaia@gmail.com

Fernando Kazuki Yamagata
Curso de Jogos Digitais
Centro Universitário Facens
Sorocaba, Brasil
yamagata.caodesaia@gmail.com

José Fernando Piovesan
Curso de Jogos Digitais
Centro Universitário Facens
Sorocaba, Brasil
piovesan.caodesaia@gmail.com

Luã Martins Gonzaga
Curso de Jogos Digitais
Centro Universitário Facens
Sorocaba, Brasil
lua.caodesaia@gmail.com

Matheus Dalquiranis Bregantin
Curso de Jogos Digitais
Centro Universitário Facens
Sorocaba, Brasil
bregantin.caodesaia@gmail.com

Otávio Augusto Rodrigues Scarpa
Curso de Jogos Digitais
Centro Universitário Facens
Sorocaba, Brasil
scarpa.caodesaia@gmail.com

Daniel Ohata (Orientador)
Departamento de Jogos Digitais
Centro Universitário Facens
Sorocaba, Brasil
daniel.ohata@facens.br

Resumo — O *Battle of Minds* é um jogo digital educacional para dispositivos móveis e navegadores, seu objetivo é servir de apoio para avaliação dos conhecimentos dos seus usuários durante uma sessão de jogo e monitorar a evolução do seu aprendizado. O conteúdo disponibilizado para o jogo digital é focado nos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável da Agenda 2030 da ONU, plano que aborda áreas cruciais para evolução da vida e preservação do planeta e que são propostos para adoção dos setores privado, público e sociedade. Este artigo contempla as etapas de criação do projeto, sua validação e as experiências agregadas.

Palavras-chave — ODS, agenda 2030, quiz, jogo digital, jogo educativo

I. INTRODUÇÃO

A Agenda 2030 é um plano de ação elaborado pela Organização das Nações Unidas (ONU) e constituído por dezessete objetivos globais conhecidos como Objetivos para o Desenvolvimento Sustentável (ODS). O plano busca o desenvolvimento sustentável da humanidade baseado em três pilares que são: a economia; o social e o meio ambiente. Para isso os ODS são compostas de 169 metas que procuram estimular e apoiar comportamentos nas áreas de interesse da humanidade estas que são divididas em: Pessoas; Planeta; Prosperidade; Paz e Parcerias [1].

Todavia a Agenda 2030 é um planejamento de médio a longo prazo que deve ser executado em conjunto pelos setores privado, público e sociedade [2]. Desta forma, a conscientização da comunidade com os processos educacionais são uma forma de difundir o plano. Atividades pedagógicas nas escolas e no município são propostas validas para educação de diferentes públicos [3]. Outro ponto é a inclusão da agenda em atividades interdisciplinares na educação superior, medida que pode acelerar as práticas do

desenvolvimento sustentável na formação dos futuros profissionais [4].

Tendo em vista a necessidade da proliferação do conteúdo da Agenda 2030, o trabalho propõe a criação de um jogo digital educacional para desafiar os conhecimentos dos usuários em relação aos temas dos ODS. Os jogos digitais são produtos de entretenimento inseridos na sociedade e adotados por diferentes faixas etárias, desta forma se tornando um instrumento cultural de constante evolução [5]. Além disso, são ferramentas de estímulos mentais que trabalham com o desenvolvimento das habilidades dos usuários. Esses itens são construídos com o intuito de entreter e condicionar os jogadores em um estado de fluxo. Contudo os artefatos devidamente adaptados se transformam em utensílios educacionais para os jogadores [6]. Uma aplicação que tem um conteúdo diversificado e que é periodicamente atualizado, se torna um item atrativo para os seus usuários e uma ferramenta de monitoramento para apoio pedagógico [7].

Assim o presente trabalho descreve os processos tomados para criação do jogo digital educacional *Battle of Minds* e segue estruturado na fundamentação teórica do projeto (Seção 2), na metodologia aplicada para construção do jogo digital (Seção 3), sua validação (Seção 4) e sua conclusão (Seção 5).

II. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Para o desenvolvimento do projeto o trabalho necessitou estudar dois fatores que são: a criação de jogos digitais educacionais e o conteúdo transmitido nos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável.

