

**PROCESSO DE CRIAÇÃO NA INDÚSTRIA CRIATIVA:
relato da criação de jogo educacional no Minecraft Education**

*CREATIVE PROCESS IN THE CREATIVE INDUSTRIES:
report of the design of an educational game in minecraft education*

Thomás Czrnhak

Feevale

0285616@feevale.br

Thomas Mohr

Feevale

thomasmrsheep@gmail.com

Dr. Cristiano Max Pereira Pinheiro

Feevale

maxrs@feevale.br

Dra. Marta Rosecler Bez

Feevale

martabez@feevale.br

PROJÉTICA

COMO CITAR ESTE ARTIGO:

CZRNHAK, T.; PINHEIRO, C. M. P.; BEZ, M. R.; MOHR, T. PROCESSO DE CRIAÇÃO NA INDÚSTRIA CRIATIVA: relato da criação de jogo educacional no Minecraft Education **Projética**, Londrina, v. 15, n. 1 2024.

DOI: 10.5433/2236-2207.2024.v15.n1.47859

Submissão: 30-03-2023

Aceite: 01-03-2024

RESUMO: O presente artigo objetiva relatar o processo de design de um serious game de literatura e literacia, destinado a uma turma de quinze alunos de até seis anos, com a obra O Mágico de Oz sendo tomada como referência. Apoiou-se em metodologia de relato *ex post facto*. Os achados da experiência podem contribuir para o design de jogos educacionais de literatura projetados a crianças de ensino primário ressaltando a importância dos fatores de assimilação e familiaridade, abordagem *a priori* de conteúdo instrucional, cooperação entre pares e dosagem de grau de facilidade de uso.

Palavras-chave: jogos educativos; Minecraft Education; aprendizado por jogos.

ABSTRACT: *This present paper aims to report the design process of a literature and literacy serious game intended for a class of fifteen students up to six years old, with The Wizard of Oz as a literature reference. The methodology carried was ex post facto reporting. The findings of the experience may contribute to the design of literature educational games targeted at primary school children, emphasizing the importance of assimilation and relatedness factors, prior approach to instructional content, peer cooperation, and degree of ease of use dosage..*

Keywords: *serious games; Minecraft Education; game-based learning.*

1 INTRODUÇÃO

Frente a sociedades cada vez mais digitalizadas, as salas de aula passaram por uma metamorfose quanto ao seu conteúdo instrucional na forma de uma nova lógica de aprendizagem ativa.

Game-based learning, gamificação e *serious games* são diferentes elementos, mas operam diretamente nos mesmos fatores: motivação e engajamento, sob o prisma de autonomia, competência e afinidade – também chamada de familiaridade ou parentesco – frente a objetos didático-pedagógicas (Zainuddin *et al.*, 2020; Zhonggen, 2019).

Define-se por *game-based learning* o meio de aprendizagem ativa por meio de objetos lúdicos, na forma de *games* (Zainuddin *et al.*, 2020). Este conceito abriga dois formatos: *serious games* – também chamados de jogos educativos –, jogos digitais voltados à educação e ao ensino (Boyle; Connolly; Hainey, 2011), e gamificação – a utilização de mecânicas de jogos em contextos de não-jogo (Landers *et al.*, 2015).

Enquadrado como um dos mais populares jogos educativos, o Minecraft Educational tem sido adotado em salas de ensino (cf. Boito; Silva, 2020; Jarvoll, 2018; Pinheiro; Kuhn; Czrnhak, 2021), ocupando a posição tanto de jogo (objeto) como a plataforma de execução (meio), na forma de mundos ou *levels*.

Com um notório gap literário de *serious games* projetados para o ensino de literatura para o público infantil (McTigue; Uppstad, 2019), o presente artigo busca relatar a construção de um jogo educacional voltado para este público, perpassando pelas escolhas de game design e planejamento do objeto.

O manuscrito encontra-se organizado pela seguinte ordem: inicialmente, os procedimentos metodológicos são descritos. Segue-se para o referencial teórico de jogos digitais voltados à aprendizagem e, subsequentemente, o conhecimento de Minecraft Educational como a plataforma que permite a criação de objetos lúdicos didático-pedagógicos. O relato de experiência pode ser conferido na penúltima seção, e as considerações finais encontram-se na última posição. As observações conclusivas, contendo a união da execução do objeto e os resultados da literatura, utilizados no referencial teórico, foram organizadas visualmente na Figura 8, ao final do presente manuscrito.

PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Para realização do relato de experiência acerca do processo de criação de um jogo na plataforma Minecraft Educational, os autores se apoiaram em duas metodologias: “revisão bibliográfica” e “experimento *ex post facto*”. A investigação opera sob fins descritivos, isto é, as ocorrências são observadas, interpretadas e descritas, sem aprofundamento de causas e sem manipulação dos pesquisadores (Prodanov; Freitas, 2013).

Segundo Creswell (2013) a revisão bibliográfica condiz ao levantamento de fontes primárias de estudos e resultados mais recentes e relevantes para os tópicos estudados. Neste artigo, foram levantadas produções bibliográficas publicadas em revistas científicas ou anais de eventos acerca de jogos digitais voltados à aprendizagem e à utilização de Minecraft Education. Empregou-se as seguintes entradas de *query* em Scopus e Academia.edu: “*Minecraft education*”, “*Minecraft literature serious game*”, “*Minecraft narrative game*”, “*Literature in serious games*”, “*Literature game design*” e “*Ensino e Minecraft*”.

O segundo método científico condiz ao relato de experimento *ex post facto*, o qual trata-se de reportar uma investigação dos pesquisadores após a ocorrência do fato, situando-os em observação, sem que possam manipular as ocorrências apriorísticas (Thomas, 2021). Assim, o manuscrito conta com as observações dos autores no processo de desenvolvimento e teste do jogo e inserção da tutora.