A. Desenvolvimento de Jogos Digitais Educacionais

Para um direcionamento assertivo sobre o ponto levantado, o trabalho utilizou a revisão sistemática de Junior (2020), no qual apontou trabalhos com jogos digitais educacionais publicados em diferentes plataformas. Desta

forma foi constatado que inúmeros trabalhos desenvolveram seus jogos, com seu foco para o entretenimento. Contudo Leite e Mendonça [8] acreditam que com um direcionamento aplicado para o aprendizado são ferramentas para os educadores. Os jogos educacionais devem utilizar de recursos de *Game Design* para se tornarem atraentes e cativantes para seu público. As mecânicas devem transmitir o conteúdo de forma clara para se obter o aprendizado dos jogadores. Os mesmos ressaltam que os elementos de *game design* são essenciais e sua parte artística é um fator motivacional a ser explorado pelo educador para se obter sucesso ao construir um jogo digital que eduque e entretinha os seus jogadores.

Outro ponto a ser observado é a utilização do modelo de gamificação conhecido como Quiz, que se trata da exposição de perguntas sobre determinado tema para avaliação dos seus jogadores. Esse modelo se demonstra eficiente em jogos educacionais por engajar, motivar e transmitir seu conteúdo de forma recreativa aos jogadores [9]. Os trabalhos de Cardoso [10] direcionado como instrumento de auxílio ao ensino da educação básica, o de Santiago [11] voltado para matemática e o de Bastos [12] para o ensino e aprendizado de química são alguns que usufruíram do modelo.

B. Objetivos de Desenvolvimento Sustentável

Para aprofundar sobre o tema o trabalho buscou informações na plataforma Agenda 2030, o ambiente proporciona informações sobre os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável suas descrições, metas e eventos realizados [1].

A plataforma indica as informações dos dezessete Objetivos de Desenvolvimento Sustentável que são: Erradicação da pobreza; Fome zero e agricultura sustentável; Saúde e bem-estar; Educação de qualidade; Igualdade de gênero; Água potável e saneamento; Energia limpa e acessível; Trabalho decente e crescimento econômico; Indústria, inovação e infraestrutura; Redução das desigualdades; Cidades e comunidades sustentáveis; Consumo e produção responsáveis; Ação contra a mudança global do clima; Vida na água; Vida terrestre; Paz, justiça e instituições eficazes e Parcerias e meios de implementação.

Além da utilização da plataforma os trabalhos de Serafini, Moura e Nobre [4], sobre as implementações da Agenda 2030 e o de Pimentel [2] sobre os desafios da educação e dos educadores auxiliaram para organização das questões e no direcionamento de como produzir e expor o conteúdo da Agenda 2030 no jogo digital educacional.

Com o esclarecimento dos pontos enfatizados anteriormente e suas devidas definições para o projeto, o trabalho direciona seus esforços na construção do jogo digital educacional.

III. METODOLOGIA

Para construção do artefato proposto pelo presente trabalho se fez necessário definir as plataformas que serão disponibilizadas para o projeto. Por se tratar de um jogo digital educacional que busca disseminar o seu conteúdo, o trabalho levou em consideração as plataformas populares do mercado, que são celulares com sistema operacional *Android* que tem 81,4% dos jogadores em território nacional e para navegadores de computadores e notebook nas quais estão na preferência dos jogadores nacionais [13].

A classificação indicativa do jogo foi determinada como Livre para todas as idades, essa constatação foi alcançada após o trabalho consultar as recomendações encontradas no manual da CLASSIND, órgão responsável pela classificação indicativa de produtos de entretenimento em território nacional e que está aos cuidados do Ministério da Justiça [14]. Além das informações pelo órgão anterior o trabalho compreende que por se tratar de um jogo educacional que utiliza de perguntas e respostas escritas, os jogadores necessitam ter a leitura e a compreensão da língua portuguesa, o que sugere a utilização do projeto para crianças a partir de seis anos conforme recomendação do Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia (INMETRO) que é uma agência executiva vinculada ao Ministério da Economia [15].

A. Ferramentas de desenvolvimento

Por se tratar de um jogo para todas as idades o projeto foi concebido em um formato artístico no estilo cartum. Essa abordagem busca cativar os jogadores de forma humorada [16]. Para isso o trabalho utilizou as ferramentas da *Adobe* que foram o *Photoshop* e o *Illustrator*. Ainda levando em consideração o público do jogo, foi concebido um enredo com um tom fantasioso, no qual o jogador controla um alienígena que deseja conhecer sobre diferentes temas abordados no planeta Terra. Neste contexto o personagem principal irá conhecer por meio das questões apresentadas (Fig. 1).

A parte sonora foi criada com a ferramenta *Audacity* e para implementação do jogo se fez necessário a utilização da *engine Unity*, com a ferramenta foi possível desenvolver todo modelo de interação do usuário, o armazenamento das questões, suas respostas, autenticação de usuário, dinâmicas de jogo, a principal mecânica e as secundárias. Além dos pontos citados a ferramenta concede a possibilidade de desenvolvimento para diferentes plataformas o que contribuiu com a ideia inicial do projeto.

B. Mecânicas e dinâmicas de jogo

A principal mecânica do projeto consiste no jogador acessar jogo, escolher um tema, e responder dez questões sobre o tema escolhido. A estrutura da tela é composta pelo enunciado da questão, quatro alternativas e um marcador de tempo regressivo colocado no topo da tela, como demonstrados na Fig. 1 (direita). O jogador deverá ler a questão e escolher uma das alternativas dentro do tempo estabelecido, caso o jogador acerte a resposta a mesma ficará esverdeada e será atribuído um ponto, caso não selecione uma resposta ou a que escolheu ficar vermelha o jogador não pontua.

Ao término de cada sessão, o jogador tem um posicionamento sobre seu desempenho, como demonstrado na Fig. 1 (esquerda). Esta tela contém informações sobre a quantidade de questões respondidas, as que o jogador acertou, opções de retorno a seleção de temas, repetição das questões, sair e configurações. As estrelas que estão presentes na tela são premiações dadas aos jogadores que conseguem acertar o maior número de questões, para se obter uma estrela o jogador deve acertar no mínimo cinco questões, sete questões certas darão duas estrelas e dez irá completar o trio.

Esse sistema de premiação busca incentivar o jogador a tentar obter o máximo de respostas certas e assim fazendo o mesmo a tentar jogar novamente.



Fig. 1a (direita). Tela com questão sobre uma ODS e Fig. 1b (esquerda). Classificação do jogador após término de dez questões.

Além do modo de jogo individual, existe o modo de jogo multijogador que permite até dois jogadores competirem entre si. Para a execução deste modo ambos os jogadores deveram instalar o aplicativo e um deles iniciar uma sessão de jogo no modo multijogador e registrar o seu nome. Após isso o segundo jogador executará o mesmo procedimento e ao sincronizar as duas aplicações, ambos jogadores poderão competir no formato demonstrado na Fig. 2a.

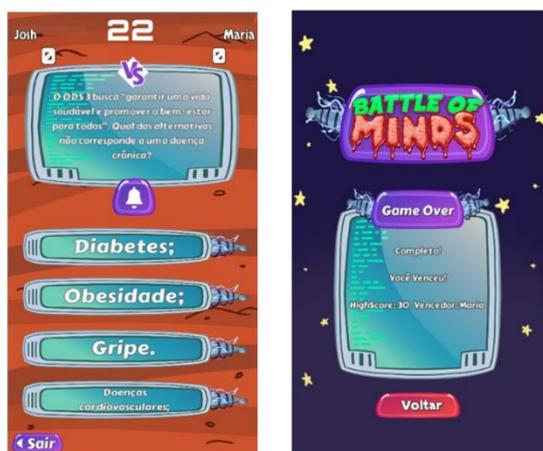


Fig. 2a (direita). Tela de multijogador e Fig. 2b (esquerda). Tela de resultados.