JOGOS DIGITAIS VOLTADOS À APRENDIZAGEM

Mediante a existência de diferentes tópicos acerca do assunto, esta seção está dividida em “*game-based learning* e pedagogia construtivista” e “*serious games* voltados à educação literária e infantil”.

GAME-BASED LEARNING E PEDAGOGIA CONSTRUTIVISTA

Pautado em uma abordagem de aprender-fazendo, o aprendizado por jogo (GBL; *game-based learning*) – que engloba tanto a gamificação quanto o serious game (SG) – obedece a teoria piagetiana de construtivismo (Zainuddin *et al.*, 2020).

Piaget (1967, p. 5) ao estabelecer a teoria de aprendizagem construtivista, defendeu que o "conhecimento verdadeiro implica em certa relação entre um sujeito (a) e um objeto (b)¹", ocorrendo, assim, a construção de aprendizagem por experimentações e práticas. A interação promove experiências que moldam a realidade.

Nessa corrente, Bruner (1966) categoriza três maneiras de aprendizado, que obedecem às fases de crescimento etário da criança. A primeira maneira, representação ativa, corresponde à experimentação motora, concebendo experiência e ação. Sequencialmente, a representação de ícone se organiza por meio do sentido visual e a resolução conflitual no plano mental. O último modo de aprendizagem, a representação simbólica, traduz o que foi aprendido nas maneiras anteriores em linguagem abstrata.

Dale (1969) foi responsável por organizar tais achados na forma de um triângulo, conhecido como Cone de Dale. Hierarquicamente, o autor alega que uma abordagem prática, sob forma de aprendizagem ativa, é a melhor maneira de adquirir conhecimento, ao passo que envolve as atividades anteriores da cadeia hierárquica. O Cone de Dale (1969) pode ser conferido na Figura 1. Ressalta-se que as quantificações não são dados absolutos, seguindo a função de parâmetro.

1 Tradução livre dos autores. No original: la logique est [...] l'étude des conditions de la vérité [...] la connaissance vraie constitue une certaine relation entre un sujet (a) et un objet (b).

Figura 1 - Visão sistemática do Cone de Dale



Fonte: Elaborado pelos autores, com base em Dale (1969.).

A configuração do GBL está implícita na corrente construtivista piagetiana. Vygotsky (1986, 2012) progrediu os achados pedagógicos supracitados e estabeleceu o conceito de zona de desenvolvimento proximal (ZDP), uma fração da sua teoria de desenvolvimento cognitivo. A ZDP corresponde à lacuna entre o que o estudante pode aprender de maneira autônoma e no que necessita a presença de um tutor. Alguns estudos já realizaram a aproximação entre o conceito de Vygotsky (1986) e jogos digitais, sobretudo voltado ao estudo e à aprendizagem (cf. Jaguš; Botički; So, 2018; Shute *et al.*, 2021).

A revisão de estado da arte acerca dos três tópicos (GBL, gamificação e SGs) relevantes ao objeto de estudo direciona à compreensão de que engajamento e motivação são os principais temas investigados por pesquisadores (Zainuddin *et al.*, 2020).

O advento da gamificação trata-se do emprego de elementos lúdicos em sistemas de não-jogos (Landers *et al.*, 2015). O conceito se diferencia de serious game (SG), o qual, segundo Boyle, Connolly e Hainey (2011) condiz aos jogos

projetados para um fim educativo. Ambos respondem a uma ordem maior de aprendizado por *games*, o GBL.

Ainda que o entretenimento não seja o foco, os SGs, também chamados de jogos educacionais (Zeng; Parks; Shang, 2020) não devem dispensar o aspecto da diversão no game design (Koster, 2005), sob objetivo de reter atenção e envolvimento do jogador-estudante. Mendes e Silva (2014) alegam que a inserção do conteúdo instrucional deve ser realizada de maneira que não permita a dissociação do ato de jogar e o processo de aprendizagem.

Há uma variedade extensa de teorias aplicadas ao GBL (Landers *et al.*, 2015). Duas das principais atreladas ao estado da arte realizado por Zainuddin *et al.* (2020) são as teorias *flow* ou fluxo (Csikszentmihalyi, 2014) e teoria da autodeterminação (Ryan; Deci, 2000).

Ryan e Deci (2000) desenvolveram a teoria de autodeterminação (SDT; *self determination theory*), a qual é ligada às motivações dos tipos extrínseca e intrínseca, sendo essa última considerada pelos autores como a principal consumidora do investimento de energia e esforço individual para se envolver em desafios e resoluções conflituais.

A aplicação da teoria SDT em uma abordagem lúdica de aprendizado requisita conceitos para sua funcionalidade: competência – sentimento de efetividade e desempenho na tarefa –, autonomia – sentimento de controle – e afinidade ou familiaridade – senso ou percepção de pertencimento e conexão social (McTigue; Uppstad, 2019; Ryan; Deci, 2000).

Como a segunda teoria mais utilizada em SGs, a teoria *flow* corresponde a uma abordagem ativa na qual o indivíduo despende de uma elevada quantidade de esforço depositada em uma atividade específica, adentrando em uma experiência fluída e altamente imersiva (Csikszentmihalyi, 2014). O estado é sustentado por um nível de prazer do aluno.

Apesar de haver uma ligação entre imersão e teoria *flow*, Cheng, She e Annetta (2015) mencionam que existem diferenças entre os conceitos, onde a imersão precede o *flow*. Os autores preferem o termo imersão, pois muitos jogos são incapazes de chegar no estado desejável do *flow*, ainda que manejam provocar a imersão no jogador.

Brown e Cairns (2004) dividem a imersão em três fases: a) engajamento, com menor nível de investimento enérgico, contendo barreiras de acesso (se há apreço pelo estilo ou gênero do jogo) e investimento (vontade e interesse); b) absorção, um nível mais elevado de imersão, com redução de "alerta" sobre os arredores externos ao jogo; e c) imersão total, contando com desligamento completo da realidade, onde o objeto lúdico é tido como o único foco, podendo enfrentar barreiras de empatia (apego aos personagens e elementos do jogo) e atmosfera do jogo.