A conexão entre as aplicações fará que os jogadores recebam as questões em suas telas e tenham o mesmo tempo para responder. Na dinâmica de jogo no modo multijogador, se um jogador responder à questão e o outro não, o primeiro irá aguardar o término do tempo para ambos visualizarem a próxima questão. O processo de avaliação é o mesmo do que utilizado para um jogador, contudo o marcador de pontuação de cada jogador fica abaixo do nome que o jogador se identificou ao iniciar a rodada de multijogador (ver Fig. 2a).

Ao término da rodada cada jogador irá receber informações sobre o seu desempenho e aquele com maior número de respostas certas e nomeado o vencedor, conforme na Fig. 2b.

C. Desenvolvimento das questões

A principal mecânica do jogo consiste no jogador responder questões em um tempo limitado. O primeiro passo foi determinar o público-alvo do jogo, levando em consideração as classificações sugeridas pelo órgão de classificação indicativa (CLASSIND) [14] e pelo Instituto

Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia (INMETRO) [15], o trabalho optou em desenvolver as questões para um público-alvo de crianças com idade a partir de 11 anos. Isso se deve pelo fato que crianças dessa faixa etária estarem estudando no ensino fundamental II e assim, tendo capacidade de leitura, compreensão de textos complexos na língua portuguesa [17].

O segundo passo é a elaboração do conteúdo das questões, todas as informações foram retiradas da plataforma da Agenda 2030 [1] e do portal do Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA) [18]. O primeiro informou cada item da Agenda 2030, as metas estipuladas pela Organização das Nações Unidas (ONU), artigos sobre as implementações e seus resultados. Contudo as informações coletadas no portal do instituto, demonstraram a atual situação do Brasil com o compromisso da Agenda 2030, as adequações realizadas em cada uma das metas dentro de cada ODS, modificações necessárias devido ao cenário nacional, previsões e artigos com informações sobre a Agenda 2030 no Brasil.

E por fim, foi estabelecido que as perguntas e suas respostas utilizariam textos curtos, isso se deve aos pontos de *game design* estabelecidos para o projeto. Como se trata de um jogo com foco na distribuição para dispositivos móveis, o espaço físico da tela pode ser um limitador conforme o aparelho do jogador, assim perguntas e respostas longas ficariam inviáveis para leitura. Outro ponto é a dinâmica do jogo, o tempo é um fator de desafio, e por essa razão foi estipulado sessenta segundos para cada questão. Essa duração foi atribuída devido aos jogadores de aparelhos móveis preferirem os jogos de curta duração [19]. Assim uma sessão de dez questões duraria no máximo dez minutos, tempo médio que jogadores de jogos digitais de celulares jogam.

Conforme definidos os pontos acima e uma vez desenvolvido o projeto, o trabalho providenciou a publicação do jogo em uma plataforma de distribuição gratuita. Esse procedimento foi realizado para contribuir na etapa de validação, conforme descrita na próxima sessão.

IV. VALIDAÇÃO DO PROJETO

O trabalho realizou testes com vinte usuários, que tinham a média de idade de trinta e cinco anos sendo dez mulheres e dez homens que participaram da avaliação. Dentro desta amostra dez voluntários são professores do ensino superior e básico e todos jogam algum tipo de jogo, seja no celular, videogame ou no computador. O procedimento foi realizado durante a primeira semana do mês junho de 2021 e foi enviado um e-mail para cada voluntário com os links de acessos ao jogo, formulário de avaliação, assim como as instruções de como jogar e prazo para envio das respostas do formulário de avaliação. O jogo foi disponibilizado com versões para sistema operacional *Windows* e *Android* e a plataforma de distribuição foi a *GameJolt*.

Os voluntários responderão a um formulário avaliativo do projeto, que foi disponibilizado de forma online por intermédio da ferramenta *Google Forms*. O formulário foi formatado com quatro questões voltadas para avaliar o *Game Design* (perguntas 1, 4, 10 e 12), motivação do jogador (perguntas 2, 5, 9 e 11) e elementos educacionais (perguntas 3, 6, 7 e 8), esses três itens são essenciais na construção de um jogo educacional segundo Leite e Mendonça [8] e serviram de pilares para avaliação do jogo criado. As doze questões podem ser vistas na Tabela I, para uma apuração das respostas, o trabalho utilizou a escala de *Likert*, modelo que disponibiliza

cinco tipos de respostas para o entrevistado sendo as respostas classificadas como: **concordo plenamente**, **concordo**, **neutro**, **discordo** e **discordo plenamente**.