No SG, a imersão pode facilitar o processo de aprendizagem do discente, configurando uma abordagem mais efetiva que aquela não baseada em jogos (Zhonggen, 2019). O SG pode ser mais vantajoso do que uma abordagem passiva, pois fornece atividades experimentais e situacionais (Boyle; Connolly; Hainey, 2011) em um ambiente seguro, sem graves penalidades por erros e baseado em problemas ou questões reais. A abordagem GBL também provê *feedback* em tempo real, que é necessário para auxiliar no processo de construção de conhecimento (Zeng; Parks; Shang, 2020).

A visualização dos ganhos de conhecimento por parte do discente é fundamental para o processo de aprendizado baseado em jogos digitais. O discente deposita uma quantidade inicial e baixa de esforço, e pode receber em retorno deste investimento uma grande quantidade de conhecimento, passível de auto observação (Gee, 2003).

Logo, o processo de game design deve levar em conta alguns parâmetros, chamados de diretrizes: a) promover os princípios de aprendizagem exploratória e ativa; b) adequar-se ao público-alvo; c) respeitar os aspectos da jogabilidade; e d) preservar o envolvimento de jogabilidade, acabamento, design do mundo ou nível (Mendes; Silva, 2014).

Zhonggen (2019) afirma que há necessidade de elaboração de ferramentas rastreadoras de progresso do discente (uma forma de *feedback* imediato), além do que denomina de *stealth assessment* – uma avaliação quase indetectável, projetada para auxiliar o jogador na progressão dentro do game (Shute *et al.*, 2021).

Concluindo, em seu estudo acerca de dinâmicas, Wang *et al.* (2017) elencam três itens que devem ser considerados, por estarem correlacionados com respostas cognitivas e comportamentais do jogador: a) usabilidade, positivamente correlacionada com concentração e satisfação mantidas (a simulação de mundo real manteve os jogadores); b) facilidade de uso percebida, correlacionada de maneira negativa com a retenção da concentração e positiva com a satisfação (a concentração foi danificada por um “relaxamento” dos jogadores); e c) clareza de objetivos, que, semelhante ao item “a”, foi correlacionada de maneira positiva com satisfação e concentração.

SERIOUS GAMES VOLTADOS A EDUCAÇÃO LITERÁRIA E INFANTIL

Enquanto jogos educativos e a gamificação ocuparam as principais obras de múltiplas revisões do estado da arte (Zainuddin *et al.*, 2020; Zeng; Parks; Shang, 2020), há uma notória lacuna literária quanto sua aplicação na educação infantil. Colby e Colby (2008) endereçaram a falta de cobertura literária devido a uma dicotomia binária entre uma sala de aula tradicional e uma sala de aula como um espaço de jogo educativo: “*gamespace*”. McTigue e Uppstad (2019), mais recentemente, acreditam que a razão predominante para tal ocorrência se dê pela maneira que o docente aplica o artefato lúdico-pedagógico.

Sabe-se que estudantes tendem a ter diferentes motivações quando jogam SGs (McTigue; Uppstad, 2019) – podendo esse fato influenciar positiva ou negativamente no processo – e que jogadores mais jovens tendem a obter melhores resultados do que os mais velhos (Nazry; Romano, 2017).

Não obstante, Papanastasiou, Drigas e Skianis (2017) observam que jogos de computador voltados à educação são válidos no ensino de literatura, visto que seus aspectos pedagógicos enfatizam a participação ativa na produção e ou compreensão de textos. Os autores acompanham a visão de Colby e Colby (2008) de que há necessidade da sala de aula ser assumida e gerida como um *gamespace*, se inclinada ao GBL. Essas evidências sugerem que um aluno infantil poderia obter bons resultados no seu desempenho acadêmico.

Para McTigue e Uppstad (2019) o responsável didático deve assumir a figura de governança e guardião da manutenção de interesse dos jogadores no objeto, reconhecendo-o como um jogo educativo e não voltado (apenas) para o entretenimento. O conteúdo deve ser apresentado de maneira “analógica”, *a priori* da aplicação lúdica.

O professor também deve testar o jogo, executando-o como um aluno, sob intuito de poder perceber as melhores conexões cruzadas entre experiência de jogo e conteúdo de instrução, por meio de etapas: a) modelar o jogo (participar da criação ou modelação); b) impor objetivos de estudo; c) rastrear o progresso; e d) integrar a instrução/conteúdo (McTigue; Uppstad, 2019).

Nesse ponto, Jagušt, Botički e So (2018), ao investigarem a efetividade de GBL em turmas da escola primária, observaram que os melhores resultados em testes foram nos usuários que foram expostos a aulas lúdicas. Os autores, assim como McTigue e Uppstad (2019) e Zeng, Parks e Shang (2020) acreditam que a cooperação comunitária entre os estudantes é o melhor fator para a conquista de resultados satisfatórios. Os resultados de Zainuddin *et al.* (2020) e Ding (2019) apontam que a competição interna pode corresponder a um fator positivo, mas a competição, quando enfatizada pelo game design, pode ser contraprodutiva (De-Marcos *et al.*, 2014) requisitando, assim, um equilíbrio arbitrário.

A aplicação do SG "TERRENCE", um produto adaptado e voltado para alunos com deficiência auditiva ou com dificuldade de compreensão de texto, mostrou-se efetivo para enfrentar tais empecilhos em seus usuários (Prieta *et al.*, 2014).

Ainda, mais estudos sobre as maneiras de como SGs são desenhados para crianças da escola primária, sobretudo em disciplinas de literatura, bem como seus efeitos, são necessários. Uma plataforma capaz de fazer essa conexão é o Minecraft Education.

MINECRAFT EDUCATION COMO PLATAFORMA

O game Minecraft na sua versão educacional (Minecraft Education, ou apenas Minecraft Edu, como alcunhado na literatura) ocupa um espaço particular dentro dos conceitos trabalhados. Ele é fruto do GBL, e é tanto a plataforma para criação de jogos (mundos) quanto o jogo no qual esses são reproduzidos

A plataforma conta com a adição de diversas mecânicas e blocos², além de funções projetadas e programadas especificamente para os alunos. Um exemplo disto é a câmera, que permite que o aluno tire fotos de sua experiência e as registre em um portfólio para fins de avaliação *a posteriori*, sendo adotada em *serious games* desenvolvidos na plataforma (Pinheiro; Kuhn; Czrnhak, 2021).

Outros recursos exclusivos da versão edu do jogo são de suma importância, como uma biblioteca própria de jogos oficiais (testados e proporcionados pela própria Microsoft, detentora da propriedade intelectual "Minecraft") na forma de mundos, além de blocos específicos e caixas de diálogo com personagens não jogáveis. O game também possui um catálogo de *skins* (tradução para "peles", que exibem e alteram as aparências de cada personagem) diversas que podem provocar o senso de afinidade nos jogadores.

² Blocos são a unidade mínima e mais básica de objetos no jogo. Eles representam diferentes elementos do "mundo real", como pedra, grama, cascalho, madeira, etc.

A utilidade de Minecraft Education pode ser identificada por autores como Jarvoll (2018), que explora as interações entre alunos no ambiente digital proporcionado. Boito e Silva (2020) também utilizam o Minecraft e o reproduzem em sala de aula para melhor situar e explicar geometria, visando uma melhor demonstração de espaço para seus alunos.

O Minecraft Education proporciona um ambiente de programação destinado ao aluno. Dessa forma, os alunos podem aprender diversos conceitos básicos de programação. Bile (2022) conduziu um estudo acerca do desenvolvimento de habilidades de lógica, matemática e programação em estudantes na faixa etária de oito a dez anos. Os resultados se mostraram positivos em 12 horas-aula, com a velocidade de aprendizagem mostrando-se correlacionada com o "ato de jogar" e a cooperação comunitária da turma.

RELATO *EX POST FACTO*

A construção de um jogo baseado na obra literária "O Mágico de Oz", de Lyman Baum, tomou por plataforma o Minecraft Educational, explanado na seção anterior. A equipe contou com dois desenvolvedores e uma professora *ad hoc* da turma primária onde o objeto foi aplicado. As reuniões foram feitas *in loco*, na escola, ou via Microsoft Teams, quando optado pelo contato a distância. O teste, ao final do jogo, contudo, só pode ter sido realizado presencialmente, para que os desenvolvedores pudessem instruir e dar *feedback* à tutora.

O montante total de reuniões foi de oito sessões, com um tempo médio de quarenta e cinco minutos e vinte segundos. O intervalo entre reuniões foi de uma semana a uma quinzena, a depender do progresso feito pela equipe de desenvolvedores. Assim como é mandatório na metodologia *ex post facto*, os autores se reservaram a observar e não intervir nas variáveis, conforme instruído por Thomas (2021).

Os autores optaram por dividir a seção conforme as pautas de reuniões e assuntos levantados por uma das partes (desenvolvedores ou professora), a fim de desenvolver uma organização fásica no processo de game design.

FASE 01 – BRIEFING DO PROJETO

Na primeira reunião, a professora concedeu o *briefing* do jogo ao ser desenvolvido, detalhando o conteúdo instrucional apriorístico (literatura e biologia e química básicas, estudados cronologicamente na escola em questão), prazo para entrega (início de novembro, com começo do design do jogo no final de agosto do mesmo ano), a modalidade multijogador local (dois estudantes no mesmo computador), o tempo de jogo de cada objeto (30 minutos), a quantidade de mundos (5), a idade dos participantes (4-6) e a quantidade de alunos (15). Foi revelado pela professora que ela não possuía contato prévio com o Minecraft na sua versão educacional.

Foi salientado pela tutora os conteúdos que necessitavam de incorporação no objeto lúdico. Apesar de enquadrar a finalidade do jogo como narrativa e literatura, houve o pedido por multidisciplinaridade, ao passo que os alunos estavam aprendendo sobre conceitos iniciais de biologia e química. Conforme relato da professora: “a gente vai conseguir focar em várias coisas, crescimento do bebe na barriga, da borboleta, do girino, da água às transformações da água”, onde a mesma complementa a ponte com a literatura em: “e aí veio o Mágico de Oz, que tem tudo a ver, porque eles vão se transformar em busca de algo, eles vão se transformar, eles vão se descobrir”.

Como pedido da professora responsável pela aplicação do objeto lúdico, o design do jogo deveria elencar conteúdos de aula, mas preservando a similitude com a obra original. A manutenção da obra original que inspirou todo o artefato lúdico-pedagógico exerce uma importante função nos jogos do Minecraft Edu: a de ocupar o imaginário fantasioso do mundo ou da narrativa, por imagens e associações (Pinheiro; Kuhn; Czrnhak, 2021).

Literatura, o objetivo maior do projeto, foi trabalhada em seu nível básico, também antes da aplicação do projeto, mas ainda com maior enfoque na jogabilidade. Como informado pela professora: “eles têm o alfabeto na sala, a maioria já conhece, mas não é o objetivo a ser trabalhado, [...] é através do fonema, da oralidade, reconhecimento de sílabas iniciais, [...] identificação de sons iniciais”. Isso impôs um desafio a ser resolvido no projeto do jogo: como adaptar a sonoridade em um jogo predominantemente textual.