TABELA I. PERGUNTAS REALIZADAS PARA OS VOLUNTÁRIOS

Perguntas no formulário de avaliação do jogador
1) A interface do jogo é atraente?
2) Foi fácil compreender como se joga?
3) As perguntas foram desafiadoras?
4) Os sons do jogo são bons?
5) Me diverti ao jogar?
6) Compreendi as questões perguntadas?
7) Eu sei o que são os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável?
8) Aprendi mais sobre um tema que respondi?
9) Jogaria novamente o jogo?
10) Ter novas perguntas seria uma melhoria para o jogo?
11) Eu indico o jogo para outras pessoas?
12) Ter um modo de multijogadores é interessante?

Nos resultados apurados 70% dos voluntários concordam plenamente com o *Game Design* apresentado no projeto, 20% concordaram e 10% tiveram opiniões neutras. Contudo 30% dos voluntários concordam plenamente sobre a motivação que o jogador teria para jogar, 60% concordam e 5% foram neutras assim como outros 5% discordaram. Por fim 60% concordam plenamente que os elementos educacionais estão presentes no projeto, 30% apenas concordam e 10% foram neutras em suas respostas. Os voluntários puderam jogar quantas vezes quisessem para avaliar o projeto apresentado, somente foi solicitado que o formulário fosse respondido no último dia do teste, desta forma tiveram um tempo mais longo para usar a aplicação e assim responder com um conhecimento amplo o formulário de avaliação.

V. CONCLUSÃO

O presente trabalho visou apresentar o desenvolvimento de um jogo digital educacional, que tem como objetivo servir como uma ferramenta de apoio para disseminação dos temas abordados na Agenda 2030. Dentro do desenvolvimento o trabalho buscou formas criativas de elaboração de um jogo que fosse divertido e ensinasse sobre os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável. Entretanto o trabalho entende que o projeto necessita de aperfeiçoamentos técnicos, testes mais profundos e elaboração de novas pesquisas. A começar pela criação de uma base de dados remota e uma interface de gerenciamento. Com isso o processo de autenticação, monitoramento dos jogadores, inserção e manutenção das questões ficaria fora do aplicativo e sim em um ambiente de serviços de acesso remoto. Outro ponto a ser vislumbrado é a realização de testes voltado para o público-alvo, isso daria uma real dimensão da assertividade do projeto. E por fim a inserção de outras formas de mídias dentro do jogo, possibilitando a transmissão de vídeos curtos, publicação de imagens e áudios nas perguntas. Isso daria novas formas de interação e proliferação dos assuntos sobre a Agenda 2030.