O pedido emitido pela professora corrobora com as preocupações de McTigue e Uppstad (2019) e Wang *et al.* (2017) no que tange o ensino “analógico” apriorístico e a clareza dos objetivos do objeto, respectivamente. O aspecto multijogador colaborativo acompanha os achados de melhores resultados quando há cooperação entre pares (Zeng; Parks; Shang, 2020).

Os relatos da professora sugeriram alguns empecilhos a serem contornados pelos designers: a) construção de multidisciplinaridade, mas respeitando tanto a obra original, quanto a habilidade principal; b) adequar os comandos dentro do jogo visando um público que está em seus primeiros contatos com um SG e capacitar a professora *ad hoc*; c) inserção de pistas visuais de fácil assimilação e pensar em alguma forma de adaptação sonora nas caixas de diálogo dentro do jogo; e d) adaptação do jogo para ser colaborativo e em pares. O roteiro passou a ser desenvolvido após a primeira reunião.

O segundo encontro foi marcado pela definição do conteúdo instrucional multidisciplinar por parte dos desenvolvedores. Foram apresentados os quatro primeiros mundos (chamados de jogos, no Minecraft Edu), em desenhos básicos de representação de *level design* – que devem se adaptar ao conteúdo instrucional (Mendes; Silva, 2014).

Quatro dos cinco mundos foram criados em *mockup*: “Casa da Dorothy” (a personagem principal), “Mundo do Espantalho”, “Mundo do Homem de Lata” e

"Mundo do Leão". O grau de dificuldade dos desafios foi ajustado progressivamente conforme os avanços. O *level design* exibido em *mockup* foi feito via o software Adobe Illustrator. Exibir uma versão em *mockup* dos mundos atende a função dos protótipos em game design como promotores da transmissão de ideias na execução do projeto, visando o *feedback* já dentro do objeto para eventuais correções (Medeiros Filho *et al.*, 2013).

Cada mundo agrupou uma série de conteúdos previamente estudados em sala de aula: o *storytelling* literário da obra original, o manejo e plantio no solo, as dinâmicas básicas da água e as transformações destes elementos e cuidado de animais, todos vistos estudos básicos de química e biologia, alinhando a instrução conforme a recomendação de ensino apriorística de McTigue e Uppstad (2019).

Conclusivamente, a não aptidão à leitura dos alunos foi contornada com a utilização de áudio falado nas caixas de diálogo do jogo, por meio do *Intelligent Reader*. A plataforma utilizada foi um facilitador, visto que a mecânica de áudio falado encontra-se inserida nela por padrão. Isso acabou também atendendo a demanda da tutora pela sonoridade presente no artefato.

A primeira fase do projeto durou sete dias corridos, totalizando duas reuniões.

FASE 02 - MECÂNICAS DO JOGO, GAME DESIGN E CONTEÚDO INSTRUCIONAL

No encontro subsequente à reunião dois, os desenvolvedores responderam ao pedido da professora quanto a um sentimento de "unidade" entre os jogos, os conteúdos de aula e a obra original, contando com construção de mundo e seus personagens originais. Os designers trouxeram como elemento narrativo o "Caminho Dourado", uma estrada que guiou a personagem Dorothy em sua missão de voltar para casa na obra original. Na reunião, também foi apresentada uma proposta de mundo final, "O Castelo de Oz", em *mockup*.

Os desenvolvedores atenderam a demanda por unir os pontos de início e fim dos mundos, fazendo com que um iniciasse após o fim de outro, seguindo a narrativa da obra e o elemento do Caminho Dourado. O *level* design comportou espaços como descritos na obra. Os desafios dentro do jogo foram articulados ao andamento da narrativa e atividades que provocam repetição com conteúdos apriorísticos.

No "Mundo do Espantalho", a proposta de game design projetou que o jogador só poderia entrar neste jogo após completar a fase inicial "Casa de Dorothy". No *level*, o jogador deveria localizar sementes, arar o solo, plantar e colher o produto e entregá-lo para o NPC (non-playable character, personagem não jogável) Espantalho. Assim, com a conclusão da missão, o jogador poderia avançar para o próximo mundo. O mundo encontra-se na Figura 2.

Figura 2 - Mundo apresentado pelos desenvolvedores à professora, com o personagem Espantalho, sua fala (2a) e a atividade de cultivo (2b)



Fonte: Acervo dos autores (2024)

No mundo três, do "Homem de Lata", o jogador teria que realizar a missão de consertar a ponte para seguir seu caminho, auxiliando o NPC durante o jogabilidade. O Homem de Lata pediria ajuda para minerar e aquecer minérios de ferro (transformação de matéria, conteúdo aprendido em aula), transformando-os em lingote, a fim de se restituir a ponte e liberar o acesso para o próximo mundo. A fase pode ser conferida na Figura 3.

Figura 3 - Mundo apresentado pelos desenvolvedores à professora, com o personagem Homem de Lata, sua fala (3a) e a atividade de transformação (3b)



Fonte: Acervo dos autores (2024).

O mundo quatro, Figura 4, criado para o NPC Leão, foi projetado para que o jogador conhecesse o NPC e cuidasse de animais (noções básicas de biologia de fauna estudadas em aula), para que ele conquistasse a coragem necessária. Os jogadores alimentariam os animais nesse processo para persuadir o Leão Covarde a se juntar ao grupo.

Figura 4 - Mundo apresentado pelos desenvolvedores à professora, com o personagem Leão, sua fala (4a) e a atividade de procriação (4b)



Fonte: Acervo dos autores (2024)

Complementarmente, as *skins* (aparência de personagens não jogáveis) e a construção imagética de mundo baseada na obra original são elementos de fácil assimilação, provocando a sensação de pertencimento e familiaridade com o serious game (Zainnudin *et al.*, 2020; Zhonggen, 2019).

As alterações e os mundos foram aprovados pela professora. Como demanda para o próximo encontro, foi solicitado aos desenvolvedores incrementos mecânicos nos NPCs, como para que NPC Espantalho e o NPC Totó (cão da personagem Dorothy) seguissem o jogador. Na quarta reunião, os desenvolvedores comunicaram à professora que as mecânicas solicitadas não poderiam ser implementadas, dada a limitação da plataforma.

Foi demonstrada a construção dos mundos um, dois e cinco, todos dentro da plataforma, com a adição de um labirinto no mundo final, a fim de se elaborar mais um desafio para os estudantes, sempre obedecendo a um grau de dificuldade crescente para manutenção de foco. A dosagem do grau de facilidade do objeto deve ser trabalhada para provocar retenção da capacidade de concentração (Wang *et al.*, 2017).

Demonstrar o quinto – e final – mundo, foi de importância pedagógica, por ser o único *level* cujo conteúdo é puramente de literatura e oriundo da obra. Foi, igualmente, o mundo com a maior quantidade de texto por realizar o encerramento do artefato, com o jogador pedindo ao Mágico de Oz o regresso ao seu lar.

As reuniões cinco e seis foram reservadas para alinhamento de prazos, definição da entrega e datas de teste para o início de novembro, demonstração dos demais mundos (três e quatro) dentro da plataforma, e para a inclusão de uma câmera no jogo, sob objetivo de fazer com que alunos registrassem seus progressos.

Os assuntos envolvidos na sétima reunião marcam o fim da fase de mecânicas, escolhas de game design e *storytelling*. Para uma solução de sincronicidade, um enigma foi inserido no final de cada mundo – somente a

professora teria a solução. O aspecto visual da barreira em forma de enigma foi alinhado com cores (para assimilação visual), letras, números e figuras geométricas (resgatando conteúdos de aula). Como pedido da tutora, os desenvolvedores inseriram o objeto "câmera" dentro do jogo.

Próximo a conclusão do mundo, foi criada uma área livre para que os estudantes pudessem construir o que quisessem enquanto aguardavam a conclusão dos demais jogadores, como visto na Figura 7. Essa tomada de decisão acompanha a ideia de Koster (2005) que o jogo, mesmo quando educacional, não pode eliminar o aspecto de diversão e entretenimento. Trata-se de uma ação pensada para a manutenção do interesse e engajamento. O imaginário no jogo infantil encontra-se vinculado à criatividade da criança (Vygotsky, 2012), justificando a atividade de entreter estimulando o seu processo de criação.

Figura 7 - Mundo apresentado pelos desenvolvedores à professora, a área de construção (7a) e os materiais disponibilizados (7b)



Fonte: Acervo dos autores (2024)

A professora e a instituição se responsabilizaram pela infraestrutura de instalar headsets em cada computador para que os alunos pudessem ouvir os sons falados, como explanado no início desta seção. O conteúdo sonoro continha informações relevantes para brifar o estudante e superar os desafios do mundo em que jogavam.

Realizada entre os dias 07 de setembro de 2022 e 25 de outubro de 2022, a fase representou os maiores números de dias corridos e reuniões: 48 e 5, respectivamente.

FASE 03 – FINALIZAÇÃO E DOCUMENTOS DE APOIO

Na última reunião de construção do jogo, os desenvolvedores se reuniram *in loco* com a professora, no laboratório de informática da escola cujos alunos são o público alvo do objeto lúdico didático-pedagógico.

Os desenvolvedores criaram um documento de apoio para aplicação do objeto, guiando os professores pelos afazeres dos alunos dentro do objeto. Cada mundo e seus objetivos foram descritos, bem como a sucessão de desafios a serem realizados pelos discentes.

A professora, que relatou não ter tido experiência com jogos na plataforma de maneira apriorística ao projeto, demonstrou dificuldade com movimentos motores do mouse e teclado. Eventualmente, gerou desenvoltura nos controles. Ressalta-se que quanto mais cedo o professor se preparar para aplicação em sala de aula, melhor poderá auxiliar os alunos no processo de aprendizagem.

Com uma hora de duração, a professora mostrou-se capacitada para aplicação do objeto. Algumas mudanças emergiram de sua experiência. O primeiro caso foi a solicitação de o objeto ser jogado por um aluno mais velho junto de um mais novo, fomentando a cooperatividade entre discentes de diferentes idades e contextos.

Outro aspecto levantado pela professora foi o número de jogos por sessão de aula. Inicialmente se trabalhou com cada objeto não consumindo mais do que trinta minutos, mas a estimativa real só poderia ser calculada após as primeiras

aplicações. Decidiu-se por uma aplicação inicial dos dois primeiros mundos – para habituação e reconhecimento – em uma sessão de aula. Os três objetos restantes seriam aplicados em uma ocasião separada, por possuírem mais ferramentas e conteúdos.

Conclusivamente, a sessão de teste de jogabilidade de um adulto revelou possíveis *exploits*³ durante o jogo. O processo de apagamento de dados foi uma preocupação mútua, visto que o computador ligado à rede da instituição apagaria os arquivos temporários após o término da sessão (*logout* de usuário). Isso impactou na necessidade da professora em buscar uma solução, balanceando o ensino “tradicional” com o ensino lúdico.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente artigo relatou, sob fins descritivos, o processo de criação de um serious game multidisciplinar – ainda que admitindo foco maior em literatura e literacia –, desenvolvido na plataforma Minecraft Education, cujo alvo foi alunos de quatro a seis anos.

Três principais fases foram mapeadas no processo de projeto do jogo: a) *briefing* e passos iniciais; b) mecânicas do jogo, game design e *storytelling*; e c) finalização e documentos de apoio.

As decisões pedagógicas tomadas no projeto enfrentaram o desafio entre a dosagem do jogo ser interessante e divertido – como promulgado por Koster (2005) – para reter o jogador e atender ao objetivo do SG, que é educar (Boyle; Connolly; Hainey, 2011). Não obstante, os designers incluíram áreas de livre construção para exercitar o processo criativo infantil, mas as situando apenas na conclusão de cada mundo.