REFERÊNCIAS

- [1] Plataforma Agenda 2030. “Conheça a Agenda 2030.” <http://www.agenda2030.org.br/> (accessed Jan. 01, 2021).
- [2] G. S. R. Pimentel, “O Brasil e os desafios da educação e dos educadores na Agenda 2030 da ONU,” *Revista Nova Paideia-Revista Interdisciplinar em Educação e Pesquisa*, v. 1, n. 3, p. 22-33, Dec. 2019, doi: 10.36732/riep.v1i3.36.
- [3] L. I. Cantini, “O alcance dos ODS por meio do projeto político pedagógico das escolas municipais em Dianópolis-TO,” M.S. thesis, Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Regional – Univ. Fed. do Tocantins, Palmas, 2021. [Online]. Available:<http://hdl.handle.net/11612/2904>
- [4] P. G. Serafini, J. M. Moura and A. C. S. Nobre, “Objetivos do desenvolvimento sustentável na Universidade Federal do Rio Grande do Norte: boas práticas para a implementação da agenda 2030,” *International Journal of Development Research*, vol. 58, pp. 2787–2793, Feb. 2021, doi: 10.37118/ijdr.20964.01.2021.
- [5] Newzoo, “Global Games Market Report,” Newzoo Version Light, 2020. [Online]. Available: <https://newzoo.com/insights/trend-reports/newzoo-global-games-market-report-2020-light-version/>
- [6] Notargiacomo, P. et al. “The Uses of Games That Transcend the Play and Mediate Learning” In: *Handbook of Research on Immersive Digital Games in Educational Environments*. IGI Global, 2019. p. 131-166, 2019, doi: 10.4018/978-1-5225-5790-6.ch006.
- [7] C. A. Paiva, R. Tori, “Jogos Digitais no Ensino: processos cognitivos, benefícios e desafios”. In *XVI Simpósio Brasileiro de Jogos e Entretenimento Digital*, p. 1-4, ISSN: 2179-2259, 2017. [Online]. Available: <https://www.sbgames.org/sbgames2017/papers/CulturaShort/175287.pdf>
- [8] P. Da Silva Leite; V. G. De Mendonça, “Diretrizes para game design de jogos educacionais”. In *XII Simpósio Brasileiro de Jogos e Entretenimento Digital*. p. 132-141, ISSN: 2179-2259, 2013. [Online]. Available: <https://www.sbgames.org/sbgames2013/proceedings/artedesign/17-dt-paper.pdf>
- [9] K. M. Kapp, “Gamification designs for instruction”. In: *Instructional-Design Theories and Models*, Volume IV. Routledge, ISBN: 978-1-138-01293-6, NY, USA: 2016. p. 367-400.
- [10] W. R. Cardoso, et al., “Quiz Ensina: Uma Ferramenta de Apoio ao Ensino da Educação Básica (Ensino Fundamental II)”. In: *XVII Simpósio Brasileiro de Jogos e Entretenimento Digital*. ISSN: 2179-2259 2018. [Online]. Available: <http://www.sbgames.org/sbgames2018/files/papers/EducacaoShort/187437.pdf>
- [11] J. M. S. Santiago, et al., “MathQuiz: A Game App for M-Learning,” In: *Anais Estendidos do XXIV Simpósio Brasileiro de Sistemas Multimídia e Web*. SBC. p. 69-72, ISSN 2596-1683, Oct. 2018. [Online]. Available: <https://doi.org/10.5753/webmedia.2018.4569>
- [12] L. C. S. Bastos, et al., “Quiz como ferramenta motivacional e avaliativa no ensino-aprendizagem de química,” In: *Semana de Mobilização Científica-Envelhecimento em tempos de pandemias. SEMOC*. Oct. 2020. [Online]. Available: <http://ri.ucsul.br:8080/jspui/handle/prefix/3046>.
- [13] Pesquisa Games Brasil, “PGB2020,” 2020. [Online] Available: <https://materiais.pesquisagamebrasil.com.br/painel-gratuito-2020>
- [14] Ministério da Justiça e Segurança Pública, “Guia Prático de Classificação Indicativa – 3 Edição,” 2018. [Online] Available: <https://www.gov.br/mj/pt-br/assuntos/seus-direitos/classificacao-1/paginas-classificacao-indicativa/guia-de-classificacao>
- [15] Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade. Portaria nº 563, 29 dez. de 2016. [Online]. Available: <http://www.inmetro.gov.br/legislacao/rtac/pdf/RTAC002456.pdf>
- [16] M. P. P. Lins, L. S. Gonçalves. (2008). Estratégias Discursivas da Construção do Humor em Cartuns Educativos. *Cadernos do CNLF* Vol. XII, N 11, v. 12, n. 11, p. 50. [Online]. Available: http://www.filologia.org.br/xiicnlf/11/completo_11.pdf#page=50
- [17] Ministério da Educação. “Base Nacional Comum Curricular” <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/implementacao/praticas/cadern-o-de-praticas/ensino-fundamental-anos-finais/> (accessed Apr. 04, 2021).
- [18] Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. “Brasil em desenvolvimento: Estado, planejamento e políticas públicas” <https://www.ipea.gov.br/portal/> (accessed Apr. 04, 2021).
- [19] A. Knezovic. “141 mobile gaming statistic for 2021 that will blow your mind.” UDONIS.com. <https://www.blog.udonis.co/mobile-marketing/mobile-games/mobile-gaming-statistics> (accessed May. 10, 2021).