3 Exploits são atitudes que burlam ou corrompem o funcionamento de um software, ou uma sessão de jogo, neste caso.

Outros dois obstáculos dizem respeito aos conteúdos multidisciplinares e a autonomia do discente. Tendo o objeto várias matérias estudadas em aula (incluindo biologia, literatura e química), a decisão pedagógica tomada foi a solicitação aos designers de que os conteúdos fossem condizentes – por fins de analogia e imaginário da obra original – aos personagens e ao enredo.

Existindo conhecimento multidisciplinar inserido no *level design*, o elo principal para que o jogador obtivesse sucesso foi que ele conhecesse a história original e literária do Mágico de Oz, que estava aplicada nos desafios de cada mundo. Assim, trata-se de um SG cuja lógica dominante é a literatura, mas complementado por outras disciplinas.

A autonomia do estudante é uma peça fulcral no aprendizado, por representar uma ação direta. Os jogadores experimentando e tomando decisões conjuntas também foi um meio cooperativo e de colaboração, fortalecendo elos e exercitando a autonomia – fatores de sucesso nos jogos, como embasado nos achados teóricos (cf. Zeng; Parks; Shang, 2020)

Indaga-se a respeito de utilizar objetos literários como artefatos de aprendizagem por jogos. É possível que os *games* promovam um modo alternativo de os consumir e estudar. Isso seria condizente com a nomenclatura usada por Bruner (1966) de métodos audiovisuais de aprendizagem. Futuras pesquisas são necessárias para discorrer sobre essa hipótese.

A etapa inicial, onde são debatidas as informações e requisições de projeto, como prazos e objetivos específicos, representa um ponto importante no processo de projeto: a definição do conteúdo instrucional a ser aplicado e as dimensões. No caso deste objeto, literatura e literacia, mas com flexibilizações para uma abordagem interdisciplinar.

O nome "Mecânicas do jogo, game design e *storytelling*" é intercambiável, mas a estrutura deve ser mantida. Os desenvolvedores devem apresentar

protótipos e argumentar como elementos são implementados no jogo, como cooperação social, afinidade, grau de dificuldade e usabilidade.

Para finalizar, a terceira fase projetual – finalização e documentos de apoio – detém importância em diferentes aspectos. Primeiro, há uma avaliação da tutora quanto a transferência de conteúdo analógico para o digital. O teste de jogabilidade por parte de um adulto configura possíveis *exploits*, além de um controle de qualidade didática e experimentação dos controles, para que possa instruir assertivamente os alunos. A instrução tem sua importância salvaguardada quando é destinada a alunos que estão em fases iniciais de aprendizagem e suas tarefas devem ser consideradas dentro do conceito de ZDP. Uma síntese das fases, contendo as etapas percorridas, pode ser conferida na Figura 8.

Figura 8 - Representação gráfica das especificações do game design e decisões pedagógicas

FASE 1
Briefing do projeto

Foi detalhado o conteúdo instrucional apriorístico, salientado os conteúdos que necessitavam de incorporação no objeto lúdico. Houve o pedido de um grau de multidisciplinaridade, deveria elencar conteúdos de aulas. A professora sugeriu alguns empecilhos a serem contornados:

- a) construção de multidisciplinaridade;
- b) adequar os comandos dentro do jogo;
- c) inserção de pistas visuais de fácil assimilação;
- d) adaptação do jogo para ser colaborativo e em pares.

FASE 2
Mecânicas do jogo, game design e conteúdo instrucional

Na segunda etapa atenderam a demanda por unir os pontos de início e fim dos mundos.

- a) Mundo 1 - Exposição aos comandos do jogo, imaginário da obra & storytelling com a primeira NPC do filme "Bruxa" e o caminho dourado.
- b) Mundo 2 - Storytelling com o NPC Espantalho, com mecânicas de plantio e colheita, remetendo as aulas de biologia.
- c) Mundo 3 - Storytelling com o NPC Homem de Lata, com mecânicas de mineração e queima de materiais, remetendo as aulas de química.
- d) Mundo 4 - Storytelling com o NPC Leão, com mecânicas de alimentar os animais e fazê-los procriar, remetendo as aulas de biologia.
- e) Mundo 5 - Fechamento da história, com falas de cada um dos NPCs encontrados na jornada até o Mágico de Oz. Conteúdo puramente literário da obra.

Foram inseridas no final das fases atividades divertidas para ter a atenção e o apreço do jogador/aluno.

Foi criado um documento de apoio para guiar os professores pelos afazeres dos alunos dentro do objeto.

- a) Cada mundo e seus objetivos foram descritos, bem como a sucessão de desafios a serem realizados.
- b) A professora, que relatou não ter tido experiência com jogos, demonstrou dificuldade com movimentos do mouse e teclado, mas com uma hora de duração, a mesma mostrou-se capacitada.
- c) Outro aspecto levantado pela professora foi o número de jogos por sessão de aula. Inicialmente se trabalhou com cada objeto não consumindo mais do que trinta minutos, mas a estimativa real só poderia ser calculada após as primeiras aplicações.
- d) Conclusivamente, a sessão de teste de jogabilidade de um adulto revelou possíveis exploits durante a gameplay e o processo de apagamento de dados foi uma preocupação mútua.

FASE 3
Finalização e documentos de apoio

Fonte: Elaborado pelos autores (2024).

Mesmo que considerados os achados deste trabalho, a lacuna literária de *serious games* de literatura infantil seguirá carecendo de contribuições. Por exemplo, os mecanismos de cooperação, que fomentam o engajamento e as relações sociais entre jogadores, é um dos possíveis objetos de pesquisa recomendados pelos autores.

REFERÊNCIAS

1. BILE, Alessandro. Development of intellectual and scientific abilities through game-programming in Minecraft. *Education and Information Technologies*, Dordrecht, NL, v. 27, n. 3, p. 7241-7256, 2022. Disponível em: <https://link.springer.com/10.1007/s10639-022-10894-z>. Acesso em: 1 mar. 2024.
2. BOITO, Paula; SILVA, Juliano T.; Jogo Minecraft como aliado no processo de ensino e aprendizagem da geometria espacial. *Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia*, Ponta Grossa, PR, v. 13, n. 3, p. 75-92, 2020. Disponível em: <https://periodicos.utfpr.edu.br/rbect/article/view/9947>. Acesso em: 1 mar. 2024.
3. BOYLE, Elizabeth; CONNOLLY, Thomas M.; HAINEY, Thomas. The role of psychology in understanding the impact of computer games. *Entertainment Computing*, Kyoto, Japan, v. 2, n. 2, p. 69-74, 2011. Disponível em: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S1875952110000200>. Acesso em: 1 mar. 2024.
4. BROWN, Emily; CAIRNS, Paul A. A grounded investigation of game immersion. In: CONFERENCE ON HUMAN FACTORS IN COMPUTING SYSTEMS - CHI, 2004, Vienna, Austria, 2004. **Conference paper** [...]. Vienna: CHI, 2004. DOI:10.1145/985921.986048
5. BRUNER, Jerome S. *Toward a theory of instruction*. Cambridge: Belknap Press, 1966.
6. CHENG, Meng-Tzu; SHE, Hsiao-Ching; ANNETTA, Leonard. Game immersion experience: its hierarchical structure and impact on game-based science learning. *Journal of Computer Assisted Learning*, Oxford, GB, v. 31, n. 3, p. 232-253, 2015. Disponível em: <https://www.researchgate.net/>

Computers & Education, New York, US, v. 125, n. 1, p. 444-457, 2018.

Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0360131518301659>. Acesso em: 1 mar. 2024.

15. JARVOLL, Agnieszka B. "I'll have everything in diamonds!" Students experiences with Minecraft at school. *Studia Paedagogica*, Salamanca, ES, v. 23, n. 4. p. 68-89, 2018. Disponível em: <https://ntnuopen.ntnu.no/ntnu-xmlui/bitstream/handle/11250/2591251/Jarvoll.pdf?sequence=2&isAllowed=y>. Acesso em: 1 mar. 2024.
16. KOSTER, Raph. A theory of fun for game design. Scottsdale: Paraglyph Press, 2005.
17. LANDERS, Richard N.; BAUER, Kristina; CALLAN, Rachel C.; ARMSTRONG, Michael B. Psychological theory and the gamification of learning. In: REINERS, Torsten; WOOD, Lincoln C. *Gamification in education and business*. Cham: Springer International Publishing, 2015. Chap. 9, p. 165-186. DOI:10.1007/978-3-319-10208-5_9
18. MCTIGUE, Erin M.; UPPSTAD, Per Henning. Getting serious about serious games: best practices for Computer Games in reading classrooms. *The Reading Teacher*, Newark, DE, v. 72, n. 4, p. 453-461, 2019. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/trtr.1737>. Acesso em: 1 mar. 2024.
19. MEDEIROS FILHO Marisardo; BENÍCIO, Ian V.; CAMPOS, Fabio; NEVES, André, M. M. A importância da prototipação no design de games. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE JOGOS E ENTRETENIMENTO DIGITAL (SBGAMES), 12., 2013, São Paulo, SP. Anais [...]. São Paulo: Mackenzie, 2013. p. 312-318.
20. MENDES, Thiago; SILVA, Régio Pierre da. *Games e educação: diretrizes de projeto para jogos voltados à aprendizagem*. Lisboa: Novas Edições Acadêmicas, 2014.

Disponível em: https://selfdeterminationtheory.org/SDT/documents/2000_RyanDeci_SDT.pdf. Acesso em: 1 mar. 2024.

28. SHUTE, Valerie; RAHIMI, Seyedahmad; SMITH, Ginny; KE, Fengfeng; ALMOND, Russell; DAI, Chih-Pu; SUN, Chen. Maximizing learning without sacrificing the fun: Stealth assessment, adaptivity and learning supports in educational games. *Journal of Computer Assisted Learning*, Hoboken, NJ, v. 37, n. 3, p. 127-141, 2021. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/jcal.12473>. Acesso em: 1 mar. 2024.
29. THOMAS, George C. *Research methodology and scientific writing*. 2nd ed. Cham: Springer International Publishing; 2021.
30. VYGOTSKY, Lev S. *Imaginação e Criatividade na Infância*. Lisboa: Dinalivro, 2012.
31. VYGOTSKY, Lev S. *Thought and language*. 2. ed. Cambridge: MIT Press, 1986.
32. WANG, Yichuan; RAJA, Pramod; SANKAR, Chetan S.; RAJU, P. K. Let them play: the impact of mechanics and dynamics of a serious game on student perceptions of learning engagement. *IEE Transactions on Learning Technologies*, Piscataway, NJ, v. 10, n. 4, p. 514-525, 2017. Disponível em: <https://ieeexplore.ieee.org/document/7782404>. Acesso em: 1 mar. 2024.
33. ZAINUDDIN, Zamzami; WAH CHU, Samuel Kai; SHUJAHAT, Muhammad; PERERA, Corinne Jacqueline. The impact of gamification on learning and instruction: A systematic review of empirical evidence. *Educational Research Review*, Amsterdam, NL, v. 30, Jun. 2020. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.edurev.2020.100326>. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1747938X19301058>. Acesso em: 1 mar. 2024.
34. ZENG, Jialing; PARKS, Sophie; SHANG, Junjie. To learn scientifically, effectively, and enjoyably: a review of educational games. *Human Behavior and Emerging Technologies*, London, UK, v. 2, n. 2, p. 186-195, 2020.

